COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

Educación 360: Emociones, tecnología, evaluación e inclusión en la era digital

Coords.
Carmen Romero García
Olga Buzón García

Dykinson, S.L.

EDUCACIÓN 360:
EMOCIONES, TECNOLOGÍA, EVALUACIÓN E INCLUSIÓN EN LA ERA DIGITAL

COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

EDUCACIÓN 360: EMOCIONES, TECNOLOGÍA, EVALUACIÓN E INCLUSIÓN EN LA ERA DIGITAL

Coords.

CARMEN ROMERO GARCÍA
OLGA BUZÓN GARCÍA

Dykinson, S.L.
2024

Esta obra se distribuye bajo licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)

La Editorial Dykinson autoriza a incluir esta obra en repositorios institucionales de acceso abierto para facilitar su difusión. Al tratarse de una obra colectiva, cada autor únicamente podrá incluir el o los capítulos de su autoría.

EDUCACIÓN: EMOCIONES, TECNOLOGÍA, EVALUACIÓN E INCLUSIÓN EN LA ERA DIGITAL

Diseño de cubierta y maquetación: Francisco Anaya Benítez
© de los textos: los autores
© de la presente edición: Dykinson S.L.
Madrid - 2024

N.º 204 de la colección Conocimiento Contemporáneo
1ª edición, 2024

ISBN: 978-84-1070-059-8

NOTA EDITORIAL: Los puntos de vista, opiniones y contenidos expresados en esta obra son de exclusiva responsabilidad de sus respectivos autores. Dichas posturas y contenidos no reflejan necesariamente los puntos de vista de Dykinson S.L, ni de los editores o coordinadores de la obra.
Los autores asumen la responsabilidad total y absoluta de garantizar que todo el contenido que aportan a la obra es original, no ha sido plagiado y no infringe los derechos de autor de terceros. Es responsabilidad de los autores obtener los permisos adecuados para incluir material previamente publicado en otro lugar. Dykinson S.L no asume ninguna responsabilidad por posibles infracciones a los derechos de autor, actos de plagio u otras formas de responsabilidad relacionadas con los contenidos de la obra. En caso de disputas legales que surjan debido a dichas infracciones, los autores serán los únicos responsables.

INDICE

INTRODUCCIÓN 13
CARMEN ROMERO GARCÍA
OLGA BUZÓN GARCÍA

SECCIONES I.
DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN INCLUSIVA

CAPÍTULO 1. TENDENCIAS EN EDUCACIÓN: UN ANÁLISIS CON GOOGLE TRENDS 18
MABEL PISÁ BÓ
PATRICIA JARA CALAFORRA FAUBEL

CAPÍTULO 2. BRIDGING THE GAP: FOSTERING INCLUSIVE LEARNING FOR VISUALLY DIVERSE LEARNERS IN THE EFL CLASSROOM 43
ANA-ISABEL MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ

CAPÍTULO 3. DISEÑO UNIVERSAL DE APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL 65
CARLOS GONZÁLEZ MARTÍNEZ
PAQUITA LUQUE FERRÁNDEZ

CAPÍTULO 4. EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA COEDUCACIÓN: PROMOVIENDO LA IGUALDAD DE GÉNERO EN LA EDUCACIÓN 82
HELENA APARICIO SANMARTÍN

CAPÍTULO 5. NECESIDAD DE UNA ÉTICA Y AXIOLOGIA PARA LA UTILIZACIÓN DE RECURSOS DIGITALES EN EL PROCESO ENSEÑANZA-PRENDIZAJE 100
GLORIA MARÍA JAIME MIRABAL
DELFINO LADINO LUNA
CARLOS HERVÁS GÓMEZ
DAISY SÁNCHEZ RIESGO

CAPÍTULO 6. LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS, SU USO PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO 118
DAYSI SÁNCHEZ RIESGO
GLORIA MARÍA JAIME MIRABAL

CAPÍTULO 7. INTRODUCTION TO GENDER DIVERSITY IN THE COMPULSORY SECONDARY SCHOOL CURRICULUM THROUGH TECHNOLOGIES 134
SERGIO PEÑALVER-FÉREZ
BEGOÑA BELLÉS-FORTUÑO

CAPÍTULO 8. PORTAFOLIO DIGITAL COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA INCLUSIVA MEDIANTE RECURSOS TECNOLÓGICOS EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL DE NEGOCIOS INTERNACIONALES 167
PATRICIA CARMINA INZUNZA-MEJÍA
ORACIO VALENZUELA-VALENZUELA
SERGIO ENRIQUE BELTRÁN-NORIEGA

CAPÍTULO 9. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA: UN MEDIO DE EMPODERAMIENTO PARA MUJERES Y NIÑAS EN ENTORNOS MARGINALES Y SUBDESARROLLADOS 193
ELENA MIR SÁNCHEZ
AINHOA FERNÁNDEZ NAVARRO

CAPÍTULO 10. DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA UNA EDUCACIÓN INCLUSIVA: OPORTUNIDADES PARA LA PRÁCTICA DOCENTE 216
MACARENA ASTUDILLO VÁSQUEZ
GLADYS ORELLANA-LEPE

CAPÍTULO 11. LA PARTICIPACIÓN FAMILIAR EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DIGITAL DE CENTRO 234
ANA DEL CARMEN TOLINO FERNÁNDEZ-HENAREJOS

CAPÍTULO 12. INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA EN LA NEUROARQUITECTURA PARA EL DISEÑO DE ENTORNOS EDUCACIONALES DESTINADOS A PERSONA CON DEMENCIA DE ALZHEIMER 247
MARÍA LOZANO-GÓMEZ
SANTIAGO QUESADA-GARCÍA

CAPÍTULO 13. ORIENTACIÓN SOCIOLABORAL Y LOS RECURSOS DIGITALES: UN ANÁLISIS MEDIANTE LA WEB DEL SERVICIO DE EMPLEO 272
ANA DEL CARMEN TOLINO FERNÁNDEZ-HENAREJOS

SECCIÓN II.
DENOMINADA "PROCESOS DE EVALUACIÓN
MEDIADOS POR TECNOLOGÍA

CAPÍTULO 14. EVALUACIÓN FORMATIVA MEDIADA POR TECNOLOGÍAS: UNA EXPERIENCIA EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO 288
PABLO PALOMERO FERNÁNDEZ
RAQUEL CASANOVAS-LÓPEZ

CAPÍTULO 15. EVALUACIÓN DE CHATGPT COMO CORRECTOR DE RESPUESTAS A PREGUNTAS CON RESPUESTA BIERTA CORTA EN CIENCIAS DE LA SALUD 306
NURIA PADROS FLORES
IVAN GADEA SÁEZ

CAPÍTULO 16. LA AUTOEVALUACIÓN ADAPTADA: UNA HERRAMIENTA DIGITAL EN LA ASIGNATURA DE ECONOMETRÍA APLICADA AL MARKETING 325
CONCEPCIÓN GONZÁLEZ GARCÍA

CAPÍTULO 17. USO DE INSTRUMENTOS DIGITALES PARA LA EVALUACIÓN AUTÉNTICA 341
JUAN-FRANCISCO ÁLVAREZ-HERRERO

CAPÍTULO 18. DESCRIPCIÓN Y RESULTADOS DE INNOVACIÓN DOCENTE "¡ESTO LO PREGUNTAN SEGURO!" Y PROPUESTA DE EXTENSIÓN PARA ELABORACIÓN DE EXÁMENES MEDIANTE INTELIGENCIA ARTIFICIAL....355
ERIC GUTIÉRREZ FERNÁNDEZ

CAPÍTULO 19. *PENSÉ: "¿POR QUÉ NO?"* RETRATO DEL ESTILO DIRECTO EN LA INTERLENGUA A PARTIR DE UNA MUESTRA DEL *CORPUS DE APRENDICES DE ESPAÑOL* 369
NOELIA ESTÉVEZ-RIONEGRO

CAPÍTULO 20. *EDU-TECH* JURÍDICO: EL ROL DE LA EVALUACIÓN AUTOMATIZADA Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL DERECHO FINANCIERO Y TRIBUTARIO..... 381
ESTEFANÍA HARANA SUANO

CAPÍTULO 21. GENERACIÓN DE REACTIVOS DINÁMICOS: UNA PROPUESTA DE EVALUACIÓN A DISTANCIA 398
LUCIANO MARTÍNEZ BALBUENA

CAPÍTULO 22. APROVECHAMIENTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EVALUACIÓN ACADÉMICA: UN ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA EFICACIA DEL CHATGPT DE OPENAI EN UNA ASIGNATURA DE UN PROGRAMA DE MASTER..... 425
FRANCISCO ASTUDILLO -PACHECO
SANTA PALELLA-STRACUZZI

CAPÍTULO 23. ARQUITECTURA DIGITAL: NAVEGANDO ENTRE DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES EN LA EVALUACIÓN TECNOLÓGICA DEL APRENDIZAJE 445
GASTÓN SANGLIER CONTRERAS

SECCIÓN III.
DENOMINADA "EXPLORANDO LA RELACIÓN ENTRE EMOCIONES Y TECNOLOGÍAS EN LA ERA DIGITAL

CAPÍTULO 24. POSTING ROYAL NEWS: SENTIMENT AND IDENTITY IN THE SOCIAL MEDIA ERA 467
LUCÍA BELLÉS-CALVERA

CAPÍTULO 25. VARIABLES DEL APRENDIZAJE Y TECNOLOGÍAS EN LA ERA DIGITAL 492
LUIS ALBERTO OSORNIO SALDIVAR

CAPÍTULO 26. NEW EVIDENCE ON THE INFLUENCE OF COLOURED LIGHTING ON PUPILS' AFFECTIVE PROCESSES 515
JOSÉ QUILES-RODRÍGUEZ
RAMON PALAU

CAPÍTULO 27. EFECTOS DEL USO DE LAS TECNOLOGIAS EN LAS HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES DE LOS ESTUDIANTES EN EL NIVEL SUPERIOR 540
JUAN MIGUEL AHUMADA CERVANTES
MARIANA RODRÍGUEZ CASTRO
LOURDES TERESA LUGO HERNÁNDEZ
MARIA ORALIA URÍAS RIVAS

CAPÍTULO 28. DISEÑANDO ESPACIOS EMOCIONALMENTE CONECTADOS: ESTRATEGIAS ARQUITECTÓNICAS EN LA ERA DIGITAL 559
GASTÓN SANGLIER CONTRERAS

CAPÍTULO 29. LA FOTOGRAFÍA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA IDENTIDAD Y LA MEMORIA COLECTIVA DE UN LUGAR A TRAVÉS DE SUS RUINAS MODERNAS 579
PEDRO PALLEIRO-SÁNCHEZ

CAPÍTULO 30. NECESIDADES PSICOLÓGICAS BÁSICAS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: UNA REVISIÓN DESDE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA 601
JOSÉ Mª LÓPEZ CHAMORRO

CAPÍTULO 31. DE LA TECNOLOGÍA DE LA CIENCIA FICCIÓN A LA TECNOLOGÍA DEL DÍA A DÍA: UNA MIRADA ADOLESCENTE ... 616
ISABEL S. PIÑEIRO SORONDO

LA SECCIÓN IV.
DENOMINADA "ÉTICA Y PRIVACIDAD EN LA EDUCACIÓN CON TECNOLOGÍAS

CAPÍTULO 32. EL SISTEMA UNIVERSITARIO ESPAÑOL COMO CATALIZADOR DE LOS NOVÍSIMOS DERECHOS DIGITALES: PROPUESTAS DE FUTURO PARA DAR CUMPLIMIENTO A LA LEY ORGÁNICA 2/2023, DE 22 DE MARZO, DEL SISTEMA UNIVERSITARIO 630
JOSÉ LUIS DOMÍNGUEZ ÁLVAREZ

CAPÍTULO 33. LA INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA EN EL PLAGIO ACADÉMICO: UN CASO EXPLORATORIO 647
CRISTINA FABA-PÉREZ
TANIA BLANCO-SÁNCHEZ

CAPÍTULO 34. ÉTICA, TRANSPARENCIA Y BUEN USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN TRABAJOS DE FIN DE ESTUDIOS ... 665
JOSÉ ANTONIO VIGARIO CASTAÑO
ANA MARÍA GONZÁLEZ MARTÍN
MÓNICA RAMOS MONTESDEOCA

CAPÍTULO 35. TECHNOLOGY, ETHICS AND THE FUTURES OF EDUCATION: THE NECESSITY OF MEDIA AND INFORMATION LITERACY FOR ALL 681
ADRIANA MUTU
DRISSIA CHOUIT

CAPÍTULO 36. ÉTICA DIGITAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL FUTURO: NAVEGANDO LA INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA EN LA EDUCACIÓN ARQUITECTÓNICA 698
GASTÓN SANGLIER CONTRERAS

CAPÍTULO 37. INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y SOCIEDAD: UN ANÁLISIS CRÍTICO DE LA DIVERSIDAD Y LA ÉTICA EN EL ARTE CONTEMPORÁNEO 723
ISABEL MARÍA CAMPILLO RUIZ

SECCIÓN V.
DENOMINADA "MISCELÁNEA"

CAPÍTULO 38. SPATIAL MEMORY AND IMMERSIVE TECHNOLOGY FOR L2 VOCABULARY RECALL. SYNTHESIS OF EVIDENCE FROM RECENT STUDIES 745
ALEXIA LARCHEN COSTUCHEN

CAPÍTULO 39. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN SOCIOLOGÍA 766
RAFAEL BELLIDO SALVADOR

CAPÍTULO 40. EL CINE COMO RECURSO EDUCATIVO: DE LA EXPERIENCIA EN LAS DISCIPLINAS JURÍDICAS A SU APLICABILIDAD EN LA FORMACIÓN EN SOSTENIBILIDAD 782
MARÍA PURIFICACIÓN GARCÍA MIGUÉLEZ

CAPÍTULO 41. FORMAS JURÍDICAS DE LAS COMUNIDADES ENERGETÍCAS EN ESPAÑA 805
RAFAEL BELLIDO SALVADOR

CAPÍTULO 42. PROBLEMAS Y OPTIMIZACIÓN DEL USO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN EL CONTEXTO SOCIAL Y EDUCATIVO DE CHINA 820
QI ZHU
JOSÉ E. RAMOS-RUÍZ
BELÉN MALDONADO-LÓPEZ

CAPÍTULO 43. TRANSCODIFICAR LA IA: PEDAGOGÍA ANALÓGICA PARA UNA GENERACIÓN DIGITAL 845
MARC ANGLÈS CACHA

CAPÍTULO 44. DE LA PANTALLA AL AULA: LA INTEGRACIÓN DEL CINE DE ANIMACIÓN EN LA ENSEÑANZA DEL DERECHO FINANCIERO Y TRIBUTARIO A TRAVÉS DE "ROBIN HOOD" 864
ESTEFANÍA HARANA SUANO

CAPÍTULO 45. USO INTENSIVO DE REDES SOCIALES Y EL SEDENTARISMO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA: UN ESTUDIO CORRELACIONAL. 878
NOELIA NAVARRO GÓMEZ

CAPÍTULO 46. UN MEME VALE MÁS QUE MIL PALABRAS. UNA PROPUESTA DE INNOVACIÓN EN FILOSOFÍA A NIVEL UNIVERSITARIO 895
ANDRÉS ORTIGOSA

CAPÍTULO 47. CONCIENCIACIÓN SOBRE IGUALDAD DE GÉNERO A TRAVÉS DE LA PUBLICIDAD SOCIAL 907
TANIA BLANCO SÁNCHEZ

CAPÍTULO 48. HISTORY OF AI: THE PATH OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE 922
DANIEL HEREDIA

CAPÍTULO 49. PERSPECTIVAS ACADÉMICAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN: ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN GLOBAL (2017-2023)..... 940
LIZBETH LABAÑINO PALMEIRO

CAPÍTULO 50. DIFFERENT CRITICISMS OF WEAK ARTIFICIAL INTELLIGENCE 961
DANIEL HEREDIA

CAPÍTULO 51. EL TÉRMINO *INTELIGENCIA ARTIFICIAL* EN LOS *CORPUS* DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: ESTUDIO DOCUMENTAL 978
LAURA ARRIBAS GONZÁLEZ

CAPÍTULO 52. INTELIGENCIA ARTIFICIAL, MEJORAMIENTO BIOLÓGICO Y EDUCACIÓN MORAL 1020
CARLOS POSE

CAPÍTULO 53. GESTIÓN DE LAS PARÁCTICAS CUESTIONABLES DE INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD..... 1036
ANA MARÍA RUIZ-RUANO GARCÍA
JORGE LÓPEZ PUGA

CAPÍTULO 54. ARTE, EMOCIONES Y REALIDAD AUMENTADA, UNA ALIANZA ESTRATÉGICA PARA LA EDUCACIÓN INTEGRAL. 1052
SANDRA PATRICIA BAUTISTA SANTOS

CAPÍTULO 55. ULTRA PROCESADOS: LA DIFERENCIA ENTRE PROCESO Y PROCESAMIENTO..... 1072
GENOVEVA CARRIÓN RUIZ

CAPÍTULO 56. CAUSAS Y EFECTOS DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR 1082
MARÍA ORALIA URÍAS RIVAS
LOURDES TERESA LUGO HERNÁNDEZ
MÓNICA MENESES SOTO
ORACIO VALENZUELA VALENZUELA

CAPÍTULO 57. INTRODUCCIÓN A LA COMUNICACIÓN NO VERBAL EN ESPAÑOL. PROPUESTA DIDÁCTICA INTEGRADA EN UN PROGRAMA DE INTERCAMBIO TELECOLABORATIVO 1109
NOELIA ESTÉVEZ-RIONEGRO

CAPÍTULO 58. FUNCIONES COGNITIVAS Y ADQUISICIÓN DE SEGUNDAS LENGUAS EN ADULTOS: UN ANÁLISIS INTEGRAL DE LOS DESAFÍOS Y ESTRATEGIAS EDUCATIVAS..... 1123
TAPIA, JOSE LUIS
ROCABADO, FRANCISCO

CAPÍTULO 59. PROPUESTA METODOLÓGICA DE ENSEÑANZA DE LA VELA, A TRAVÉS DEL USO DE SIMULADORES VIRTUALES, EN LA TITULACIÓN DE ENSEÑANZA Y ANIMACIÓN SOCIODEPORTIVA 1139
AARÓN MANZANARES SERRANO
SALVADOR ROMERO ARENAS

CAPÍTULO 60. EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA INVESTIGACIÓN ARQUITECTÓNICA: UNA EXPERIENCIA PERSONAL ... 1163
HELLEN IZQUIERDO-GUERRERO

CAPÍTULO 61. ANALYSIS OF THE TREATMENT OF GAMIFICATION IN THE FIELD OF UNIVERSITY DISTANCE LEARNING 1184
DOLORES RANDO CUETO
JOSÉ BARRA RANDO

CAPÍTULO 62. BRECHAS DIGITALES EN EL ALUMANDO DE ENSEÑANZA NO UNIVERSITARIA DE ARAGÓN DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19 1204
ALESSANDRO GENTILE

CAPÍTULO 63. LA IMPARTICIÓN DE JUSTICIA DIGITAL EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA 1227
ROBERTO CASTRO PÉREZ
ANA MARINA GARCÍA ABAD

CAPÍTULO 64. LA TRADUCCIÓN AUTOMÁTICA COMO HERRAMIENTA IMPULSORA DEL PENSAMIENTO CRÍTICO: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA CON GOOGLE TRANSLATE, DEEPL Y REVERSO PARA LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA DE TRADUCTORES 1243
VALERIA HERNÁNDEZ GARCÍA

CAPÍTULO 65. TRADICIÓN VS INNOVACIÓN EN EL AULA: ESTUDIO DE CASO DE LAS CIENCIAS DEL DEPORTE 1258
MARÍA JESÚS MARÍN FARRONA
KELLY CUESTA
JORGE LÓPEZ-FERNÁNDEZ
Mª LUISA MARTÍN-SÁNCHEZ

CAPÍTULO 66. APLICACION DEL APRENDIZAJE AUTOMATICO PARA OPTIMIZAR LA EXPERIENCIA DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS 1274
LUIS MIGUEL GARAY GALLASTEGUI

En la actualidad la tecnología ha tenido un efecto transformador en numerosos aspectos de nuestras vidas, incluyendo los procesos de enseñanza y aprendizaje. El uso de herramientas digitales impulsa la implementación de modelos de aprendizaje activos y participativos, ofreciendo nuevas oportunidades y desafíos. Esto se traduce en la posibilidad de incidir en una mejora del aprendizaje del alumnado y en el desarrollo de competencias consideradas esenciales para el desarrollo académico y profesional en el siglo XXI, como la capacidad de comunicación efectiva colaboración y trabajo en equipo, alfabetización digital, pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad y autonomía y la capacidad de aprender a aprender. El uso de plataformas de aprendizaje en línea, simulaciones interactivas y aplicaciones de realidad virtual y aumentada facilitan un acceso más amplio y equitativo a los recursos educativos, fomentando la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje y permitiendo un aprendizaje más dinámico y atractivo.

Además, en el ámbito educativo la integración de la tecnología en modelos pedagógicos constructivistas, que ponen al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, permite la personalización del aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de cada estudiante, lo cual es crucial para maximizar su potencial. La tecnología tiene un gran potencial para proporcionar igualdad de oportunidades de aprendizaje a todos los estudiantes, independientemente de sus antecedentes y circunstancias personales y de sus habilidades. Existen un elevado número de herramientas y recursos tecnológicos que se pueden aplicar para personalizar el aprendizaje. Recientemente, el uso de herramientas de inteligencia artificial se ha convertido en un apoyo importante para que el profesorado pueda adaptar experiencias de aprendizaje a los intereses y ritmos de cada estudiante. Esto mejora el rendimiento académico, y también fomenta un entorno educativo más inclusivo, donde el alumnado, puede acceder a recursos educativos personalizados y participar activamente en su propio proceso de aprendizaje.

La evaluación es un componente esencial del proceso educativo, proporcionando información crucial sobre el progreso y las necesidades del alumnado. La integración de la tecnología en los procesos de evaluación y más recientemente el uso de las herramientas inteligencia artificial ofrece la posibilidad de que el proceso de evaluación sea más eficiente y centrado en el estudiante. Existen numerosas herramientas digitales, entre ellas de IA, que permiten diseñar pruebas de evaluación más variadas, como cuestionarios que nos proporciona *feedback* a tiempo real o *portfolios* electrónicos, y que en su conjunto permiten valorar el desempeño real del estudiante, ayudando a los estudiantes a identificar sus fortalezas y áreas de mejora de manera más efectiva. De esta forma se potencia que el estudiantado tome un papel más activo en su aprendizaje, identificado si ha adquirido los objetivos de aprendizaje y en la planificación de estrategias para alcanzarlos.

Diferentes estudios han evidenciado el papel que juegan las emociones en el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues afectan la motivación, el interés por aprender y la memoria a largo plazo. El uso intensivo de dispositivos digitales puede provocar estrés, ansiedad y aislamiento social. Un entorno en el que se generen emociones positivas va a contribuir al éxito académico. La investigación en esta área ahonda en comprender cómo la integración de la tecnología en los modelos educativos puede contribuir a potenciar el bienestar emocional del alumnado. En esta línea el uso de herramientas de inteligencia artificial al proporcionar la posibilidad de recibir un aprendizaje más personalizado puede contribuir a generar un mayor bienestar emocional.

Sin embargo, para aprovechar plenamente estos beneficios que brinda la tecnología aplicada a la educación, es fundamental que educadores y responsables de políticas educativas comprendan y gestionen adecuadamente los desafíos asociados, tales como la brecha digital, para que todos los estudiantes tengan un acceso equitativo a estos recursos, proporcionar una formación continua al profesorado en el uso y aplicación efectiva de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje y la privacidad de los datos. La recopilación y el análisis de datos educativos pueden proporcionar información valiosa para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, pero también conllevan riesgos significativos.

En definitiva, la integración de tecnologías en la educación ofrece oportunidades para transformar los modelos de enseñanza y aprendizaje, haciéndolos más activos, participativos y personalizados. Permite adaptar los contenidos, actividades y la evaluación a las necesidades específicas del alumnado, formándolos en competencias esenciales para enfrentarse a los desafíos del siglo XXI y facilitando un educación más equitativa y efectiva.

Los trabajos que se presentan en este libro se han agrupado en cinco secciones que se presentan a continuación. Consideramos que pueden ser valiosas para educadores, investigadores y desarrolladores de tecnología comprometidos con la creación de entornos de aprendizaje más equitativos y efectivos.

En la sección I de este libro denominada "Desafíos y oportunidades del uso de las tecnologías en la educación inclusiva" se presentan experiencias que ilustran diversas formas en que las tecnologías favorecen los procesos de aprendizaje, contribuyendo a una educación personalizada y más inclusiva.

En la sección II denominada "Procesos de evaluación mediados por tecnología" el lector podrá encontrar ejemplos concretos de la aplicación de la tecnología en el proceso de evaluación haciendo esta más dinámica y eficiente.

La sección III denominada "Explorando la relación entre emociones y tecnologías en la Era Digital" está dedicada a presentar los resultados de investigaciones en las que se aborda cómo la integración de la tecnología puede afectar a las emociones, aspecto importante, teniendo en cuenta que estas inciden en el rendimiento académico del alumnado.

La sección IV denominada "Ética y privacidad en la educación con tecnologías" recopila trabajos en los que se presentan los desafíos que deben ser abordados para garantizar que todos los estudiantes puedan beneficiarse de las ventajas que ofrecen el uso de la tecnología en educación y también aspectos relacionados con la ética y privacidad esenciales para que el alumnado y profesorado se sienta cómodo y seguros utilizando las tecnologías.

Finalmente, en la sección V denominada “Miscelánea” se presentan una serie de trabajos en los que se realizan revisiones de la bibliografía con relación a las temáticas que se han presentado en este libro y que también pueden ser de interés para los posibles lectores.

CARMEN ROMERO GARCÍA
Universidad Internacional de la Rioja

OLGA BUZÓN GARCÍA
Universidad de Sevilla

SECCIONES I.

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN INCLUSIVA

TENDENCIAS EN EDUCACIÓN: UN ANÁLISIS CON GOOGLE TRENDS

MABEL PISÁ BÓ
Esic Business and Marketing School

PATRICIA JARA CALAFORRA FAUBEL
Facultad de Trabajo Social (Universidad Complutense de Madrid)

1. INTRODUCCIÓN

La pandemia sufrida en los últimos años, el acelerado avance de la tecnología, las mejoras de computación, el crecimiento de las capacidades en línea y los nuevos avances en el almacenamiento y manejo de datos han transformado nuestro modelo docente, así como, la manera de aprender de nuestros alumnos. Todos estos factores han permitido que el sector de la educación experimente una revolución tecnológica y digital.

En palabras de Richard Gerver:

> "el mundo de hoy ha cambiado de forma exponencial, y el sistema educativo actual, ideado desde hace más de un siglo, necesita un cambio estructural" (López & Coria, 2013).

Ante los múltiples cambios que se están sucediendo, son diversas las cuestiones que se plantean: **¿está la población española familiarizada con estas innovaciones digitales y tecnológicas en el sector de la educación? ¿Están docentes y alumnado suficientemente formados e informados sobre las nuevas metodologías?**. La velocidad a la que están sucediendo estos cambios, la globalización, la pandemia sufrida recientemente y el carácter dinámico de muchas de las nuevas propuestas en educación hacen especialmente relevante preguntarse cuál es el grado de conocimiento de la sociedad sobre estas tendencias.

En este trabajo se ha utilizado la herramienta *Google Trends* con el objetivo de medir el grado de familiaridad y el interés de la población

sobre la innovación educativa y las nuevas metodologías digitales en España.

1.2. Tendencias innovadoras y tecnológicas en educación

1.2.1. Integración y uso de herramientas tecnológicas

En los últimos tiempos se ha ido produciendo, progresivamente, una revolución tecnológica que, desde la pandemia de la COVID-19, se ha visto mucho más acelerada (incrementada), siendo un hecho sin precedentes en todo el mundo. Las tecnologías educativas son el recurso y las herramientas más próximas a las/os docentes para poder realizar su labor y para el alumnado son el recurso principal de aprendizaje e interacción social. La revolución tecnológica citada ha afectado y mucho a estas tecnologías educativas.

En estos años, la creación y uso de los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), han vivido un incremento significativo, principalmente en la mayoría de las instituciones de enseñanzas superiores. Esto ha supuesto una mejora, en todos los sentidos, en el ámbito educativo, en los modelos de enseñanza-aprendizaje, en las comunicaciones, en la incorporación de nuevas metodologías docentes y en la integración de recursos y herramientas digitales (Del Prete & Almenara, 2020).

El uso de las TIC en todos los ámbitos, pero, más aun, el uso de las herramientas digitales en el sistema educativo, ha permitido que se haya podido crear múltiples y diversas estrategias de aprendizaje adaptándose a los dispares procesos cognitivos y diferentes estilos de aprendizaje, beneficiándose así todo el alumnado (Walss Aurioles, 2021).

Son muchas y diversas las herramientas digitales que existen y usan en el ámbito educativo. En cuanto al uso de herramientas digitales para la docencia y el aprendizaje, las herramientas más utilizadas fueron en su mayoría plataformas educativas, como Google Classroom o Moodle, herramientas de edición de contenido colaborativo entre docentes, de encuestas en línea, de grabación de audio y video y gamificación como Quizizz, Kahoot y Socrative. Destacar el uso de las herramientas de creación de contenido interactivo como Canva, Prezi, Genially y

Sildshare utilizadas como fin de crear material didáctico, independiente del nivel educativo y las herramientas de interacción social como FaceTime, Skype, Google Meet, Microsoft Teams y Zoom (García Martín, Judit & García Martín, Sheila, 2021).

1.2.2. Metodologías innovadoras en la educación

Actualmente, estamos en un continuo estado de transformación, y es primordial el adaptarnos, socialmente, a las constantes innovaciones tecnológicas. Tenemos que ser capaces de readaptar los diferentes métodos de enseñanza-aprendizaje con todas las aportaciones novedosas llegadas hasta el momento. La transformación digital se entiende como una transformación social (Ríos Medina, 2021).

Los acelerados cambios que ha habido en la enseñanza han traído dificultades como la transformación en las modalidades de enseñanza (*presencial vs online*), problemas en la estructura, configuración, conectividad, formación y acceso por parte de la comunidad educativa. Una verdadera brecha que ha ido de mayor a menor en función del tipo de centro de enseñanza superior, universidad y comunidades autónomas (Jiménez Rodríguez et al., 2022).

Pese a todos estos impedimentos, se deben implementar los entornos virtuales de aprendizaje priorizando la actividad práctica por encima de los contenidos teóricos, únicamente, promoviendo el aprendizaje autónomo, colaborativo y participativo, con el apoyo de recursos, herramientas y, principalmente, metodologías activas e innovadoras de enseñanza-aprendizaje (Chong-Baque & Marcillo-García, 2020).

Es imprescindible el cambio y readaptación en los métodos de enseñanza-aprendizaje en las aulas como es la clase invertida (*Flipped Classroom*), el *Aprendizaje Basado en Proyectos* (ABP), la *Gamificación* y el *Design Thinking*. El implementar metodologías innovadoras en los centros. Pero no es suficiente con estos cambios en las metodologías, estas deben ir acompañadas de los cambios en los roles tanto por parte del profesorado, que debe de ser guía y acompañante en todo el proceso, como del alumnado, protagonista activo del propio proceso y resultado (Heredia-Sánchez et al., 2020).

Además de incorporar estas metodologías innovadoras, herramientas digitales, cambios de roles…es necesario que se acompañen con componentes creativos, divertidos, lúdicos, con el objetivo de conseguir la atención, el interés, la motivación y la participación del alumnado (Bernate et al., 2021).

Con la intención de que la práctica docente y educativa, diaria, resulte más interesante y poder seguir incrementando el interés y motivación por parte del alumnado, y que se vea reflejado en el rendimiento académico, se incorporan recursos y componentes lúdicos, la Gamificación. En la actualidad, la Gamificación ocupa un lugar relevante, como se ha comprobado en numerosas investigaciones y estudios (Heredia Sánchez et al., 2020; Jiménez Rodríguez et al., 2022). Esta tecnología innovadora *(Nick Pelling ya se refirió a este término en el año 2003 en muchos ámbitos de actuación*) aporta muchas ventajas y beneficios tanto a docentes como alumnado. La Gamificación, es considerada como estrategia estimuladora en las aulas al incorporar el componente lúdico, que se asocia numerosas veces a las tecnologías.

La experiencia que aportan estas herramientas innovadoras y técnicas estimuladoras y de diseño lúdicas, son muy enriquecedoras, además de proporcionar mayor adaptación al sistema, transformar los procesos educativos, fomentar la autonomía, el interés y el compromiso, y aportar valor a la progresión y evolución de la enseñanza-aprendizaje en el alumnado (Lucas Zambrano et al., 2020).

Según diversos estudios revisados, entre las herramientas más utilizadas para el trabajo en línea e interacción por parte de la comunidad educativa están *Zoom, Meet, Teams, Blackboard y Google,* siendo *Kahoot, Quizizz y Socrative,* las más empleadas en gamificación por utilidad, accesibilidad y por presentar mayores beneficios para el alumnado y docentes (Heredia Sánchez et al., 2020; Jiménez Rodríguez et al., 2022; Palazón, 2020). Además de todos los beneficios que aportan, entre ellos, ser reforzadoras y estimuladoras en el proceso de aprendizaje y rendimiento del alumnado, estas herramientas con componente lúdico, también les aportan otras ventajas, muy importantes, como son la posibilidad de poder autorregular su aprendizaje con la retroalimentación que aportan de forma inmediata. No hay que olvidar, los beneficios para

el profesorado en las valoraciones y observaciones de sus alumnas/os (Walss Aurioles, 2021).

A pesar de la evolución y progresivo incremento en la creación y desarrollo de entornos digitales, parece que algunas instituciones presentan cierta resistencia y limitación a estos cambios, debido a diversas variables personales y comportamentales como a variables externas entre las que destacan la experiencia, influencia social, demografía y el entorno (Del Prete & Almenara, 2020).

Estudios como los de Bernate et al. (2020), exponen que sigue habiendo ciertas incógnitas en relación a la educación basada en las herramientas digitales, cómo favorecer entornos educativos adecuados en los que estas herramientas sean el medio de unión para una adecuada gestión del aprendizaje (como se citó en Bernate et al., 2021). Estos interrogantes continúan a pesar de que algunas investigaciones evidencian el fomento del aprendizaje autónomo por parte del alumnado, mayor interacción social, incremento de las experiencias personales y aumento de las competencias digitales (Bernate et al., 2021).

El Sistema Educativo, en todas sus etapas, pero principalmente en la enseñanza superior, debe facilitar la enseñanza de estrategias apropiadas para asegurar un desarrollo adecuado de la competencia digital durante la etapa formativa (Bernate et al., 2021). Esta competencia es básica para todas las personas, actualmente, y considerada como una de las funciones y competencias clave, de todas las universidades españolas (Gonzales et al., 2018, como se citó en Bernate et al., 2021).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

En el presente estudio se plantea como objetivo principal analizar el interés que despiertan las herramientas digitales educativas en España a través de *Google Trends*.

- Además, se examinará a partir de este análisis la intensidad con la que se realizan las consultas de los términos en Google.

2.2. Objetivos específicos

Con la intención de profundizar en el análisis principal del estudio, se dividen los términos seleccionados en tres categorías para obtener la información más precisa en la intensidad de búsqueda:

- Herramientas para videoconferencias
- Herramientas de interacción del alumnado
- Metodologías docentes

3. METODOLOGÍA

Para el análisis de tendencias se utiliza la herramienta de Google, "*Google Trends*". *Google Trends* es una herramienta que permite analizar las búsquedas de cualquier término en el motor de búsqueda Google de una manera rápida y, además, nos permite elegir el periodo y la región en la que deseamos realizar la búsqueda.

FIGURA 1. *Herramienta Google Trends*

Fuente: https://trends.google.com/trends/**T**

Hay que remarcar que, la herramienta de Google no nos proporciona las búsquedas en términos absolutos, pero es útil para poder analizar las diferencias relativas que existen entre las búsquedas de diferentes términos por región, periodos de tiempo y categorías. Si se busca un término para un intervalo de tiempo concreto, *Google Trends* nos proporciona una serie temporal con la intensidad de búsqueda de ese término en distintos momentos del tiempo, asignando un valor máximo de 100 a aquel

momento en el que se ha buscado el término con mayor intensidad en relación con el total de búsquedas en Google de cualquier término en ese momento. El resto de los valores de intensidad de búsqueda, estarán calculados en relación con ese máximo. En el caso de España, *Google Trends* proporciona agrupaciones de los datos por comunidades autónomas. Hay que considerar al utilizar la herramienta que, muchas palabras pueden tener distintos significados, no necesariamente relevantes en el contexto que estamos analizando.

4. RESULTADOS

4.1. Resultados para España sobre el interés de búsqueda sobre herramientas digitales en la educación

En este apartado mostraremos el interés que en España despiertan los términos asociados con la innovación educativa. Para el estudio del interés como se mencionó con anterioridad utilizaremos la herramienta *Google Trends*.

Para estructurar el análisis dividimos los términos a analizar en tres categorías: herramientas para videoconferencias; herramientas de interacción del alumnado y metodologías docentes. En cada categoría se incluirán una serie de términos representativos que la conformarán.

A continuación, explicamos las tres categorías, así como, los términos que incluirá cada una de ellas.

- **Herramientas para videoconferencia**: Las herramientas para realizar videoconferencias son instrumentos de comunicación aceptados y utilizados a nivel mundial. Estas herramientas nos permiten comunicarnos entre dos o más personas a través de una cámara que habilita la comunicación mediante audio y video en tiempo real. En las videoconferencias se pueden compartir las imágenes, el escritorio con el que trabajamos y diferentes tipos de archivos como audios, videos o gráficos (Ávila, E., 2017). Para esta categoría elegimos los términos: *Google Meet*, *Click meeting*, *Zoom*, *Microsoft Teams* y *Blackboard*.

– **Herramientas de interacción del alumnado**: Actualmente, las herramientas digitales educativas están presentes en casi la totalidad de los centros educativos. Existen multitud de herramientas orientadas y diseñadas para potenciar y agilizar la interacción del alumnado en las aulas. Algunas se especializan en la gestión de los contenidos, otras en la interacción con los alumnos y otras se centran en la gamificación del aprendizaje.

A continuación, realizamos una breve descripción de algunas herramientas útiles para la labor docente. De entre las herramientas más usadas destacar *Kahoot*, *Socrative* y *Quizizz*, por aparecer entre las tres herramientas más usadas siguiendo la publicación de Palazón, 2020. Las tres herramientas seleccionadas son relevantes en el ámbito educativo, cuentan con características importantes y pueden ser comparables entre ellas. Hablamos de herramientas que pueden ser utilizadas dentro y fuera del aula, potencian la generación de contenido y el desarrollo de habilidades y destrezas establecidas en los objetivos curriculares. Remarcar que, *Quizizz* es la herramienta de gamificación que ofrece mayores beneficios al profesor, es un software gratuito y de fácil acceso para docentes y alumnos, lo que permite que, su implementación en el aula sea rápido y sencillo. Por otra parte, *Google Classroom*, es un recurso TIC útil para dinamizar las actividades en el aula, y es fundamental como herramienta educativa para el trabajo en línea o remoto. Las TIC como elemento fundamental de la innovación educativa planteada, se soporta en la plataforma Google Classroom, dada su facilidad para la creación y gestión de grupos de clase, contenidos, comunicaciones e interacción con otras herramientas de carácter educativo. Finalmente, los términos que incluiremos en esta categoría serán *Kahoot, Socrative, Canvas, Google Classroom y Quizizz.*

— **Metodologías docentes**: Las metodologías docentes son los métodos, técnicas y estrategias que los profesores utilizan para transmitir conocimientos y habilidades a los estudiantes. Estas metodologías pueden ser tradicionales o innovadoras según las necesidades de los alumnos, el contexto y los objetivos de la enseñanza. Algunas de las metodologías docentes más comunes incluyen la *enseñanza expositiva*, el *aprendizaje basado en proyectos*, el *método del caso*, la *gamificación*

y el *aula invertida* (*flipped classroom*). Cada metodología tiene sus fortalezas y debilidades, y es el docente quien debe elegir la más adecuada en cada situación. Los docentes deben conocer las últimas tendencias educativas, ya que, la educación está en constante evolución y las metodologías docentes también cambian con el tiempo. El objetivo es proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje enriquecedora y significativa que les permita desarrollar todo su potencial.

En la actualidad, existen diversas metodologías docentes, muy populares y ampliamente utilizadas en la educación. Algunas de ellas son el *Aprendizaje basado en proyectos (ABP)* que implica el aprendizaje a través de proyectos o tareas prácticas que permiten a los estudiantes aplicar los nuevos conocimientos y habilidades en la resolución y creación de soluciones. El *Aula invertida (Flipped Classroom)* implica que los estudiantes aprendan los conceptos básicos en casa con la utilización de recursos en línea (videos, tutoriales, etc.) y posteriormente apliquen esos conceptos en el aula con la ayuda del docente. La educación personalizada se enfoca en adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante, lo que incluye las habilidades, intereses y estilos de aprendizaje únicos de cada uno. La *Gamificación* utiliza técnicas y elementos de juegos para hacer que el aprendizaje sea más entretenido y motivador para los estudiantes y el *Design Thinking* involucra la resolución creativa de problemas mediante la identificación de necesidades, la generación de ideas y la creación y evaluación de soluciones. Cabe destacar que, no existe una metodología docente única y universalmente aceptada, y cada docente debe elegir la que mejor se adapte a sus objetivos de enseñanza y a las necesidades de sus estudiantes.

Los términos que conforman esta tercera categoría son: Aprendizaje basado en proyectos (ABP) y Aprendizaje basado en el epensamiento (ABPe), Aula invertida (Flipped Classroom), Gamificación y Design Thinking.

En las tablas 1 y 2, se muestran las tres categorías con los términos que incluye cada una ordenados según su popularidad en España para los años 2018 y 2021. Para cada categoría, mostramos los resultados obtenidos con la herramienta Google Trends, dicha herramienta nos proporciona la intensidad de búsqueda semanal de los términos incluidos en

ella. Posteriormente calculamos la media de cada término para el año 2018 y para 2021. Al igual que en el trabajo de Carbó Martinez & Diez García (2021), al término con mayor media de la categoría le asignamos un 100, y al resto de los términos, un valor relativo a dicho 100. En la categoría de herramientas de interacción con el alumnado, *Canvas* es el término con mayor intensidad de búsqueda media, aproximadamente treinta veinte veces superior a la del siguiente término, *Socrative*. Para la categoría de metodologías docentes, *Aprendizaje basado en el pensamiento* es el término con mayor intensidad de búsqueda media, aproximadamente veinte veces superior a la del siguiente término, *Gamificación*. Los valores que se presentan en las tablas 1 y 2 para una categoría no son comparables con los de las otras categorías, ya que, cada categoría tiene como punto de referencia su propio máximo.

TABLA 1. *Intensidad de búsqueda por categoría en España en 2018.*

Herramientas interacción con el alumnado	**Metodologías docentes**	**Herramientas para video conferencias**
Canvas 100	Aprendizaje basado en el pensamiento 100	Blackboard 100
Socrative 71	Gamificación 81	Click meeting 22
Kahoot 55	Aprendizaje basado en proyectos (ABP) 65	Zoom 8
Quizizz 25	Aula invertida/Flipped classroom 31	Microsoft Teams 3
Google Classroom 16	Desing thinking 0	Google Meet 0.57

Fuente: Elaboración propia con datos de Google Trends

En las tablas 1 y 2, se observa como la pandemia dinamizó la búsqueda de la mayoría de términos analizados. Especialmente, llama la atención el incremento de popularidad de los términos asociados a la categoría de herramientas para video conferencias. *Google Meet* era un término que apenas despertaba interés en años previos a la pandemia, sin embargo, en el 2021 se encontraba dentro de los términos de búsqueda con mayor interés en la categoría de herramientas para videoconferencias.

Descartamos del análisis el término Blackboard, ya que, dicho término puede ser buscado en diferentes contextos, no referenciándose explícitamente a la categoría de herramientas para videoconferencias.

TABLA 2. *Intensidad de búsqueda por categoría en España en 2021*

Herramientas interacción con el alumnado	**Metodologías docentes**	**Herramientas para video conferencias**
Canvas 100	Aprendizaje basado en el pensamiento 100	Blackboard 100
Socrative 76	Gamificación 75	Microsoft Teams 31
Quizizz 75	Aprendizaje basado en proyectos (ABP) 60	Google Meet 27
Kahoot 74	Aula invertida/Flipped classroom 25	Zoom 23
Google Classroom 25	Desing thinking 23	Click meeting 20

Fuente: Elaboración propia con datos de Google Trends

En general, la pandemia ha incrementado el uso e interés por las herramientas de videoconferencias. Aunque hace ya algún tiempo que contábamos con estas herramientas, verificamos en este estudio que la pandemia despertó un profundo interés por los servicios de videollamada y videoconferencia. Varias herramientas experimentaron gran interés a raíz de la pandemia que, *estará por ver* si se mantiene en los próximos años. Durante la pandemia dichas herramientas se utilizaron para trabajar, estudiar, jugar, mantener el contacto con la familia y los amigos, estas nos permitieron estar conectados en medio de la pandemia de COVID-19.

4.2. Análisis por comunidades autónomas sobre el interés de búsqueda

El interés de búsqueda por los diversos términos que componen las tres categorías varía dentro de las regiones españolas.

En primer lugar, apreciamos de forma inmediata que Cataluña destaca como la región con más búsquedas en el término *Kahoot* en el año 2018 y la Región de Murcia en el año 2021, pero destacar que, Cataluña sigue ocupando el segundo lugar en cuanto a interés y búsquedas del término *Kahoot*. Si bien, el Principado de Asturias se ha mantenido en el último lugar en ambos años, posicionándose como la comunidad donde menos interés presenta el término, la intensidad de búsqueda aumenta ligeramente en el año 2021. Observamos como el interés por el término *Socrative* ha ido cambiando entre comunidades autónomas desde el año 2018 hasta el 2021, siendo Melilla la que registró un mayor interés por este término en el 2018 y Navarra en 2021. Melilla en el 2021 sigue estando entre las comunidades que mayor interés manifiestan en el término *Socrative*. Por otro lado, en 2018 La Rioja fue la región con un menor interés de búsqueda por el término *Socrative* y en 2021, al igual que ocurría con el término *Kahoot*, el Principado de Asturias es la comunidad en la que el término despierta menor interés. Durante 2018 al igual que ocurría con las búsquedas de los términos *Kahoot* y *Socrative* es el Principado de Asturias la región que menor interés presenta por el término *Canvas*, aunque Cantabria, Ceuta, Melilla, y Navarra aparecen con un interés de búsqueda con un índice de 0, lo que significa que las búsquedas del término *Canvas* no han sido lo suficientemente elevadas para que la herramienta Google Trends muestre estadísticas en relación a ese término. En 2021 la región con mayor interés de búsqueda del término *Canvas* es la Comunidad de Madrid. Ceuta se encuentra posicionada como última comunidad en términos de interés, con una puntuación relativa en el interés de búsqueda de 36 puntos.

Podemos concluir entonces que, las comunidades autónomas con mayor y menor interés por los términos de búsqueda han evolucionado y cambiado dentro de la categoría de herramientas de interacción con el alumnado, y que, además, en 2021 el índice de interés de la región con menor interés es mayor que en el año 2018.

En el análisis sobre el interés del término *Google Clasroom*, dada la posible confusión al realizar búsquedas de este término, se han analizado dos posibles búsquedas: ***Google Classroom*** (con dos "s"), y ***Google Clasroom*** (Con una "s").

El análisis del término escrito de manera correcta arroja los siguientes resultados, en el 2018, las Islas Baleares encabezan el "*ranking*" con un interés relativo de 100 mientras que la Rioja presenta un interés con un índice de 8. Mientras que, en 2021, el índice mínimo presentaba un valor de 14 puntos correspondiendo al País Vasco mientras que Canarias obtuvo el índice máximo de interés. Algunas comunidades como Castilla y León han mantenido un resultado regular, con unos valores de interés de búsqueda alrededor de 20 y 23 puntos.

Tras realizar la comparación con el término "*Google Clasroom*", podemos observar que Cantabria y Canarias alcanzan el interés máximo en 2018 y 2021 respectivamente, mientras que Castilla La Mancha y País Vasco cierran los años con un índice de 10 y 5. Sin embargo, en el análisis completo de las comunidades, País Vasco en 2018 se encuentra en segundo lugar en la tabla con un índice de 62, mientras que Castilla La Mancha se mantiene en la parte baja de la tabla en ambos años. Además, cabe destacar que, en ambos años, Ceuta y Melilla acabaron con un resultado de 0, por lo que se considera que no se realizaron búsquedas de este término suficientes como para generar interés. Con estos resultados concluimos que, en el País Vasco, con el paso de los años, perdió el interés por Google "*Clasroom*", quizás al sustituirlo por otro de los programas. Por otra parte, la Rioja, en ambos años, fue la región que, en relación, más escribió incorrectamente la búsqueda del término. Siendo el 29% de las búsquedas totales "*Google Clasroom*".

En 2018, en Cantabria, Ceuta y Melilla no hubo interés suficiente, el término no alcanzó un nivel de búsquedas significativo, esto implica que la herramienta *Google Trends* no cuenta con datos suficientes para generar estadísticas. En el 2021, los resultados fueron diferentes, ya que, el término despertó interés en todas las regiones españolas. Si bien en 2018 no parece despertar interés el término analizado, en 2021 Ceuta pasa a ubicarse en el segundo lugar (índice de 90), Melilla se sitúa en el lugar 13 (índice de 35) y Cantabria en el lugar 14 (índice de 34). En 2018, las Islas Baleares destacan como la región con más búsquedas en la mayoría de los términos: *Kahoot, Socrative, Quizizz,* y *Google Classroom*. Podemos concluir que esta es la región más pionera en el uso de

herramientas de interacción con el alumnado. En esta categoría, el País Vasco y Cataluña tienen una intensidad de búsqueda que oscila entre el 50% - 60%, encontrándose entre en los tres primeros puestos en los términos *Kahoot* y *Canvas*. En 2021, en cambio, Canarias es la comunidad autónoma pionera en interés de búsqueda en los distintos términos de la categoría, concretamente en *Kahoot*, *Canvas* y *Google Classroom*. Murcia y la Comunidad de Madrid ocupan los primeros puestos en *Kahoot* y *Canvas*. Cabe aclarar que, en todos los términos que componen la categoría, la región del Principado de Asturias se encuentra siempre entre las últimas posiciones en interés de búsqueda.

TABLA 3: *Búsquedas por regiones en la categoría de Herramientas de interacción con el alumnado*

Interés	Herramientas interacción con el alumnado	
>50	2018	2021
	Cataluña	Canarias
	País Vasco	Comunidad de Madrid
	Islas Baleares	Murcia
<50	Principado de Asturias	

Fuente: Elaboración propia con datos de Google Trends

En 2018, en todos los términos analizados, observamos disparidad entre los índices de interés y tendencias en la búsqueda. Concluimos que, más allá del interés de búsqueda, siempre existe una gran diferencia entre las regiones españolas. En 2021, se repite el comportamiento, donde más allá del interés que genere el término, hay una gran diferencia entre las regiones del país. Sin embargo, las búsquedas del término *Kahoot* son la excepción, ya que, ubicándose en la cuarta posición (menor interés), es el término que menos disparidad presenta en cuanto a interés y tendencias de búsqueda entre las regiones de España. Observamos que ambos archipiélagos, las Islas Canarias y las Islas Baleares, muestran un interés significante con respecto al resto de las regiones españolas, antes y después del Covid-19. Ante este comportamiento, es posible deducir que, geográficamente al presentar mayores índices de interés de búsqueda, son las regiones donde más se utilizan estas herramientas en comparación con otras regiones españolas.

En el análisis de la categoría de metodologías docentes, observamos que el término de *Aula invertida* despierta escaso interés en todas las regiones españolas. Únicamente encontramos un elevado índice de búsqueda (de 100) en Cataluña en el año 2018 y un índice de 56 en Andalucía. En el año 2021 solo la región de Andalucía presenta un interés elevado. Una explicación a este resultado radica en, fue en el año 2014 fue cuando empezó a conocerse la metodología del *Aula invertida* y ahí tuvo un aumento rápido en el interés de búsqueda, pero conforme han ido pasando los años, la población española evoluciona con la tecnología, aparecen nuevos métodos que cobran mayor importancia. Durante la pandemia, hubo una gran demanda de nuevos métodos, desbancando a los tradicionales, que empezaron a perder importancia e interés en la población española.

Observamos que, la Comunidad de Madrid presenta mayores puntuaciones en los dos años analizados, 2018 y 2021. Es la región española, donde el interés de búsqueda es mayor, en gran parte por las charlas sobre la innovación en el coaching y proyectos en esta región. Por otra parte, Galicia y Andalucía son dos regiones geográficamente separadas, pero, sin embargo, ambas presentan índices de interés de búsqueda en torno a 22. En el lado opuesto encontramos a las Islas Baleares con una menor tendencia de búsqueda seguida de Galicia.

Si analizamos el término de *Aprendizaje basado en el pensamiento/proyectos*, destacar que el uso de esta metodología puede depender de varios factores, como la cultura empresarial y educativa del área, la disponibilidad de recursos y la conciencia de la importancia de un enfoque centrado en el usuario. Por lo tanto, puede haber razones específicas por las que esta metodología no se usa tanto en las Islas Baleares en comparación con otras regiones.

Analizando el porqué del interés del término *Gamificación*, remarcar que, actualmente a los alumnos les es complicado prestar atención en las clases, por ello se utilizan metodologías docentes más innovadoras para captar su atención. Las regiones españolas en 2018 utilizaban la gamificación para aportar un extra de motivación, la región de Murcia en el año 2021 fomentó en sus aulas el uso de nuevas metodologías docentes con actividades de robótica, videojuegos, … En el año 2018

las regiones con más búsquedas en el término de *gamificación* fueron Aragón con un índice de 100 y la Región de Murcia con un índice de 97. Este enfoque educativo puede ser efectivo para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, especialmente en áreas como la enseñanza de habilidades prácticas, STEM, motivación y habilidades blandas. En 2021, las comunidades que mayor interés de búsqueda presentan en este término fueron, La Rioja con un índice de 100 y Extremadura con uno de 75.

Destacar el interés de búsqueda del término *Flipped Classroom* con 17,2M de búsquedas. En primer lugar, Andalucía es la región pionera en la búsqueda de los términos incluidos en la categoría de metodologías docentes. Lidera en búsquedas en el término *Flipped Classroom* con un índice de 100, ocupando el segundo lugar en las búsquedas del término *Gamificación* con un índice de 71. En el resto de términos que conforman la categoría, Andalucía no se caracteriza por estar en el ranking más bajo, todo lo contrario, se mantiene por encima de la media en las búsquedas de todos los términos. Aragón, en el 2018 y 2021 es la segunda región en intensidad de búsqueda, destacando como la región donde más búsquedas se realizan del término *Design Thinking*. Aragón, podría utilizar esta metodología para abordar los desafíos sociales, económicos o culturales específicos que enfrenta la región, como la despoblación rural o la promoción del turismo sostenible. Además, existen varias iniciativas y programas que fomentan el uso del *Design Thinking* en diversos sectores, como el diseño de productos o servicios, la gestión empresarial o el desarrollo de proyectos tecnológicos. La Consejería de Educación, Cultura y Deporte de Aragón ha impulsado el desarrollo de proyectos educativos que utilizan esta metodología en áreas como las ciencias, la tecnología, el arte o la cultura (De Fomento, s. f.). La región de Extremadura se posiciona como líder en las búsquedas del término *Gamificación* y en *Aprendizaje basado en proyectos* y la región de Cataluña en los términos *Aula Invertida* y *Design Thinking*.

En la tabla 4 se muestran la tendencia e interés de búsqueda de las regiones españolas en la categoría de metodologías docentes.

TABLA 4: *Búsquedas por regiones en la categoría de Metodologías docentes*

Interés	Metodologías docentes	
>50	2018	2021
	Extremadura	Aragón
	Cataluña	Andalucía
	Región de Murcia	Cataluña
<50	Ceuta y Melilla	

Fuente: Elaboración propia con datos de Google Trends

Concluimos que, en el año 2021 el mayor interés de búsqueda sobre metodologías docentes se encuentra en las regiones de Aragón, Andalucía y Cataluña. Estas tres regiones continuamente se interesan por mejorar la calidad de la educación y en particular, la forma en que esta se imparte. Las regiones españolas que aparecen en la tabla buscan la innovación y calidad en la docencia, enfocándose cada una de ellas en diversas metodologías docentes actuales.

Para la última categoría, herramientas para video conferencias, la región con mayor intensidad de búsqueda en el año 2018 en el término *Google Meet* es la región de Murcia. El término despierta bastante interés en la mayoría de regiones, destacando como un elevado nivel de búsquedas en Cataluña y Cantabria junto con la citada anteriormente Región de Murcia. En el lado opuesto, se encuentra la región de Castilla y León con un índice de búsquedas en torno al 14. En el año 2021, después de la pandemia, la región que presentaba el mayor interés fue Melilla. Las regiones de Murcia, Andalucía, Aragón y Ceuta siguen manteniendo el interés de búsqueda, presentando todas ellas tendencias en búsquedas por encima del 50. La región de Cantabria presenta índices de tendencia en búsqueda muy bajos, siendo en el 2018 una de las regiones que encabezaban el interés en las búsquedas de *Google Meet.*

TABLA 5: *Búsquedas por regiones en la categoría de Herramientas para videoconferencias*

Interés	Herramientas para videoconferencias	
>50	2018	2021
	Cataluña	Cataluña
	Islas Baleares	Islas Baleares
	Comunidad de Madrid	Comunidad de Madrid
<50	La Rioja y Principado de Asturias	

Fuente: Elaboración propia con datos de Google Trends

Con anterioridad a la pandemia, Cataluña era la región que mayor interés presentaba por el término *Zoom*. Remarcar que. también es tendencia el término en las regiones de las Islas Baleares y la Comunidad de Madrid. A lo largo del año 2018, *Zoom* presentó una tendencia de búsqueda alta en nuestro país. Pasada la Covid-19, año 2021, la región de Madrid lidera la tendencia de búsquedas del término *Zoom*. Destacamos la tendencia creciente en este término en las regiones de nuestro país, explicada en gran parte por el acontecimiento sufrido por la COVID-19.

Las regiones donde el término despierta menor interés en el 2018 y 2021 son la región de la Rioja y el Principado de Asturias respectivamente. Tras el análisis en la tendencia de búsqueda de las herramientas de videoconferencias, el término más *top* y popular es *Zoom*. La población española presenta elevado interés en este término, lo que es indicativo de la utilidad de la herramienta *Zoom* entre la población española. Las regiones que encabezan el interés de búsqueda por los términos relacionados con las herramientas para videoconferencias son Cataluña, las islas Baleares y la Comunidad de Madrid. En España, lidera Madrid con el 9,7 % de trabajadores que teletrabajan, y Cataluña con el 5,3 % (Adecco, 2018: 16-18), datos que podrían explicar el interés por los términos relacionados con herramientas sobre videoconferencias en estas regiones.

4.3. Determinantes de búsquedas sobre innovación educativa

En este apartado estudiamos los determinantes de la intensidad de búsqueda de algunos de los términos analizados en apartados anteriores. Elegimos los tres términos de cada categoría que presentan mayor intensidad de búsqueda. Los términos analizados serán: *Socrative, Canvas, Quizizz, Gamificación, ABPe, ABP, Google Meet y Micrososft Teams.* Analizamos la influencia de variables socioeconómicas en la intensidad de búsqueda de los distintos términos. Las variables analizadas serán: la renta media de la comunidad, la edad media de sus habitantes, el número de universidades públicas y privadas, el número de aprobados y el número de matriculados. En la tabla 5 mostramos las

correlaciones de los términos con las variables seleccionadas. En la primera columna podemos ver las correlaciones de la renta media de la región, este factor tiene una correlación significativa y positiva con las búsquedas del término *Google Meet* y una correlación negativa y significativa con los términos de la categoría herramientas de interacción con el alumnado. La renta media no tiene correlación significativa con los términos que conforman la categoría de metodologías docentes. En la segunda columna podemos ver las correlaciones de la edad. Esta variable, tiene una correlación significativa y negativa en las búsquedas de *Socrative*, *Quizizz* y *Google Meet*. La tercera y cuarta columna nos permiten analizar la correlaciones negativas y significativas del número de universidades públicas y privadas con los términos *Socrative*, *Quizizz* y *Google Meet*. Un resultado importante es la correlación positiva y significativa de las universidades privadas con el término *Canvas* y no significativa con las universidades públicas.

TABLA 6. *Correlaciones entre los términos de búsqueda y las variables de la comunidad*

Renta	Edad	U.Publicas	U.Privadas	Matriculados	Términos
0,31	-0,51	-0,25	-0,11	-0,16	Socrative
-0,22	-0,10	0,15	0,45	0,41	Canvas
-0,29	-0,33	-0,21	-0,13	-0,35	Quizizz
0,14	0,48	0,10	0,12	0,15	Gamificacion
-0,01	0,40	0,05	0,13	0,16	ABPe
-0,01	0,40	0,05	0,13	0,16	ABP
0,28	-0,24	-0,13	-0,09	0,08	Google Meet
0,09	-0,06	0,22	0,52	0,41	Microsoft Teams
-0,07	0,13	0,09	0,11	0,08	Blackboard

Fuente: Elaboración propia con datos del INE, MECD, Ministerio de universidades, Google Trends

Las correlaciones anteriores se han obtenido para las 19 regiones españolas. Como ejercicio de robustez, realizamos una regresión utilizando datos de las 19 regiones desde el 2018 hasta el 2021.

Proponemos una regresión lineal para cada término donde la variable dependiente es la intensidad de búsquedas del término de la región. La variable estará acotada entre 0 y 100, siendo 100 la región con más

intensidad de búsqueda. Las variables socioeconómicas (Universidades públicas y privadas, Renta media de los hogares, Número de aprobados, Edad media de la población. Matriculados) se han obtenido de INE, MECD y Ministerio de universidades. Mostramos los resultados de las regresiones en la tabla 7.

TABLA 7. *Regresión de las variables socio-económicas sobre los términos de búsqueda*

	Quizizz	**Canvas**	**Socrative**	**ABPe**	**Google Meet**	**Microsoft Teams**
const	368.60	375.93	−46.45	432.83	450.02	141.81
U. Públicas	1.71	-11.21 (***)	−0.13	−0.46	−3.57	−6.66 (**)
U. Privadas	0.67	6.36 (***)	−1.58	0.63	−1.75	5.42 (***)
Renta	−0.002 (***)	−0.0012 (**)	0.00353 (***)	−0.0018 (**)	0.0031 (***)	0.0011
Matriculados	−0.001 (**)	0.00092 (**)	−0.0002	−0.0001	0.0005	0.001 (**)
Aprobados (O)	−108.7	−290.61 (*)	451.25 (***)	−220.42	−207.99	−366.78 (*)
Aprobados (E)	3.85	85.15 (*)	−96.72 (**)	−2.57	56.66	128.75 (*)
Edad	−3.37 (*)	−1.9087	−8.37 (***)	−2.53	−8.25 (***)	1.30
R cuadrado	40%	65%	68%	22%	36%	52%

Fuente: Elaboración propia con datos del INE, MECD, Ministerio de universidades Google Trends. [***p<0,01; ** p< 0,05; * p<0,10]

Dichos resultados están en línea con los resultados de las correlaciones analizadas en la tabla 6, salvo pequeñas diferencias. El número de universidades públicas, una vez realizada la regresión lineal, es significativa y positiva solo para las búsquedas del término *Canvas* y significativa y negativa para las búsquedas del término *Microsoft Teams*. Por otra parte, el número de universidades privadas, presenta una relación positiva significativa con las búsquedas de *Microsost Teams* y *Canvas*.

La renta media de la región es significativa para todos los términos de búsqueda excepto para *Microsoft Teams*. Un aumento de la renta media está asociado a un aumento en las búsquedas de los términos *Canvas*, *Socrative* y *Google Meet* y una disminución en los términos *Quizizz* y

ABPe. Un aumento de 1.000 euros en la renta media está asociado a un aumento aproximado del 3% en interés por los términos *Socrative* y *Google Meet*. La Edad es una variable negativa y significativa para las búsquedas de los términos *Quizizz*, *Socrative* y *Google Meet*, la búsqueda de estos términos es menor en comunidades donde la edad media es mayor. Un aumento de 1 año en la edad media está asociado a un descenso en el interés de búsqueda del 8% aproximadamente en *Socrative* y *Google Meet*. El porcentaje de alumnos aprobados también guarda relación con las nuevas herramientas, concretamente, con *Canvas* y *Socrative*, el número de aprobados afecta de manera positiva y significativa al interés de búsqueda de estas plataformas. Un mayor número de aprobados está relacionado positivamente con *Canvas* y *Socrative*, mientras que la relación con *Microsoft Teams* es contraria. *Canvas* se posiciona como la plataforma "reina" en universidades públicas y privadas, mientras que *Micrososft Teams* parece decantarse por las universidades privadas.

5. DISCUSIÓN

En el estudio analizamos las búsquedas de diversos términos relacionados con la innovación educativa y las herramientas digitales. Nuestros resultados muestran que existen diferencias entre las regiones españolas, principalmente entre aquellas que presentan mayor actividad económica, y entre aquellas que difieren en cuanto al número de universidades públicas y privadas. Durante la pandemia las universidades privadas se adaptaron más rápidamente a la enseñanza a distancia y al aprendizaje en línea, hecho que podría explicar el mayor interés en los términos *Canvas* y *Microsoft Teams* en aquellas regiones españolas con mayor número de universidades privadas. La edad media de la comunidad, parece ser un indicativo de diferencias en el interés entre una u otra herramienta. Las diferencias son especialmente notables para las categorías que conforman las herramientas de interacción con el alumnado y las herramientas para video conferencias. Las disparidades en el interés son menores para la categoría relacionada con metodologías docentes. Entre los posibles determinantes de esas diferencias, identificamos el nivel de renta, la edad media, el número de universidades

públicas y privadas y la ratio de alumnos aprobados en nuestras universidades. Encontramos que una mayor renta en el hogar está relacionada con mayores búsquedas de los términos *Socrative*, *Canvas* y *Google Meet* y negativamente con el interés de búsqueda de *Quizizz* y *ABpe*.

Por otro lado, España no es un país homogéneo, ya que se encuentra divido en comunidades autónomas con distintos sistemas de educación, donde algunas hacen gran uso de herramientas digitales y otras no.

Centrando el interés en el término de *Aprendizaje basado en el pensamiento/proyectos*, destacar que el uso de esta metodología puede depender de varios factores, como la cultura empresarial y educativa del área, la disponibilidad de recursos y la conciencia de la importancia de un enfoque centrado en el usuario. Por lo tanto, puede haber razones específicas por las que esta metodología no se usa tanto en las Islas Baleares en comparación con otras regiones.

Destacamos el escaso interés por las herramientas para video conferencias antes de la pandemia, mucho menor que el interés que presentan las otras dos categorías. Evidenciamos en el estudio, como la pandemia nos ha empujado a replantearnos cuál es el papel que deben tener las tecnologías dentro de las instituciones educativas. El incremento en el interés de búsqueda de las diferentes herramientas digitales nos debe hacer repensar en nuestras prácticas educativas y la finalidad que perseguimos con ellas. El sistema educativo español no puede ser ajeno a esta realidad y limitarse a seguir trabajando como hasta ahora, avanzando temario y mandando "la lista de los deberes".

Las diferencias más notables entre regiones, se producen en los términos referidos a herramientas de interacción con el alumnado y herramientas para videoconferencias. La diferencia es menor en categorías relacionadas con las metodologías docentes. Según la Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros educativos no universitarios publicada por el Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) el 96,8% de las aulas españolas contaba con conexión a internet en el curso 2018-2019 y el 74,3% en los centros públicos de Secundaria y FP tenía al menos un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). No debemos olvidar que, el 60,1% de las aulas

tiene, Sistemas Digitales Interactivos (SDI), como Pizarras Digitales Interactivas, mesas *multi-touch*, paneles interactivos o TV interactivas. Los datos evidencian el avance de los centros educativos en materia de Tecnologías de la Información. En el territorio español existen diferencias en cuanto a conectividad, participación de proyectos y uso de tecnologías móviles en el aula. Por ejemplo, la Comunidad Valenciana tiene una conectividad plena (99,9%), seguida por Ceuta (99,0%) y Canarias (98,8%), mientras que en el otro extremo se sitúa Aragón (84%), única comunidad que está por debajo del 90%. En el curso 2018-2019, el 37,5% de los centros españoles, había participado en proyectos relacionados con las tecnologías educativas, y han formado parte en experiencias de este tipo a nivel autonómico, nacional o internacional. Destacan Castilla y León (64,1%), La Rioja (62,9) y Ceuta (62,1%), mientras que la Comunidad Valenciana (7,3%), Andalucía (30,3%) y Castilla-La Mancha (30,8%) presentan las cifras más bajas. (MEFP, 2022).

Según el ministerio de educación se produce un uso dispar del móvil con fines educativos en el aula. El 43% de los centros lo permiten en la ESO; el 51,3% para el alumnado de Bachillerato; el 41,7% para FP Básica; el 53,5% para los de Grado Medio y el 58,6% para los de Grado Superior. Por territorios existe una gran variabilidad: desde el 8,3% para ESO en Ceuta, hasta el 100% para FP Superior en Melilla.

6. CONCLUSIONES

En un futuro estará por ver si, la decisión de adaptar la educación a un entorno online dejará atrás un sistema educativo obsoleto y seguiremos avanzando en la utilización de las nuevas tecnologías en la enseñanza, siendo importante conocer también si, estamos formando nuevos docentes adaptados a las nuevas tecnologías y aprendiendo nuevas metodologías de enseñanza para ser aplicadas a nuestros futuros alumnos. En la Agenda Digital 2025 para España, se refleja que, "*La competencia digital es básica para que nuestra sociedad esté mejor formada, con un buen nivel competencial y sea más justa, comprometida y moderna*". Esta Agenda incluye el **Plan Nacional de Competencias Digitales**, con siete líneas de actuación entre las que se destaca para el ámbito

educativo: *la Digitalización de la Educación y el desarrollo de las competencias digitales para el aprendizaje en la Educación.* El Plan de Acción de la Educación Digital 2021-2027 publicado por la Comisión Europea y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, permitirá una inversión en España superior a los 1.300 millones de euros para la digitalización de las etapas educativas no universitarias. Esperemos que todas estas medidas desencadenen en la correcta, útil y real digitalización del sistema educativo español.

7. REFERENCIAS

Bernate, J., Fonseca, I., Guataquira, A., & Perilla, A. (2021). Competencias Digitales en estudiantes de Licenciatura en Educación Física. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, (41), 309-318. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7947935

Carbó Martínez, J. M., & Diez García, E. (2021). El interés por la innovación financiera en España: un análisis con Google Trends. Documentos Ocasionales/Banco de España, 2112.

Chong-Baque, P. G., & Marcillo-García, C. E. (2020). Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje. Domino de las Ciencias, 6(3), 56-77. http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1274

Del Prete, A., & Almenara, J. C. (2020). El uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje entre el profesorado de educación superior: un análisis de género. Revista de Educación a Distancia (RED), 20(62).

Fernández Uclés, D. & Vena Oya, J. (2021). El interés por los nuevos métodos de enseñanza. Análisis a través de Google Trends en España. En REDINE (Ed.). (2021). Conference Proceedings EDUNOVATIC 2021, Madrid (31-35). Redine.

García Martín, J., & García Martín, S. (2021). Uso de herramientas digitales para la docencia en España durante la pandemia COVID-19. Revista Española de Educación Comparada, 38 (extra-2021), 151-173.

http://dx.doi.org/10.5944/reec.38.2021.27816

Heredia-Sánchez, B. D. C., Pérez-Cruz, D., Cocón-Juárez, J. F., & Zavaleta-Carrillo, P. (2020). La gamificación como herramienta tecnológica para el aprendizaje en la educación superior. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 9(2), 49-58.

https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.144

Jiménez-Rodríguez, V., Calaforra, P.J. & Martínez-Picazo, A. (2022). El uso de herramientas y recursos digitales ("Satélites Educativos Digitales") como ayuda en la planificación, motivación y autorregulación en Educación Superior. EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC, 11(1), art.8.

https://doi.org/1021071/edmetic.v11i1.13638

López, H. M., & Coria, A. I. (2017). El legado de Richard Gerver al desarrollo de la pedagogía. Archivos en Medicina Familiar, 15(1), 21-23.

Lucas Zambrano, M. D. L. Á., Luque-Alcívar, K. E., & Lucas-Zambrano, A. T. (2020). La Gamificación: herramientas innovadoras para promover el aprendizaje autorregulado. Domino de las Ciencias, 6(3), 349-369.http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1402

Palazón, J. (2020). 25 herramientas de gamificación para clase que engancharán a tus alumnos. Recuperado de: https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/herramientas-gamificacion-Carbó Martínez, J. M., & Diez García, E. (2021). El interés por la innovación financiera en España: un análisis con Google Trends. Documentos Ocasionales/Banco de España, 2112.

Ríos Medina, J. de los. (2021). El valor pedagógico de Telegram como complemento del mobile learning en la formación en finanzas: aplicación práctica a un caso de estudio. Tecnología, Ciencia y Educación, 18, 7-42.

Walls Aurioles, M. E. (2021). Diez herramientas digitales para facilitar la evaluación formativa. Revista Tecnología, Ciencia y Educación, (18), 127-139.

https://doi.org/10.51302/tce.2021.575

BRIDGING THE GAP: FOSTERING INCLUSIVE LEARNING FOR VISUALLY DIVERSE LEARNERS IN THE EFL CLASSROOM

ANA-ISABEL MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ
Universitat Jaume I / IULMA

1. INTRODUCTION

Equity, equality, and inclusion are fundamental principles of education and basic human rights, and thus they should not be disregarded (Vitello & Mithaug, 1998 in UNESCO, 2013; United Nations, 1948). In that regard, European and Spanish laws, as well as UN guidelines, aim to promote inclusion and participation of all students in the classroom (European Agency for Special Needs and Inclusive Education, 2019; European Commission, 2003; European Union, 2012; Leenknecht, 2020). However, despite these efforts, full inclusion has not been achieved. Instead, mainstreaming has been implemented as a solution to promote inclusion, although this approach has led to a dilemma as it requires adaptations that can result in a hidden form of segregation (Wedell, 2005), and thus a less inclusive setting (Järkestig Berggren et al., 2016; Moriña Díez et al., 2015).

Historically, teaching practices have addressed disabilities in the classroom on a case-by-case basis. In other words, students with disabilities have often been seen as a problem that requires a reactive approach to accommodate their needs. However, higher education should shift towards a proactive approach (Moriña et al., 2020) that promotes inclusive practices and values all forms of human diversity without stigmatizing or excluding certain individuals. The goal should be to create a world of equal opportunities and democratise services, where disabilities are seen as a natural aspect of human diversity (UNESCO, 2017).

The pilot study hereby described seeks to analyse the status quo of visual diversity in the English as a foreign language (EFL) classroom in a Spanish higher education context. The study aims to identify social barriers for this collective in the higher education context in Spain, while emphasising the need for Universal Design for Learning (UDL) in the language classroom, with the use of information and communication technologies (ICTs) to provide multiple means of representation (Campoy-Cubillo, 2019; Hersh, 2020; McAndrew et al., 2012; Pennington, 2020; Rogers-Shaw et al., 2018). To that end, the study was conducted at Universitat Jaume I with the collaboration of the Diversity and Disability Unit for data gathering.

1.1. Previous studies and background

The literature on disabilities in primary and secondary education is extensive, while research on disabilities in higher education is limited due to the low representation of this group in this specific context (Bell et al., 2017; Fuller et al., 2004; Moriña & Carballo, 2017. Despite the existence of provisions and guidelines for an inclusive education system, research suggests that inclusion is not yet a reality, particularly in higher education institutions. However, the enrolment of students with disabilities in higher education is increasing steadily due to new legislation and provisions that ensure their rights (Fuller et al., 2004; Molina et al., 2016; Morgado, Cortés-Vega, et al., 2016; Slee, 2011; UN General Assembly, 2007). Nevertheless, some authors argue that segregative and discriminating methods are still in use, creating barriers to learning for people with disabilities (Bausela Herreras, 2002; Morgado, Cortés-Vega, et al., 2016; Moriña et al., 2020; Moriña & Morgado, 2018; Oliver & Barnes, 2010).

Research indicates that learners with visual impairments are increasingly using technology, such as screen readers, magnifiers, text-to-speech tools, and OCR technology, to access written texts instead of traditional Braille hard copies (García Villalobos, 2011; Kharade & Peese, 2012; Nisbet, 2020). In fact, not all visually diverse (VD, henceforth) learners are literate in Braille-reading depending on the timing of

sight loss (Martínez-Hernández & Bellés-Fortuño, 2021), which highlights the importance of using technology to provide equal access to knowledge for all students. Inclusive education studies have shown that the use of ICTs can democratise learning, and VD learners request their implementation in higher education settings (Morgado, Melero, et al., 2016). One of the most significant advantages of using ICTs is providing all learners, particularly VD learners, with more independence (Fuglerud, 2011). However, while the use of ICTs enables access to learning for VD learners, a study by Martínez Hernández and Bellés-Fortuño (2021), which discusses material adaptations for VD learners in the EFL classroom, found that further considerations are necessary when designing curriculum materials and assessment procedures. One of the recommendations included in the article for listening activities is to add extra pauses between questions or speakers to provide sufficient time for the text-to-speech tool to read out loud all the questions for the VD learner. Martínez Hernández and Bellés-Fortuño (2021) discourage text simplification in reading activities. Yet, they suggest it in listening comprehension activities although without any alterations to the oral text. These adaptations would ensure equal assessment to all learners (Martínez Hernández & Bellés-Fortuño, 2021). In contrast to the barriers that learners with visual disabilities might encounter, some authors suggest they might have an advantage in learning a foreign language due to their sensitive auditory channel, especially regarding grammar retention (Aikin Araluce, 2002; Coşkun, 2013). Nevertheless, others argue that sight plays a key role in language learning as it may help, for example, to discard noise to aid the learner discern two similar sounds in the foreign/second language (Georgiou, 2020). Furthermore, university students usually carry their laptops for note-taking purposes and students with a visual disability are no exception. However, in O'Hare and McTear's (1999) study, the authors noted that school students who used voice dictation for text input could produce text faster than with keyboard entry. This could be extrapolated to students at university level to promote Universal Design for Learning.

2. OBJETIVES

2.1. Research questions

This research article aims to answer two fundamental research questions (RQ):

- RQ1: What are the perceptions and experiences of visually diverse learners regarding the accessibility of learning materials and methodology in the EFL classroom in a Spanish higher education context?
- RQ2: What are the challenges and barriers faced by visually diverse learners in accessing and participating in the EFL classroom?

By addressing these crucial research questions, this study endeavours to contribute valuable insights into the realm of inclusive education, with the ultimate goal of fostering equitable learning environments that cater to the diverse needs of visually diverse learners in the EFL context of Spanish higher education.

3. METHODOLOGY

This pilot study was carried out at Universitat Jaume I. The research utilised a quantitative method approach, namely a questionnaire, in order to collect data on the perspectives of VD learners' regarding EFL methodology and classroom dynamics in this context. The aim was to give voice to this collective, analyse their situation and examine their first-hand experiences, ultimately addressing the research questions posed above. The study spanned three years, encompassing both pre-Covid19 and pandemic-era data. This timeframe is crucial in the methodology, as the pandemic prompted a transition from traditional teaching methods to online formats. This shift significantly impacted communication and interaction between education stakeholders, which presented an opportunity to compare online and on-site modalities. Therefore, this study seeks to include the experiences of VD learners in EFL,

including the challenges or advantages encountered during the pandemic, where feasible.

3.1. Data collection process

In this research study, the data collection process for the quantitative approach involved employing a structured questionnaire to gather numerical data from participants. To begin with, a series of meetings were arranged with the staff at the Diversity and Disability Unit at Universitat Jaume I. These work sessions served a dual purpose. Firstly, to enable the researcher to get acquainted with disabilities in the institutional context and understand the approaches taken. Secondly, to communicate the data requirements of the research to the Diversity and Disability Unit, allowing them to identify volunteers and supply the necessary data and connections. In that sense, the Unit facilitated contact with a tutor at ONCE, a Spanish acronym which stands for "National Spanish Organisation for Blind People" in English, with whom consultation video conferences were scheduled. These meetings contributed to some of the questions and survey design. Subsequent to the design of the survey, in order to ensure that the research complied with ethical guidelines, approval was sought and obtained from the ethics committee. Next, the Diversity and Disability Unit aided in volunteer recruitment for the study. The survey was then conducted to collect data from students with visual functional diversity. The questionnaire included different sections to solicit information related to (1) the students' profile, (2) aspects of catering for special needs, (3) language skills and (4) how language learning was tackled during the pandemic.

The data collected for this study comprises the academic years 2019/2020 and 2020/2021. During the former (i.e., 2019/2020), the Diversity and Disability Unit assisted 410 users. Among the service users, the number of VD learners amounted to 14. During the latter, i.e., 2020/2021, the number of individuals who received the Diversity and Disability Unit's services increased slightly, totalling 421. Only 3.5% of these individuals had a visual impairment, which corresponds to 15 people. Among them, nine were women, and six were men. Nevertheless, there was a variation in the degree of disability among users. In

the context where the study was conducted, a disability is attested by an official organism, namely Generalitat Valenciana (Real Decreto 412/2014, de 6 de Junio, Por El Que Se Establece La Normativa Básica de Los Procedimientos de Admisión a Las Enseñanzas Universitaria Oficiales de Grado, 2014; Fundación Universia, 2016). It is considered a disability when the sight loss percentage, in this case, is equal or higher than 33%. Table 1 provides a comprehensive breakdown, considering the percentage or degree of loss.

TABLE 1. *Breakdown of VD users[1].*

	Sight loss percentage	Total VD users	Male	Female
2019-20	33% - 100%	7	4	3
	0% - 32%	7	3	4
	Total	14	7	7
2020-21	33% - 100%	9	3	6
	0% - 32%	6	3	3
	Total	15	6	9

The data in Table 1, facilitated by the Diversity and Disability Unit, were used to determine the number of students that could potentially participate in this research. Subsequently, a survey was designed to collect the experiences of VD students. To comply with the EU General Data Protection Regulations (GDPR) 2016/679, the Diversity and Disability Unit was responsible for circulating the questionnaire, as its staff members had access to the database and knowledge of the students' cases. Participants were contacted without disclosing sensitive or private information; as a result, all data collected from the survey was entirely anonymous.

3.2. Participants

For this pilot study, VD learners at the institution were contacted by means of two written messages, i.e., an invitation to participate and a reminder. The Diversity and Disability Unit at Universitat Jaume I was

[1] Information provided by Diversity and Disability unit at Universitat Jaume I.

in charge of sending these messages in order to comply with data protection laws and ethical regulations. Even though these were sent to all potential participants in order to recruit volunteers, only three students with visual functional diversity volunteered for the study, all of whom were female. It should be noted that the limited sample of students is due to the specific setting, which might limit the generalisability of the results of this pilot study.

3.2. Survey design

The survey was designed using *Qualtrics XM Platform*™ (Qualtrics, Provo, UT) and approved by the University's Ethics Committee. Initially, the questionnaire was written in Catalan, which is the preferred institutional language for communication among education stakeholders at Universitat Jaume I (Universitat Jaume I, 2021). However, to provide students with a choice, it was later translated into Spanish using the same platform. Even though this pilot study aims to analyse students' with visual functional diversity experiences in the EFL classroom, the survey was not offered in English to prevent frustration and stress among respondents who may not feel confident in the language, given that their level of English was not the object of study. Providing the questionnaire in English could have supposed an even lower participation rate, ergo the English version presented in this article was translated a posteriori.

In general, the survey administered to students included four blocks, comprising a total of 36 questions. However, the flow of the survey was dynamic, meaning that replies might condition which question would be shown next. Therefore, some questions or entire blocks could be obviated depending on the replies provided. As a result, the number of questions presented to participants varied depending on their choices. In any case, the survey was designed to last a maximum of 13 minutes in its longest version.

The first question was not a question *per se*, it was rather a welcome message inviting participants to take part in the research study, although the platform registered it as "Q1". It also provided information about the researcher, as well as details on how the collected data would be

processed. If the participant clicked on the start button to indicate their willingness to participate in the study, there were additional questions (i.e., Block 1) that were pertinent for statistical and demographic purposes, such as gender, age, year of study (i.e., 1st, 2nd, 3rd, 4th), and the primary building in which they attended most of their lessons. In order to determine candidates' eligibility for the study, a Yes/No question was included (i.e., Q6) which asked whether the participant had taken English, either EFL or ESP, as part of their degree program. If the participant had not taken the said subject, the questionnaire would terminate. However, if the response was affirmative, the platform would display the next set of questions (i.e., Block 2, see Table 3).

TABLE 2. *Student survey. Block 1: socio-demographic questions*

Question no.	Question	Choices
Q2	Gender:	Male Female Other
Q3	Age:	Between 18-19 Between 21-23 Between 23-25 Older than 25
Q4	Current year:	1st 2nd 3rd 4th
Q5	Faculty:	Faculty of Human and Social Sciences Faculty of Health Sciences School of Technology and Experimental Sciences Faculty of Legal and Economic Sciences
Q6	Have you studied English in your degree?	Yes No
Q7	The degree of disability recognised by official bodies is	Higher than 33% Lower than 33%

Moving on to the second block, the questions were designed to gather data on the behaviour of students and lecturers in the English classroom in the higher education context. First and foremost, it was crucial to include a question (i.e., Q8) about the assistance they received from the

Diversity and Disability Unit to collect their perceptions about the university's efforts to promote inclusion and equity. Another essential aspect was the inclusion of questions aimed at assessing the participants' attitude towards learning. This was deemed necessary to gain insight into their level of engagement in the subject matter and willingness to actively participate in the learning process (i.e., Q.9, Q16, Q17, Q18). In addition, questions 10-12 pertain to lecturers' responsibility in promoting engagement and participation. Table 3 below contains the questions for block 2.

TABLE 3. *Student survey: Block 2 – general questions*

Question no.	Question	Choices
Q8	Check all the options you consider. The Diversity and Disability Unit has helped you:	To inform teachers of your needs without having to intervene personally. As a point of connection and communication with the teachers to inform them of your needs for material and exam adaptations. To monitor the accessibility of the materials that the teacher sent you. To adapt from the Diversity and Disability Unit the materials to make them more accessible. To keep track of your progress during the academic year. Others:
Q9	Did you book attention hours with your English teachers to aid them meet your needs and specify the adaptations?	Yes No
Q10	In the English classroom, did the teacher adapt the materials to your needs?	Yes No
Q11	[If Q10: Yes] Which of these techniques were used for the adaptation of materials?	The font size on the notes was larger, so it was easier for me to read. The images used had alternative text. The titles were clearly indicated in style format so that the screen reader clearly identified them. No colour was used in PowerPoint notes or presentations. The virtual classroom was tidy and easily navigable. Others:
Q12	Did you need additional support and resources to take the course?	Yes No

Q13	[If Q12: Yes] Indicate which were those resources or additional support.	You requested the help of classmates in note-taking. You had a tutor who helped you at home. You have used specific software to convert the notes into an accessible format. You've spent time in the library and searching the internet to complete information because you didn't have time to annotate it in class. Others:
Q14	In the English class, the teachers adapted the way of teaching to your needs.	Yes No
Q15	[If Q13: Yes] Mark how the teacher adapted his/her methodology. "The teacher…"	described gestures when using nonverbal communication. avoided spatial references (here, there, this, here). read aloud what s/he wrote down while writing on the blackboard or on the screen. shared the presentations and the material s/he used for his/her lessons with me/the students in advance via the virtual classroom. Others:
Q16	[If Q13: No] Your teacher did not adapt the methodology. How did you react?	You stopped attending class. You contacted the Diversity and Disability Unit. You asked the teachers for adaptations to the methodology. You didn't do anything. Others:
Q17	Do you think you have been involved in English language learning?	Yes No
Q18	[If Q16: Yes] How did you get involved?	You asked for support materials to your teacher. You participated in the class. You performed teamwork. You communicated with classmates and faculty members.
Q19	[If Q16: No] How do you think you could have been more involved?	You could have asked the teacher(s) for support. The teacher(s) of the subject could have made you more involved in the classes. Teamwork would have made you feel more confident. You would have liked to have fluent communication with classmates and faculty.

The following questions posed to participants were in relation to language skills, including reading, listening, speaking, writing, as well as syntactic and lexical proficiency. The questions were based on the extensive literature and prior research on each skill, focusing on the potential obstacles that learners with functional diversity may face. The questions posed to VD participants drew upon several studies including those by Martínez-Hernández and Bellés-Fortuño (2021), Campoy-Cubillo (2019) and O'Hare and McTear (1999). These studies informed the design of the questions, with particular emphasis on VD students' listening skills. For example, the works of Martínez-Hernández and Bellés-Fortuño (2021) and Campoy-Cubillo (2019) proved especially helpful in this regard, as they highlighted the challenges faced by VD learners with significant sight loss who cannot read instructions and questions while listening to audio tracks. As both studies noted, these students often rely on screen-readers, which can only focus on a single aural input at a time (Martínez-Hernández & Bellés-Fortuño, 2021). In fact, questions included in Table 4 (i.e., Block 3) take into consideration different possible scenarios where two sensory channels operate simultaneously to decode language or complete an activity for sighted students, but VD learners rely only on one sensory channel, such as when using screen readers or text-to-speech tools to access questions of a listening comprehension task Martínez-Hernández & Bellés-Fortuño, 2021).

TABLE 4. *Student survey: Block 3 – participants' skills*

Question no.	Question	Choices
Q20	In terms of listening comprehension in the English classroom, if the pace of the class is too fast for you and you don't have time to take notes what do you do?	You ask for repetition. Nothing, you will ask your classmates to pass you the notes later. Nothing, if it is important, it will be repeated. You ask the lecturer when the class has finished your doubts to complete the notes. You convene a meeting with your lecturer during attention hours.
Q21	In activities that involve listening to an audio track, do you have enough time to read the activity before listening to the audio?	Yes No

Q22	Sometimes, to practise speaking skills, we work with visual material to encourage debate. You have to do the oral task based on the visual material, like the rest of your classmates; what do you do?	There is nothing you can do because you do not see the support material well. You ask to increase the font size or image of the material in order to see it better. You ask your classmate for help to describe or read the material. Ask the lecturer to read or describe the material aloud to you so that you can do the task. It is not necessary to ask for help, as the lecturer has given very clear instructions and with a lot of description and detail. Others:
Q23	When reading a relatively long text in English in class, you find that:	You need more time than the rest of your classmates. You can read it in the same time span as your classmates.
Q24	Do you use any tool to read texts on the screen?	Yes No
Q25	[If Q24: Yes] In that case, do you need a larger font?	Yes No
Q26	[If Q25: Yes] Do you use the zoom-in tool?	Yes No
Q27	When you have to read texts from a photocopy distributed by the lecturer or collect it from the copy-shop, what do you do it if you have to read it for the next class?	You scan the document at home or university for the text-to-speech program to read. You ask a classmate if he or she can read it aloud and record it with his or her mobile phone or computer. The tutor you have at home helps you. Your relatives read it to you. You ask for an accessible version to lecturers. The lecturer reads the text to you aloud. You use a device to enlarge the text.
Q28	In case you have to read the text during the class to do the next activity, what do you do?	You ask the teacher if they can upload the text in advance and in an accessible version in the virtual classroom to prepare it at home. You ask a classmate if he or she can read it aloud and record it. You ask the lecturer if they can read it aloud to you. Others
Q29	Did you have this subject during the national lockdown or at any point during the pandemic?	Yes No

This pilot study was impacted by the Covid-19 pandemic, and a few questions were added (see Table 5) to the survey in that regard to assess how learners with visual diversity adapted to the sudden shift to online learning. The study aimed to observe how lecturers adapted their teaching methods to cater to these learners' needs. The survey gathered learners' views on the methodology followed during the pandemic, the perceived level of difficulty of lessons, and the implementation of ICTs as an assistive tool. Finally, the survey collected learners' views on practising oral production and comprehension skills to examine whether all skills had been covered during the pandemic period.

TABLE 5. *Student survey: Block 4 – questions related to Covid-19 period..*

Question no.	Question	Choices
Q30	[If Q29: Yes = whole block of questions] Which was the preferred modality during the pandemic?	Synchronous Asynchronous
Q31	Think of the pandemic period. The lessons in Covid times were	Extremely easy A bit easy Neither easy nor difficult A bit difficult Extremely difficult
Q32	[If Q31: Extremely easy/a bit easy] Why was it easy?	Because you could organise your time and you did not have to follow the classmates' pace. Because the lecturers recorded the lessons and I could replay them as many times as needed. Because I could see what the lecturer wrote on the board much more clearly than in the brick-and-mortar classroom. Because you could have all the necessary tools at hand to follow the lesson. Others:
Q33	[If Q31: A bit difficult/extremely difficult] Choose the reasons why you found it difficult.	Because the lecturer assumed we could see what they were sharing but it wasn't compatible with my screen reader. The screen reader was constantly in action because my classmates typed in the chat box at the same time as the lecturer was speaking, so I couldn't hear what the lecturer said clearly. Because the font size on the shared lecturers' screen was tiny. Other:

Q34	As for listening comprehension, indicate which of these statements apply to your case.	No oral comprehension activities were performed during the pandemic. No oral comprehension activities were performed throughout the course, either during or before the pandemic. The lecturer shared the audio by videoconference and you performed the activities synchronously, as in the onsite classroom. The lecturer uploaded the audio in the virtual classroom and everyone did the homework in class - either on paper or through a virtual classroom questionnaire. The lecturer uploaded the audio in the virtual classroom and everyone did the homework outside of class hours. Other:
Q35	Which methodology would you have preferred?	That the lecturer shares the audio via GMeet and carry out the activities in a synchronous way, as in the onsite class. That the lecturer uploads the audio to the AV and that each student does the homework in class, but with the chance to replay the audio. That the lecturer uploads the audio to the AV and that everyone does the homework outside of class hours. Other:
Q36	Did you find any barriers in doing listening comprehension activities?	Yes No

To sum up, the survey aimed to gather learners' experiences in the inclusive higher education system before and during Covid-19 lockdown and subsequent restrictions. The study aimed to determine whether learners had equal access to knowledge and activities, both online and onsite, without facing any barriers.

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1. Block 1 and Block 2 – socio-demographic and general questions

The most relevant results of the student questionnaire, which provide valuable insights into the VD learners' experiences in higher education, will be analysed in this section. The distribution of the survey among

prospective participants by the Diversity and Disability Unit gathered three volunteers to participate in this pilot study, all of whom were female with a recognised degree of disability (i.e., 33% or higher). These learners not only used the Diversity and Disability Unit as a point of connection and communication with the teaching staff but also actively approached their lecturers to notify them about the necessary adaptations for successfully completing the modules. This shows a degree of agency regarding their future and willingness to complete the courses. Two of them considered that the course materials were accessible enough (i.e., larger font, organised virtual classroom for easy navigation). Nevertheless, one of them reported that the lecturer failed to implement adjustments to ensure the accessibility of materials, who needed to resort to external resources and aid to complete the course, such as classmates or private tuition. Based on these findings, it appears that lecturers employed limited methods to make materials accessible for visually impaired learners. This indicates a lack of adequate knowledge and resources to ensure that learning is accessible for this cohort. Moreover, they all concurred in stating that the methodology had not been adjusted. As a result, their participation in the English classroom may have been hindered, and they may have missed out on crucial information. In that regard, Q16 inquired about how students responded to not having the methodology adapted. When faced with lecturer inaction, the respondents chose to communicate their needs to the Diversity and Disability Unit or opted to inform the course lecturers.

4.2. Block 3 – VD participants' skills

Research literature has highlighted the challenges faced by VD students in successfully completing various listening comprehension activities (Martínez-Hernández & Bellés-Fortuño, 2021). In this study, VD learners were asked about their approach when the pace of the lesson exceeded their typing skills in relation to note-taking. Sixty-seven percent of VD respondents prefer to have the information repeated to ensure they can complete their notes, or they arrange a meeting with the lecturer during attention hours. On the other hand, 33% of participants rely on their peers' notes or approach the lecturer after the lesson to

compensate for any missed information. The findings of the present study align with the research conducted by Martínez-Hernández & Bellés-Fortuño (2021). Their research highlights that VD learners require more time compared to their sighted peers when engaging with listening comprehension tasks, particularly when relying on text-to-speech tools instead of Braille. Similarly, respondents in this questionnaire unanimously agreed on the need for additional time. When inquired about speaking tasks that rely on visual prompts, VD respondents indicated their preference for read-aloud assistance from peers (67%) or teachers (67%). Additionally, if their sight allows, enlarging the font size is also considered an option (67%).

The necessity for adaptations in reading comprehension activities emphasises the importance of time accommodation, as indicated by the result. Regardless of whether they use text-to-speech tools or not, all participants reported requiring more time compared to their peers. Respondents who do not rely on read-aloud software stated that they do not need an enlarged font as they utilise the built-in zoom feature. In relation to reading in the EFL/ESP classroom, VD participants were asked about their actions when faced with the challenge of paper format. When provided with the text in advance, there was no hesitation among the participants. They unanimously sought assistance from the instructor, either for a read-aloud or to obtain an accessible version of the document. However, none of the VD participants in the survey chose an orally recorded version of the text. Having the text available in an oral format that can be accessed at any time can be advantageous in foreign-language learning, as the intonation and pronunciation of the oral text would be more natural compared to machine-read information. One-third of the respondents (33%) mentioned the digitalisation of the paper into a compatible format for software to read, such as OCR (Optical Character Recognition). Another 33% reported receiving help from a private tutor. On the other hand, when presented with a new text in class, all informants preferred avoiding this type of situation and would request access to texts in advance to be able to prepare them at home. Only 33% of the participants would ask the lecturer to read it out loud. Therefore, these results show that thorough preparation is

required from the lecturer to anticipate any possible barriers and facilitate materials in advance.

4.3. Block 4 – questions related to Covid-19 period for VD participants

As stated above data during Covid-19 pandemic were collected, which encompassed the lockdown and "new normality" periods. Two participants took their English course during Covid, who reported completing it synchronously through real-time online sessions, instead of other asynchronous methodologies. Regarding listening comprehension tasks, one student stated that the methodology used in the online classroom was identical to what would have been used in an in-person lesson. This approach was deemed suitable and accessible by the student. In fact, it aligns with the preferred methodology indicated by the student in the survey. Conversely, other teachers omitted listening skills altogether in the course.

In terms of access to knowledge and equity among learners, VD students generally perceived that they were granted equal access. However, they considered that lecturers lacked some training in managing a diverse classroom environment, which, to their minds, should be a mandatory requirement for educators.

5. CONCLUSIONS

In conclusion, this pilot study investigated the experiences of VD learners in the EFL university classroom in Spain and aimed to address specific research questions to shed light on the challenges and perceptions regarding accessibility in this educational context. Regarding the first research question, the study revealed that VD learners face significant challenges in accessing and fully participating in their English language education. Despite some efforts by lecturers to make materials accessible, the adaptations remained limited, hindering their active engagement and potentially leading to information gaps. The second research question explored the challenges and barriers faced by VD learners in accessing and participating in EFL education. The findings highlighted

a lack of adequate adaptations in teaching methodologies, indicating a need for more comprehensive and inclusive approaches to cater to the diverse needs of visually impaired learners.

Overall, the findings of this study underscore the necessity for proactive preparation from lecturers to anticipate barriers and facilitate materials in advance, fostering an inclusive and accessible learning environment for VD learners in the EFL context. By addressing these challenges and implementing more comprehensive adaptations, educators and policymakers can work towards promoting equitable opportunities and enhancing the learning experiences of VD learners in EFL university classrooms. This research study has also shed light on the pivotal role of technology as an ally for educational adaptations, as it was evident during the pandemic. Technology can enhance accessibility and support adaptive strategies, which is crucial to ensure equitable access to education. This research contributes valuable insights to the existing body of knowledge on inclusive education, aiming to empower educators and stakeholders to create a supportive and accessible space for all learners, regardless of their visual abilities. As the landscape of education continues to evolve, it is essential to address the needs of VD learners to foster a truly inclusive and equitable learning environment.

The study's results come with several limitations that must be considered when interpreting them. A larger and more detailed sample would have strengthened the accuracy of the findings. The research was confined to one higher education institution, limiting the generalisability of the results, although the same results can be corroborated in other studies. Moreover, the sample size was restricted to the field of English language teaching and learning, further narrowing the study's context. The limited number of VD students studying English presented challenges, as not all eligible candidates volunteered to participate. Furthermore, the study could have benefited from a mixed-methods approach in which to include qualitative data. The absence of learner interviews was unfortunate due to data protection laws. Interviews could have provided more in-depth information and prompted new questions for further exploration, as the questionnaire can be limiting in that regard. Nonetheless, the study considered the experiences and opinions of VD students contributing valuable insights to inclusive education. Future studies should delve further

at a larger scale into the experiences of learners with disabilities and faculty in charge of imparting lessons to a diverse audience.

6. ACKNOWLEDGEMENTS

The Diversity and Disability Unit at Universitat Jaume I and participants.

Dr Begoña Bellés-Fortuño, who guided me throughout the entire process of my PhD thesis, on which this book chapter is based.

7. FUNDING

This work was supported by the V Premi UJI Compromís Social-Banco Santander.

8. REFERENCES

Aikin Araluce, H. (2002). Teaching English as a foreign language to blind and visually impaired young learners: the affective factor. Universidad de Castilla La Mancha.

Bausela Herreras, E. (2002). Atención a la diversidad en educación superior. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 6(1–2), 1–11.

Bell, S., Devecchi, C., McGuckin, C., & Shevlin, M. (2017). Making the transition to post-secondary education: opportunities and challenges experienced by students with ASD in the Republic of Ireland. European Journal of Special Needs Education2, 32(1), 54–70. /https://doi.org/10.1080/08856257.2016.1254972

Campoy-Cubillo, M. C. (2019). Functional diversity and the multimodal listening construct. European Journal of Special Needs Education, 34(2), 204–219. https://doi.org/10.1080/08856257.2019.1581402

Coşkun, A. (2013). English language teaching for the visually impaired learners: training non-native English teachers. International Journal of Social Sciences & Education, 4(1), 289–295.

European Agency for Special Needs and Inclusive Education. (2019). Teacher Professional Learning for Inclusion: Literature Review (A. de Vroey, S. Symeonidoy, & A. Watkins, Eds.). European Agency for Development in Special Needs Education.

European Commission. (2003). Commission Communication of 30 October 2003, Equal opportunities for people with disabilities: a European action plan [COM(2003) 650 final - Not published in the Official Journal].

European Union. (2012). Charter of Fundamental Rights of the European Union (2000). Official Journal of the European Union, 326, 391–407. https://doi.org/10.1093/law:epil/9780199231690/e1864

Fuglerud, K. S. (2011). The barriers to and benefits of use of ICT for people with visual impairment. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 6765 LNCS(PART 1), 452–462. https://doi.org/10.1007/978-3-642-21672-5_49

Fuller, M., Healey, M., Bradley, A., & Hall, T. (2004). Barriers to learning: A systematic study of the experience of disabled students in one university. Studies in Higher Education, 29(3), 303–318. https://doi.org/10.1080/03075070410001682592

Fundación Universia. (2016). III Estudio sobre el grado de inclusión del sistema universitario español respecto de la realidad de la discapacidad. 1–55.

García Villalobos, J. (2011). Acceso a las TIC para alumnos con discapacidad visual. In Accesibilidad, TIC y Educación (pp. 31–46). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España.

Georgiou, G. P. (2020). Speech perception in visually impaired individuals might be diminished as a consequence of monomodal cue acquisition. Medical Hypotheses, 143(June), 110088. https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.110088

Hadjikakou, K., & Hartas, D. (2008). Higher education provision for students with disabilities in Cyprus. Higher Education, 55, 103–119. https://doi.org/10.1007/s10734-007-9070-8

Hersh, M. (2020). Background paper prepared for the 2020 Global Education Monitoring report. Inclusion and Education. Technology for Inclusion. (ED/GEMR/MRT/2020/P1/1).

Järkestig Berggren, U., Rowan, D., Bergbäck, E., & Blomberg, B. (2016). Disabled students' experiences of higher education in Sweden, the Czech Republic, and the United States – a comparative institutional analysis. Disability and Society, 31(3), 339–356. https://doi.org/10.1080/09687599.2016.1174103

Kharade, K., & Peese, H. (2012). Learning by E-learning for visually impaired students: Opportunities or again marginalisation? E-Learning and Digital Media, 9(4), 439–448. https://doi.org/10.2304/elea.2012.9.4.439

Leenknecht, A.-S. (2020). EDF input to the European Disability Rights Agenda.

Martínez-Hernández, A. I., & Bellés-Fortuño, B. (2021). Accommodating the syllabus to visually impaired students in the English language classroom: challenges and concerns. International Journal of English Studies, 21(1), 75–92. https://doi.org/10.6018/ijes.438891

McAndrew, P., Farrow, R., & Cooper, M. (2012). Adapting online learning resources for all: Planning for professionalism in accessibility. Research in Learning Technology, 20(4), 345–361. https://doi.org/10.3402/rlt.v20i0.18699

Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitaria oficiales de Grado, 138 Boletín Oficial del Estado 43307 (2014).

Molina, V. M., Perera Rodríguez, V. H., Melero Aguilar, N., Cotán Fernández, A., & Moriña, A. (2016). The role of lecturers and inclusive education. Journal of Research in Special Educational Needs, 16, 1046–1049. https://doi.org/10.1111/1471-3802.12361

Morgado, B., Cortés-Vega, M. D., López-Gavira, R., Álvarez, E., & Moriña, A. (2016). Inclusive education in higher education? Journal of Research in Special Educational Needs, 16, 639–642. https://doi.org/10.1111/1471-3802.12323

Morgado, B., Melero, N., Molina, V., & Cortés-Vega, M. D. (2016). Inclusive university classrooms: the importance of faculty training. 2nd International Conference on Higher Education Advances, HEAd'16, 182–189. https://doi.org/10.4995/head16.2016.2630

Moriña, A., & Carballo, R. (2017). The impact of a faculty training program on inclusive education and disability. Evaluation and Program Planning, 65, 77–83. https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2017.06.004

Moriña, A., & Morgado, B. (2018). University surroundings and infrastructures that are accessible and inclusive for all: listening to students with disabilities. Journal of Further and Higher Education, 42(1), 13–23. https://doi.org/10.1080/0309877X.2016.1188900

Moriña, A., Sandoval, M., & Carnerero, F. (2020). Higher education inclusivity: when the disability enriches the university. Higher Education Research and Development, 39(6), 1202–1216. https://doi.org/10.1080/07294360.2020.1712676

Moriña Díez, A., López, R. G., & Molina, V. M. (2015). Students with disabilities in higher education: a biographical-narrative approach to the role of lecturers. Higher Education Research and Development, 34(1), 147–159. https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934329

Mullins, L., & Preyde, M. (2013). The lived experience of students with an invisible disability at a Canadian university. Disability & Society, 28(2), 147–160. https://doi.org/10.1080/09687599.2012.752127

Nisbet, P. D. (2020). Assistive technologies to access print resources for students with visual impairment: Implications for accommodations in high stakes assessments. British Journal of Visual Impairment, 38(2), 222–247. https://doi.org/10.1177/0264619619899678

O'Hare, E. A., & McTear, M. F. (1999). Speech recognition in the secondary school classroom: An exploratory study. Computers and Education, 33(1), 27–45. https://doi.org/10.1016/S0360-1315(99)00014-7

Oliver, M., & Barnes, C. (2010). Disability studies, disabled people and the struggle for inclusion. British Journal of Sociology of Education, 31(5), 547–560. https://doi.org/10.1080/01425692.2010.500088

Pennington, J. (2020). Beyond the keyboard: connecting Universal Design for Learning with speech recognition technology for writing. University of Hawai'i.

Rogers-Shaw, C., Carr-Chellman, D. J., & Choi, J. (2018). Universal Design for Learning: Guidelines for accessible online instruction. Adult Learning, 29(1), 20–31. https://doi.org/10.1177/1045159517735530

Slee, R. (2011). The irregular school: exclusion, schooling and inclusive education. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203831564

UN General Assembly. (2007). Convention on the Rights of Persons with Disabilities: Resolution adopted by the General Assembly.

UNESCO. (2013). Guidelines for inclusion: Ensuring Access to Education for All. UNESCO. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

UNESCO. (2017). A guide for ensuring inclusion and equity in education. https://doi.org/ED-2009/WS/31

United Nations. (1948). Universal Declaration of Human Rights.

Wedell, K. (2005). Dilemmas in the quest for inclusion. British Journal of Special Education, 32(1), 3–11. https://doi.org/10.1111/j.0952-3383.2005.00363.x

DISEÑO UNIVERSAL DE APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

CARLOS GONZÁLEZ MARTÍNEZ
Colegio Nuestra Señora de Montesión

PAQUITA LUQUE FERRÁNDEZ
Colegio Nuestra Señora de Montesión

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo actual, caracterizado por una conciencia de la diversidad estudiantil sin precedentes y la rápida evolución de las tecnologías digitales, emerge la necesidad de adoptar enfoques pedagógicos que no solo aborden estos aspectos, sino que también aprovechen las oportunidades tecnológicas para facilitar el aprendizaje. El Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) se presenta como una respuesta innovadora a este desafío, proponiendo un marco de trabajo que busca optimizar la enseñanza para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades, necesidades de aprendizaje o contextos sociales (Díaz et al., 2021). Basado en los principios de la neurociencia cognitiva, el DUA enfatiza la importancia de proporcionar múltiples medios de representación, expresión y compromiso para alcanzar una educación más inclusiva y efectiva.

El DUA se fundamenta en tres principios clave: proporcionar múltiples medios de representación para dar a los estudiantes diversas formas de adquirir información y conocimiento; ofrecer múltiples medios de acción y expresión para dar a los estudiantes diversas formas de demostrar lo que saben; y proveer múltiples medios de compromiso para motivar a los estudiantes. Este enfoque se alinea con la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner, que reconoce que los estudiantes tienen diferentes maneras de aprender y expresar su comprensión (Chávez et al., 2023).

Paralelamente, la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) ha desembarcado con fuerza en todos los ámbitos, especialmente en el educativo. La IAG se basa en modelos de aprendizaje profundo como las Redes Generativas Antagónicas (GAN) y los Modelos de Lenguaje Preentrenados (como GPT-3), que aprenden a generar contenidos imitando los patrones encontrados en los datos de entrenamiento. Estos modelos pueden producir resultados sorprendentemente realistas y útiles para una variedad de aplicaciones, abarcando desde la creación de arte y música hasta la generación automática de texto, pasando por el diseño de videojuegos, la síntesis de voz y la simulación de diálogos realistas.

En el ámbito educativo, la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) emerge como un instrumento revolucionario, redefiniendo las estrategias de personalización del aprendizaje mediante la adaptación de los contenidos educativos a las características y necesidades únicas de cada estudiante. Esta capacidad de personalización no solo optimiza la experiencia de aprendizaje para individuos con diversos estilos y preferencias, sino que también promueve una educación más inclusiva y equitativa (Padilla, 2019).

La implementación de la IAG en la educación permite una aplicación más efectiva y práctica de metodologías pedagógicas inclusivas, especialmente el DUA. El DUA, con su enfoque en proporcionar múltiples medios de representación, expresión y compromiso, se ve potenciado por la capacidad de la IAG de generar materiales didácticos diversificados. Estos materiales no solo abarcan diferentes formatos —textuales, audiovisuales, e interactivos— sino que también están diseñados para ser accesibles a estudiantes con distintas capacidades, intereses y contextos de aprendizaje.

La IAG facilita la creación de entornos de aprendizaje dinámicos y adaptativos, donde los recursos educativos pueden ser personalizados en tiempo real basándose en la retroalimentación continua del desempeño y las preferencias del estudiante. Esto significa que los educadores pueden contar con una gama de recursos didácticos que se ajustan automáticamente para desafiar, apoyar y motivar a los estudiantes, asegurando que cada uno pueda acceder al currículo de la manera más efectiva posible.

Además, la IAG tiene el potencial de hacer más accesible una educación de calidad. Al reducir la carga sobre los educadores en la generación de materiales didácticos personalizados, permite que se destinen más tiempo y recursos a interactuar directamente con los estudiantes y a atender sus necesidades específicas de aprendizaje. Esto es especialmente crucial en entornos con recursos limitados o donde la diversidad estudiantil presenta desafíos significativos para la enseñanza tradicional.

Sin embargo, según Covadonga (2021), la integración exitosa de la IAG en la educación requiere un enfoque reflexivo que considere la implementación de estas tecnologías de manera ética, con atención a la equidad, la privacidad y la seguridad de los datos estudiantiles.

La presente investigación explora la integración de la IAG en la educación para mejorar la accesibilidad y personalización del aprendizaje. Mediante una experiencia piloto con estudiantes de bachillerato, se utiliza ChatGPT para generar múltiples formatos de contenido educativo en psicología, adaptándose a distintas necesidades de aprendizaje. Los resultados revelan un uso significativo de estos recursos variados por parte de los alumnos y una preferencia por pruebas tipo test y actividades autocompletar, destacando el papel crucial del docente en el proceso educativo. Asimismo, se pone de manifiesto la importancia de la IAG como herramienta valiosa para implementar el Diseño Universal de Aprendizaje, sugiriendo la necesidad de futuras investigaciones para profundizar en sus impactos educativos.

2. OBJETIVOS

- Evaluar el impacto y la efectividad de la Integración de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), específicamente a través de herramientas como ChatGPT, en la implementación del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) para la creación y adaptación de material pedagógico en entornos educativos.
- Investigar cómo la IAG puede facilitar la creación de materiales didácticos en múltiples formatos (textuales, audiovisuales, interactivos) adaptados a las distintas necesidades de aprendizaje de los estudiantes de bachillerato.

- Medir la receptividad de los estudiantes y profesores hacia los materiales educativos generados mediante IAG, enfocándose en su utilidad, accesibilidad y capacidad para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Analizar cómo la integración de materiales didácticos generados por IAG afecta los principios del DUA (representación múltiple, acción y expresión múltiples, y compromiso múltiple) en el contexto educativo seleccionado.

3. METODOLOGÍA

La investigación sobre el "Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) a través de la Inteligencia Artificial (IA)" presentado en el Congreso Futureduca se basa en una experiencia piloto realizada en un centro educativo con estudiantes de segundo de bachillerato, específicamente en una asignatura optativa de psicología centrada en los procesos cognitivos. Este estudio adopta un enfoque cualitativo y cuantitativo, con el objetivo de evaluar cómo la incorporación de herramientas de IA, particularmente ChatGPT, puede facilitar la implementación del DUA mediante la generación de materiales didácticos adaptativos y accesibles.

A nivel de metodología, se ha seleccionado el enfoque de estudio de caso de carácter intrínseco. Los estudios de caso se caracterizan por su enfoque en la investigación empírica de fenómenos actuales dentro de su contexto real, lo cual es particularmente pertinente cuando no se pueden distinguir claramente los límites entre el fenómeno de estudio y su contexto, como argumenta Yin (1989).

Para lograr una triangulación efectiva y cohesiva de los datos, se han incorporado tanto elementos cuantitativos como cualitativos en el análisis, como lo sugiere Yin (2009).

El estudio de caso se centra en la utilización de ChatGPT para la creación de contenido educativo en múltiples formatos, incluidos textos, resúmenes, esquemas, cuentos, sonetos, rimas, vídeos de YouTube, y podcasts, adaptados a las diversas necesidades y preferencias de aprendizaje de los estudiantes. Este enfoque multidimensional busca abordar

los tres principios fundamentales del DUA: representación múltiple, expresión múltiple y compromiso múltiple, con el fin de proporcionar múltiples medios de acceso al contenido, expresión y compromiso para mejorar la experiencia de aprendizaje de todos los estudiantes.

La investigación detalla la configuración específica de ChatGPT utilizada para generar automáticamente estos variados formatos de contenido a partir de textos introducidos, así como para crear exámenes y actividades de aprendizaje personalizadas basadas en preguntas de examen preexistentes. Este proceso se diseñó para explorar el potencial de la IA en la creación de recursos educativos diversificados y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, se enfatiza la consideración de aspectos éticos y de privacidad en el uso de IA en contextos educativos, asegurando que no se utilicen datos personales de los estudiantes en las herramientas de IA. Este enfoque ético subraya la importancia de proteger la privacidad de los estudiantes mientras se explora el potencial de la tecnología educativa.

La investigación apunta a proporcionar una comprensión preliminar de cómo la integración de la IA en la educación puede mejorar la accesibilidad y personalización del aprendizaje, sugiriendo la necesidad de futuras investigaciones para profundizar en los impactos educativos de la IA y su capacidad para apoyar el DUA. Este estudio ofrece una base para explorar cómo la tecnología avanzada puede ser utilizada de manera efectiva para enriquecer las prácticas pedagógicas y fomentar una educación inclusiva y adaptativa.

3.1. Participantes

Los participantes en el estudio es el alumnado de Psicología de 2º de Bachillerato, así como los docentes y equipo directivo de la Etapa de Bachillerato del Colegio.

Así, han participado 45 alumnos/as de 2º de Bachillerato, 20 miembros del profesorado y 4 miembros del Equipo Directivo de Bachillerato.

3.2. Instrumentos de recogida de información

Los instrumentos de recogida de información utilizados han sido los siguientes:

- Entrevista semiestructurada sobre la eficacia de los materiales a alumnado y profesorado
- Cuestionario de selección de formatos para la evaluación
- Analíticas de Google sobre el uso de los diferentes formatos propuestos

3.3. Fases de investigación y Cronograma

A continuación, se especifican las fases de la investigación, así como el cronograma:

- Fase 1: Revisión de la literatura existente
- Fase 2: Preparación de los materiales de la asignatura de Psicología de 2º de Bachillerato
- Fase 3: Preparación de los GPT's personalizados para la creación de diferentes formatos de contenido y de expresión
- Fase 4: Recogida de información mediante los instrumentos descritos
- Fase 5: Análisis cuantitativo y cualitativo de la información recogida
- Fase 6: Generación de resultados, discusión de los mismos y conclusiones
- Fase 7: Difusión de los resultados

TABLA 1. *Cronograma*

Nº Fase	Nov-23	Dic-23	Ene-23	Feb-23
I				
II				
III				
IV				
V				
VI				
VII				

Fuente: elaboración propia

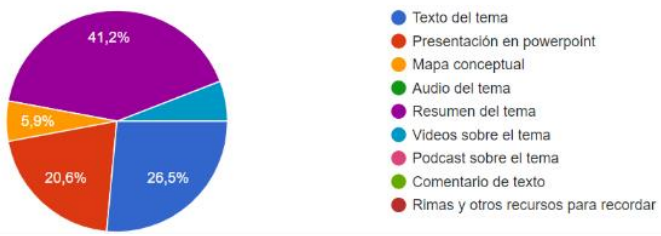
4. RESULTADOS

La investigación revela resultados significativos en relación con la preferencia y utilización de diversos formatos de contenido y evaluación por parte de los estudiantes. A continuación, se detallan los hallazgos clave obtenidos:

4.1. Utilización de Formatos Generados por IA

- Formatos de Contenido Más Utilizados: Los estudiantes muestran una preferencia marcada por el uso de textos del tema, presentaciones y resúmenes para contextualizar los conceptos estudiados, así como mapas conceptuales para sintetizar la información. Estos recursos son identificados como los más empleados para facilitar el proceso de aprendizaje.

GRÁFICO 1. *Elección de formato de contenido utilizado por el alumnado para una muestra de 45 alumnos/as.*



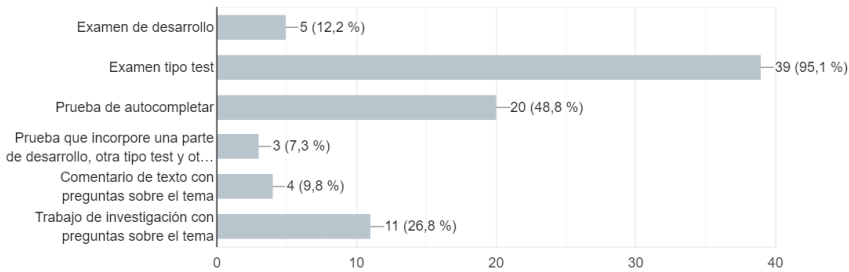
Fuente: elaboración propia

- Preferencias en los Instrumentos de Evaluación: En cuanto a la evaluación, los formatos más elegidos incluyen el tipo test y la prueba de autocompletar, seguidos por trabajos de investigación. Esta tendencia sugiere una inclinación hacia métodos de evaluación que permiten una revisión y comprensión eficiente de los temas.

Los formatos de contenido más populares son el tipo test (75.1%) y la prueba de autocompletar (48.8%), superando al trabajo de investigación (26.8%). Sin embargo, se observa que estos no necesariamente

correlacionan con un mejor rendimiento, lo que sugiere la necesidad de análisis más profundos.

***GRÁFICO 2**. Elección de instrumento de evaluación para una muestra de 41 alumnos/as*



Fuente: elaboración propia

4.2. Percepciones Estudiantiles sobre Diversidad de Formatos

– Mejora en Resultados Académicos: Aproximadamente un 70% de los estudiantes indica que la disponibilidad de múltiples formatos de estudio podría contribuir a mejorar sus resultados académicos. Asimismo, un 97% vería positivo aplicarlo en el resto de materias.

***GRÁFICO 3.** Percepción sobre la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje gracias a los diferentes instrumentos para una muestra de 45 alumnos/as*

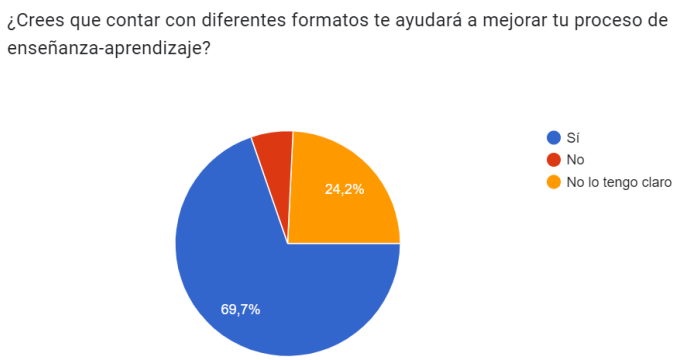
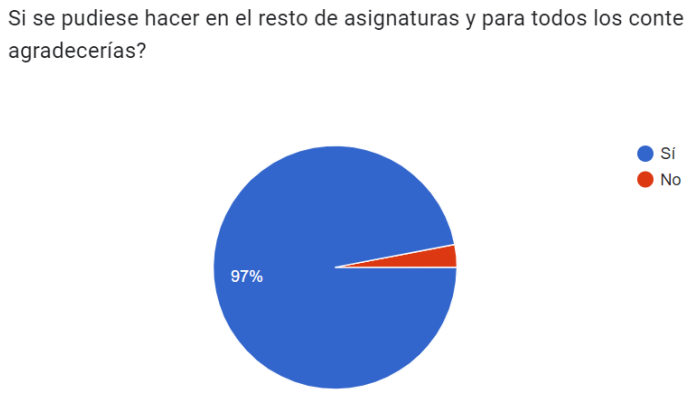


GRÁFICO 4. *Percepción sobre la potencial ayuda que los diferentes instrumentos pueden aportar al proceso de enseñanza-aprendizaje de otras materias para una muestra de 45 alumnos/as*



Fuente: elaboración propia

4.3. Impacto en la Implementación del DUA

- Asequibilidad de Implementación para Docentes: El 100% del profesorado participante cree que la implementación del DUA se facilita significativamente cuando se utiliza IA. Esta percepción subraya el valor de la IA en la generación automática de materiales educativos variados a partir de un único formato de entrada.
- Papel del docente: Aún así, para un 98.3% del alumnado el papel del docente es esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las materias.

4.4. Ampliación en el Uso de Recursos Educativos

- Incremento en el Número de Instrumentos Utilizados: Se observa que, en promedio, los estudiantes emplean entre 2 y 3 instrumentos adicionales a los usualmente utilizados en su proceso de aprendizaje. Este dato refleja una expansión notable en la variedad de recursos a disposición de los alumnos gracias a la aplicación de la IA.

Estos resultados, añadidos al hecho de que solo el 5.9% del alumnado cree que esta diversidad de materiales no mejora sus expectativas de autoeficacia, evidencian el potencial de la IA para enriquecer el entorno educativo mediante la personalización y diversificación de los materiales de estudio y evaluación, alineándose con los principios del DUA para facilitar un aprendizaje accesible y adaptado a las necesidades de todos los estudiantes.

5. DISCUSIÓN

Para el desarrollo de esta discusión, se cruzarán los objetivos de la investigación con los resultados para analizar su grado de cumplimiento e identificar aspectos potenciales para futuros estudios de investigación.

A continuación, se desarrolla un apartado por cada objetivo planteado inicialmente.

5.1. Evaluación del Impacto y la Efectividad de la IAG en la Implementación del DUA

La investigación pone de manifiesto que la IAG, en particular ChatGPT, es una herramienta eficaz para generar una diversidad de materiales didácticos, alineándose con el primer objetivo. La utilización de formatos variados por parte de los estudiantes, especialmente pruebas tipo test y autocompletar, refleja una alta efectividad de la IAG para adaptar y crear material pedagógico y aumentar las expectativas de autoeficacia del alumnado.

5.2. Facilitación de la Creación de Materiales Didácticos Diversificados

Los resultados apoyan el segundo objetivo, mostrando cómo la IAG facilita significativamente la creación de materiales en múltiples formatos. Esta capacidad de generar recursos educativos adaptados a diferentes necesidades de aprendizaje se refleja en el uso extendido de instrumentos variados por parte del alumnado, con un promedio de 3.3 instrumentos utilizados. Este hallazgo subraya el potencial de la IAG

para personalizar el aprendizaje y apoyar los principios del DUA en el entorno educativo.

5.3. Receptividad hacia los Materiales Educativos Generados por IAG

En cuanto a la receptividad de estudiantes y profesores hacia los materiales generados por IAG, los resultados indican una percepción positiva, cumpliendo con el tercer objetivo. Un 98.3% del alumnado considera esencial el papel del docente, independientemente de la riqueza de formatos proporcionados por la IAG, destacando la importancia de la interacción humana en el proceso de aprendizaje. Además, el 100% del profesorado encuentra más asequible la implementación del DUA mediante la IAG, lo que indica una alta aceptación de estas herramientas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

5.4. Impacto en los Principios del DUA

La investigación aborda cómo la integración de materiales didácticos generados por IAG afecta los principios del DUA, alineándose con el cuarto objetivo. La diversidad de formatos utilizados y la capacidad de personalización reflejan un impacto positivo en la representación múltiple, acción y expresión múltiples, y el compromiso múltiple. Sin embargo, la falta de una correlación directa entre la preferencia de formatos y el rendimiento académico sugiere la necesidad de una línea de investigación futura en este ámbito.

Todo ello, por tanto, destaca la importancia de seguir explorando cómo la integración de la IAG en el diseño pedagógico puede optimizarse para apoyar el DUA, enfatizando el rol insustituible del docente en guiar y complementar el uso de estas herramientas tecnológicas en el aula.

6. CONCLUSIONES

En virtud de los resultados y la discusión, la conclusión puede centrarse en los siguientes puntos clave:

6.1. Aliado del DUA

Según los resultados de la investigación, la integración de la Inteligencia Artificial Generativa en el Diseño Universal de Aprendizaje marca una evolución significativa en las estrategias pedagógicas, orientándose hacia una educación más personalizada y accesible. Herramientas avanzadas como ChatGPT han emergido como futuros facilitadores clave en este proceso, al ofrecer la capacidad de generar materiales didácticos variados que se adaptan a las necesidades individuales de aprendizaje de cada estudiante. Este enfoque innovador no solo conecta la tecnología educativa con los principios fundamentales del DUA, promoviendo múltiples medios de representación y expresión para enriquecer la experiencia de aprendizaje, sino que también plantea importantes preguntas sobre su impacto efectivo en los resultados educativos.

La efectividad de la IAG en la creación de contenidos personalizados ha subrayado su potencial para transformar la enseñanza, ofreciendo recursos que responden directamente a la diversidad de estilos de aprendizaje y capacidades dentro del aula. Sin embargo, a pesar de los avances tecnológicos y la más que segura adopción creciente de estas herramientas en entornos educativos, existe una necesidad crítica de investigación adicional para comprender cómo la personalización a través de la IAG afecta variables fundamentales como el rendimiento académico, la motivación del estudiante y la retención a largo plazo del conocimiento.

Estudios futuros deben enfocarse en explorar la relación entre la personalización de los contenidos y los resultados de aprendizaje, evaluando cómo las intervenciones específicas basadas en IAG pueden influir en el éxito educativo y el desarrollo de habilidades. Además, es esencial considerar el equilibrio entre la tecnología y la interacción humana, ya que la guía y el apoyo de los educadores continúan siendo componentes insustituibles del proceso de aprendizaje. La integración efectiva de la IAG en el DUA requiere una comprensión profunda de estos factores, así como un compromiso con la adaptación y mejora continua de las prácticas pedagógicas.

La promesa de la IAG para facilitar una educación más inclusiva y adaptativa es indudable, pero su realización plena depende de un

enfoque amplio que considere tanto las capacidades tecnológicas como las dinámicas pedagógicas complejas del aula.

6.2. Creación de Materiales Didácticos Diversificados y su impacto sobre las expectativas y motivación del alumnado

La IAG está emergiendo como una fuerza transformadora en el ámbito educativo, facilitando el acceso a recursos educativos personalizados y prometiendo una implementación del DUA a una escala sin precedentes, tal y como se ha mostrado en la investigación. Esta tecnología innovadora permite la generación de materiales didácticos en una diversidad de formatos, adaptándose a los distintos estilos de aprendizaje y capacidades de los estudiantes, y promoviendo así una educación más equitativa y accesible.

La capacidad de la IAG para crear contenidos educativos a medida ha revolucionado la manera en que los educadores pueden abordar las necesidades individuales de sus estudiantes. Con un promedio de 3.3 instrumentos utilizados por estudiante, se ha evidenciado la riqueza y variedad de opciones que la IAG pone a disposición en el aula. Este avance tecnológico no solo enriquece la experiencia de aprendizaje ofreciendo materiales adaptativos y personalizados, sino que también desafía a los educadores y diseñadores curriculares a explorar y adoptar nuevas metodologías de enseñanza que integren efectivamente estos recursos innovadores.

La implementación del DUA, apoyada por la IAG, permite una aproximación más inclusiva a la educación, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de sus necesidades o diferencias, tengan igualdad de oportunidades para aprender y prosperar. Esta tecnología facilita la creación de un entorno de aprendizaje diversificado, donde cada estudiante puede acceder a materiales que reflejan y apoyan su manera única de aprender, contribuyendo significativamente a incrementar sus expectativas de autoeficacia, su motivación y éxito académico.

Además, la IAG ofrece una oportunidad para que los educadores realicen ajustes dinámicos en el currículo, adaptando los materiales educativos no solo a las necesidades individuales, sino también al ritmo y

progreso de cada estudiante. Esto representa un cambio paradigmático en la educación, moviéndose hacia un modelo más centrado en el estudiante, donde la personalización y adaptabilidad son clave para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo, la adopción de la IAG en la educación también plantea desafíos significativos, incluyendo la necesidad de formación docente en el uso de estas tecnologías, el desarrollo de estrategias pedagógicas que integren efectivamente los recursos generados por IA, y la consideración de cuestiones éticas relacionadas con la privacidad y seguridad de los datos de los estudiantes. A medida que avanzamos, es crucial que los educadores, diseñadores curriculares, y desarrolladores de tecnología trabajen juntos para explorar el potencial completo de la IAG en la educación, asegurando que su implementación sea efectiva, ética, respetuosa con la privacidad y beneficie a todos los estudiantes.

6.3. Acogida de los Materiales Educativos Generados por IAG

La buena acogida de los materiales educativos generados por la IAG por parte de estudiantes y docentes señala una integración exitosa de la tecnología en los métodos de enseñanza. Esta bienvenida indica no solo una adaptación a las nuevas herramientas digitales sino también un reconocimiento del valor que estas aportan al proceso educativo. La IAG, al facilitar recursos personalizados y accesibles, ha demostrado ser una herramienta con gran potencial para enriquecer el aprendizaje y la enseñanza, ofreciendo una gama diversa de materiales didácticos que pueden adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes.

Sin embargo, a pesar del avance tecnológico, la presente investigación pone de manifiesta la importancia de la guía y el apoyo docente permanece inalterada, subrayando la complementariedad entre la tecnología y la enseñanza tradicional. Este equilibrio entre la innovación y la tradición refleja una transición hacia métodos de enseñanza que valoran tanto la interacción humana como las ventajas de la personalización y accesibilidad proporcionadas por la IAG.

La positiva acogida de estos materiales innovadores destaca la importancia de desarrollar estrategias pedagógicas que integren de forma efectiva la tecnología en el aula, manteniendo al mismo tiempo el papel central del educador en el proceso de aprendizaje. Este enfoque equilibrado muestra que la tecnología debe servir como un complemento a las metodologías de enseñanza existentes, enriqueciendo la experiencia educativa sin reemplazar la interacción personal y el apoyo que los docentes ofrecen.

Además, la adaptación exitosa a la IAG en la educación sugiere la necesidad de una formación docente continua que permita a los educadores aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas disponibles. La capacitación en el uso efectivo de la IAG y la comprensión de cómo integrarla en los planes de estudio existentes son esenciales para maximizar su potencial en el aula.

6.4. Necesidad de Análisis Más Profundos

Tal y como ha puesto de manifiesto la presente investigación, la integración de la IAG en el ámbito educativo tiene un gran potencial para marcar un antes y un después en la forma en que concebimos la enseñanza y el aprendizaje. La promesa de una educación más personalizada y accesible, alineada con los principios del DUA, se ha visto impulsada por la capacidad de la IAG para generar materiales didácticos adaptativos y diversificados. Sin embargo, la implementación efectiva de estas tecnologías avanzadas requiere un entendimiento profundo de cómo son recibidas y utilizadas por sus usuarios finales: estudiantes y profesores. Es aquí donde la necesidad de análisis más profundos de los resultados obtenido, tal y como se ha indicado anteriormente, se vuelve esencial, subrayando la importancia de emplear métodos mixtos, tanto cuantitativos – análisis de rendimiento académico, cuestionarios validados de percepción, etc. - como cualitativos: entrevistas semiestructuradas para conocer las sensaciones, experiencias y sugerencias de los implicados.

Este enfoque mixto más amplio puede permitir demostrar, con mayor profundidad, no solo los beneficios, sino también los desafíos y limitaciones experimentados por los usuarios de materiales educativos generados por IAG.

Además, la aplicación de otros métodos cualitativos, como grupos focales y observaciones de aula, podría enriquecer aún más nuestra comprensión de la interacción dinámica entre estudiantes, profesores y materiales generados por IAG. Estas metodologías permiten explorar las dinámicas de aula en tiempo real y cómo la integración de la IAG afecta a las expectativas de autoeficacia, la participación y el compromiso de los estudiantes, así como identificar prácticas pedagógicas innovadoras que emergen en respuesta a estas nuevas herramientas.

Asimismo, se plantea como una futura línea de investigación los itinerarios formativos para los docentes sobre el uso de la IAG tanto desde un punto de vista pedagógico como en relación a la privacidad y ética.

En conclusión, la investigación pone de manifiesto el gran potencial que tiene la IAG en la creación de materiales educativos, especialmente a la hora de personalizar el aprendizaje. Ahora bien, mientras la IAG se establece cada vez más como un facilitador clave del DUA, la investigación continua y el análisis profundo de su impacto en la educación son esenciales. Existe, todavía, un amplio margen para avanzar en esta profundización.

7. AGRADECIMIENTOS

No se puede terminar esta investigación sin agradecer a la organización del I Congreso Internacional Futureduca por esta magnífica propuesta y al Colegio Nuestra Señora de Montesión, de Palma, por su apuesta constante hacia la innovación educativa. Un agradecimiento especial al alumnado y al profesorado por su participación en esta prueba piloto que tiene por objetivo ayudar en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las nuevas generaciones.

8. REFERENCIAS

Chávez, Z., Barrios, M., Espinoza, A., Espino, A., & Magde, M. (2023). Inteligencias múltiples de howard gardner en estudiantes de educación inicial bilingüe. Horizontes Revista De Investigación en Ciencias De La Educación, 7(27), 388-396. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i27.523

Covadonga, R. (2021). Riesgos de discriminación al utilizar tecnologías educativas basadas en inteligencia artificial., 106-115. https://doi.org/10.22490/9789586518260.2.3

Díaz, M., Villa, C., & Gago, A. (2021). Fundamentos del diseño universal para el aprendizaje desde la perspectiva internacional. Revista Brasileira De Educação Especial, 27. https://doi.org/10.1590/1980-54702021v27e0065

Padilla, R. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. Revista De Investigación en Tecnologías De La Información, 7(14), 260-270. https://doi.org/10.36825/riti.07.14.022

Yin, R. (1989). Case Study Research. Design and Methods. London, Sage.

Yin, R. (2009). Case Study Research. London: Sage.

EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA COEDUCACIÓN: PROMOVIENDO LA IGUALDAD DE GÉNERO EN LA EDUCACIÓN

HELENA APARICIO SANMARTÍN
Universidad Internacional de Valencia (VIU)

1. INTRODUCCIÓN

La omnipresencia de la inteligencia artificial (IA) en nuestra sociedad se refleja también en la educación y su integración está siendo objeto de un creciente interés actual, puesto que la capacidad de la IA para analizar datos, personalizar la enseñanza y ofrecer retroalimentación instantánea está llevando a cabo una serie de aplicaciones innovadoras en el ámbito educativo. Sin embargo, uno de los aspectos más destacados de esta integración es su potencial para promover la coeducación y la igualdad de género en las aulas.

Por ello, a lo largo del presente capítulo se explorará el impacto de la IA en la coeducación, centrándose cómo puede contribuir a eliminar los estereotipos de género y fomentar la participación equitativa de niñas y niños en la educación, especialmente en áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas).

De tal manera que, en primer lugar, se dará respuesta a si se educa en igualdad, analizando socialización diferencial y los roles y estereotipos de género en el ámbito educativo.

Posteriormente, se analizará la participación de las niñas en las áreas STEAM y cómo el uso de la IA en la coeducación puede ser una herramienta para la transformación social. En este sentido, se abordarán la coeducación y la incorporación de la IA en los contextos educativos y se analizará cómo ambas áreas se interconectan y cómo la IA puede contribuir a la construcción de una educación más igualitaria.

Finalmente, se hará referencia a cómo la IA tiene un gran potencial para promover la coeducación de diferentes formas.

2. OBJETIVOS

- Analizar la influencia de la socialización diferencial y los roles y estereotipos de género en el ámbito educativo para determinar si la educación actual promueve la igualdad de género.
- Investigar la participación de las niñas en áreas STEAM.
- Explorar cómo el uso de la IA en la coeducación puede ser una herramienta para fomentar la igualdad.
- Analizar la relación entre la coeducación y la incorporación de la IA en los contextos educativos, examinando de que manera la IA puede contribuir a construir una educación más igualitaria y eliminar los sesgos de género en el aprendizaje.
- Explorar el potencial de la IA para promover la coeducación en diversas formas, identificando específicamente cómo puede mejorar la participación y el rendimiento de las niñas en áreas STEAM, así como fomentar la igualdad en otros aspectos del sistema educativo.

3. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica sobre IA y coeducación. Se buscaron estudios publicados en revistas académicas, libros, investigaciones y documentos de organizaciones internacionales.

La búsqueda se limitó a los últimos 15 años, aunque es cierto que, en algunas ocasiones, no se ha podido evitar citar y parafrasear a grandes y reconocidos autores/as porque sus teorías e información siguen presentes y patentes en la actualidad, con un constatado e indiscutible rigor científico.

Las palabras clave que se han utilizado para la búsqueda han sido:

- Inteligencia artificial
- Coeducación
- Igualdad de género
- Educación

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Estudios publicados en revistas académicas, libros o documentos de organizaciones internacionales que aborden la relación entre IA y coeducación.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Estudios no publicados, estudios publicados en idiomas distintos al español o inglés y estudios que no aborden la relación entre IA y coeducación.

Para la selección de estudios, se realizó una búsqueda inicial en las bases de datos Scopus, Web of Science y Google Scholar, así como en el portal web de la UNESCO, utilizando las palabras clave y los criterios de inclusión.

Se revisaron los títulos y resúmenes de los estudios para identificar aquellos que cumplían con los criterios de inclusión, y se realizó una lectura completa de los estudios seleccionados para verificar que cumplían con los criterios de inclusión.

A partir de la revisión se establecen los siguientes resultados.

4. RESULTADOS

4.1. ¿SE EDUCA EN IGUALDAD?

Para poder dar respuesta a la pregunta de si se educa en igualdad, es necesario remontarse al origen y analizar cómo el proceso de socialización impone roles y estereotipos que generan la desigualdad de género.

Por ello, en primer lugar, se analizará el proceso de socialización diferencial y posteriormente se hará referencia a si persisten los roles y estereotipos de género en el ámbito educativo.

4.1.1. Socialización diferencial

Según establecen Bosch y Ferrer (2013) el proceso de socialización se considera diferencial cuando "se incide en la valoración social desigual de lo masculino (lo principal) y lo femenino (lo secundario)" (p.107). De tal manera que, la socialización diferencial implica la consideración social de que hombres y mujeres son diferentes y, por tanto, desempeñan papeles y roles desiguales a lo largo de su vida.

En este sentido, Lagarde (2005) hace referencia a que los modelos normativos que establecen lo que es ser un hombre masculino y una mujer femenina, se adquieren mediante la socialización diferencial y los denomina mandatos de género.

Así, los mandatos de género masculinos asocian la personalidad de los hombres con conceptos como el poder, la fortaleza, la racionalidad, la independencia, el éxito, la autosuficiencia, la autoridad, la libertad sexual, la seguridad, etc. Y los mandatos de género femeninos, se asocian con la sumisión, la dependencia, la pasividad, la inestabilidad, la debilidad, etc. (Bosch y Ferrer, 2013).

De tal manera que, de los hombres se espera que desarrollen su actividad en el ámbito público y, por tanto, se les orienta hacia la acción, lo visible y la independencia. Se encargan de los trabajos productivos y su fuente de recompensa y autoestima proviene del mundo exterior, potenciando en ellos sus libertades, talentos y ambiciones y facilitando su autopromoción basada en el valor de su trabajo.

En cambio, las mujeres han sido educadas en el ámbito privado y su trabajo es principalmente reproductivo, fomentando en ellas la esfera afectiva y frenando sus libertades, talentos y ambiciones. De este modo, su potencial se orienta hacia la intimidad, lo privado y la dependencia y su fuente de recompensa y autoestima se centra en su capacidad para cuidar de otras personas, en detrimento de sí mismas (Bosch y Ferrer, 2013; Lagarde, 2005; Rebollo, 2010).

Así, la socialización diferencial determina los roles y estereotipos que definen a los hombres y las mujeres desde una perspectiva desigual y patriarcal. Por todo ello, las personas a lo largo del proceso de socialización según sean mujeres u hombres, aprenden y adoptan una serie de comportamientos que se consideran femeninos y/o masculinos. Los mismos son los roles y estereotipos de género.

4.1.2. Los roles y estereotipos de género en el ámbito educativo

Los roles de género están directamente relacionados con el reparto de tareas entre mujeres y hombres.

De tal manera que:

- Los roles masculinos se corresponden con tareas productivas, de mantenimiento y sustento económico, y su ámbito es lo público.
- Los roles femeninos tienen que ver con las tareas asociadas a la reproducción, cuidado de hijas e hijos, cuidado emocional, etc.; se inscriben en el ámbito de lo privado y, a menudo, son trabajos no valorados.

A partir de los roles de género se construyen los estereotipos de género, que se definen como un conjunto de cualidades y características psicológicas y físicas que la sociedad asigna a mujeres y hombres.

Son como etiquetas que se ponen al nacer.

TABLA 1. *Estereotipos de género*

Cuando alguien se comporta de la siguiente manera	**Si es niña, se dice que es:**	**Si es niño, se dice que es:**
Activa	Nerviosa	Inquieto
Insistente	Terca	Tenaz
Sensible	Delicada	Afeminado
Desinhibida	Pícara	Simpático
Obediente	Dócil	Débil

Nota: Adaptado de Feminismo para principiantes (p. 325), por Nuria Varela, 2013. Ediciones B

Por todo ello, cabe cuestionar,

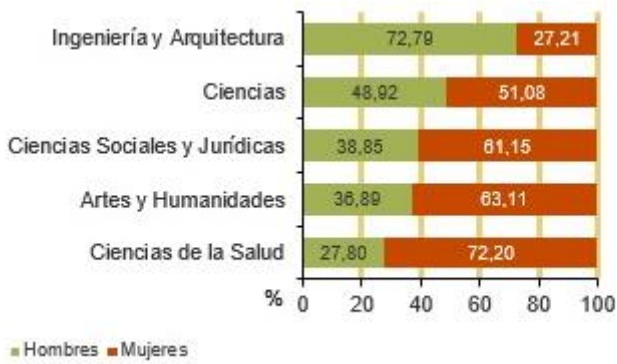
¿Cuál es el papel de la escuela?, ¿en qué medida incide en el desarrollo personal de niñas y niños?, ¿y en el profesional?

En el sistema educativo actual coexisten actitudes y valores históricamente considerados propios de los chicos o de las chicas en función de su sexo, pese a que formalmente se les considera iguales.

Tradicionalmente, las jóvenes han optado por estudios relacionados con profesiones consideradas femeninas, en las ramas administrativa, sanitaria, de asistencia a personas dependientes, turismo, peluquería, etc., y, aunque en la actualidad la presencia de mujeres es cada vez mayor en los estudios universitarios de ingeniería e informática, todavía no se puede hablar de una participación equilibrada.

En concreto, en cuanto a los estudios universitarios, en la siguiente Figura podemos ver el porcentaje de mujeres matriculadas según la rama de enseñanza durante el curso 2022-2023:

FIGURA 1. *Estudiantado matriculado según rama de enseñanza de estudios de grado de primer y segundo ciclo. Curso 2022-2023*



Nota: Mujeres y hombres en España 2023. Instituto Nacional de Estadística

Las mujeres en el ámbito universitario tienen una mayor representación en aquellas ramas de enseñanza de Ciencias de la Salud (72,2 %) y Artes y Humanidades (63,11 %). Son todavía, en la actualidad, muy pocas las mujeres que deciden acceder a estudios universitarios de Ingeniería y Arquitectura.

Dadas las diferencias en las elecciones académicas, es indiscutible que la escuela tiene una gran influencia en la proyección de futuro. De tal manera que se puede afirmar que un sistema educativo formalmente igualitario no garantiza la igualdad real cuando persiste la transmisión de dichos valores y actitudes.

Por tanto, se debe revisar el sistema educativo para alcanzar el desarrollo integral de las personas, independientemente del sexo.

Por todo ello es importante conocer cuál es la participación de las mujeres en las áreas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (STEAM).

4.2. LA PARTICIPACIÓN DE LAS NIÑAS EN LAS ÁREAS STEAM

Tal y como indica la UNESCO (2019) en *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas*, "Solo 17 mujeres han ganado el Premio Nobel de física, química o medicina desde que Marie Curie lo obtuvo en 1903, en comparación con 572 hombres" (p.4).

Este dato es muy significativo y refleja que, a pesar de los avances obtenidos en las últimas décadas, en la educación aún persisten las desigualdades de género.

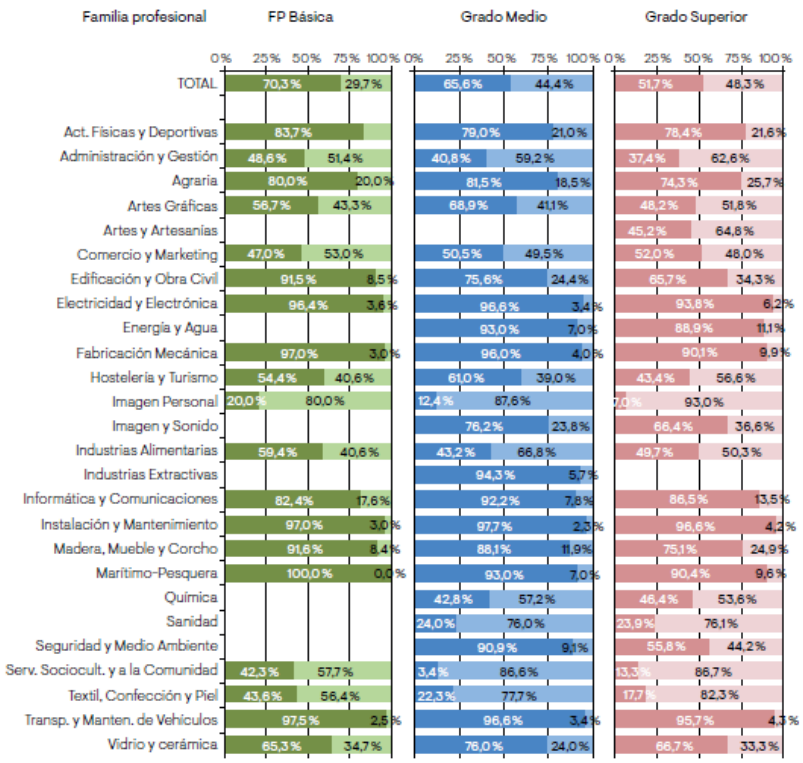
Las desventajas a las que se enfrentan las niñas en relación a las disciplinas STEAM surgen de la interacción de múltiples factores presentes en los procesos de socialización y aprendizaje. Estos factores incluyen normas sociales, culturales y de género que moldean el desarrollo de su personalidad e influyen en su identidad, creencias, comportamientos y elecciones.

Los roles y estereotipos de género, tanto explícitos como implícitos, que persisten en la actualidad condicionan que las niñas y mujeres no opten por elegir o seguir con carreras o estudios en STEAM. Esto es debido a que sigue arraigada la idea de que las disciplinas STEAM son más apropiadas para los hombres y que las habilidades femeninas en estos campos, son inherentemente inferiores a las masculinas. Esta

percepción puede socavar la confianza, el interés y el afán de las niñas de participar en el estudio de estas materias (UNESCO, 2019).

En España, en la Formación Profesional (FP), que es la enseñanza que engloba diferentes estudios o aprendizajes encaminados a la inserción laboral y que se caracteriza por su vertiente práctica y su cercanía a las empresas, el porcentaje de mujeres matriculadas en los tres niveles existentes —FP Básica, FP de Grado Medio y FP de Grado Superior— es el siguiente:

FIGURA 2. *Alumnado matriculado en Formación Profesional según sexo por familia profesional. Curso 2020-2021*



Nota: Resumen de Estadística del alumnado de Formación Profesional. Curso 2020-2021. Subdirección General de Estadística y Estudios del Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2023.

En términos globales, la distribución por sexo del alumnado matriculado en los ciclos de Grado Medio y Superior es bastante equilibrada, situándose el porcentaje de mujeres en 44,4 % en Grado Medio y en 48,3 % en Grado Superior.

Cabe destacar que en la FP Básica existe una clara mayoría de hombres, 70,3 %, aunque es dentro de las distintas familias profesionales donde la distribución por sexo presenta los mayores contrastes.

Existen familias profesionales donde las mujeres representan un porcentaje muy elevado de la matrícula, como es el caso de Imagen Personal (80,0 % en FP Básica, 87,6 % en G. Medio y 93,0 % en G. Superior), Servicios Socio-culturales y a la Comunidad (57,7 % en FP Básica, 86,6 % en G. Medio y 86,7 % en G. Superior) y Sanidad (76,0 % en G. Medio y 76,1 % en G. Superior).

Por el contrario, los hombres acaparan las familias de Transporte y Mantenimiento de Vehículos (97,5 % en FP Básica, 96,6 % en G. Medio y 95,7 % en G. Superior), Instalación y Mantenimiento (97,0 % en FP Básica, 97,7 % en G. Medio y 95,8 % en G. Superior), Electricidad y Electrónica (96,4 % en FP Básica, 96,6 % en G. Medio, 93,8 % en G. Superior), Energía y Agua (93,0 % en G. Medio y 88,9 % en G. Superior) y Fabricación Mecánica (97,0 % en FP Básica, 96,0 % en G. Medio y 90,1 % en G. Superior).

Según el Ministerio de Ciencia e Innovación en el informe *Científicas en Cifras 2023*, que analiza la presencia de las mujeres en los distintos ámbitos y niveles de la ciencia en España, hay mayor presencia de alumnas en estudios de Educación (77,9 %) y de Salud y Servicios Sociales (71,8 %) y hay menos presencia en Ingeniería, industria y construcción (29 %) e Informática (13,4 %).

De tal manera, los sistemas educativos y las escuelas desempeñan un papel crucial en el fomento del interés de las niñas en las disciplinas STEAM y además, tienen la responsabilidad de garantizar la igualdad de oportunidades en la educación, la calidad de la enseñanza y la especialización en las áreas STEAM.

Por todo ello, es muy importante hacer hincapié en la necesidad de abordar la eliminación de los roles y estereotipos de género y promover la participación de las niñas en las áreas STEAM.

Así, reforzar los contenidos sobre igualdad en la formación del alumnado y del profesorado y fomentar vocaciones STEAM es uno de los objetivos prioritarios de la coeducación. La inteligencia artificial tiene un enorme potencial para contribuir a alcanzar dicho objetivo de diversas maneras.

4.3. EL USO DE LA IA EN LA COEDUCACIÓN: UNA HERRAMIENTA PARA LA TRANSFORMACIÓN SOCIAL

La coeducación busca construir un sistema educativo que valore la igualdad y elimine los roles y estereotipos que limitan las oportunidades de niñas y niños. Por su parte, IA tiene un gran potencial para revolucionar la educación, abriendo nuevas posibilidades y oportunidades.

Por ello, en primer lugar, se abordará la coeducación y la incorporación de la IA en los contextos educativos. Se analizará cómo ambas áreas se interconectan y cómo la IA puede contribuir a la construcción de una educación más igualitaria.

4.3.1. Coeducación

Tal y como indica Marina Subirats (1994) en *Conquistar la Igualdad: la coeducación hoy,* es necesario prestar especial atención a la hora de llevar a cabo un modelo coeducativo, a los siguientes puntos:

- Si bien las mujeres son mayoría en la profesión de la enseñanza en términos numéricos, su presencia disminuye a medida que se asciende en la jerarquía educativa. En los niveles inferiores, hay una mayor representación femenina, pero esta se reduce a medida que aumenta en el nivel educativo.

- La ausencia de figuras femeninas en la historia y la tendencia a interpretar la realidad desde la perspectiva masculina contribuyen a la creación de estereotipos. Esto se refleja en la selección de temas para la enseñanza. El hecho de no contar con

referentes con los que identificarse provoca que las expectativas se construyan siempre en el mismo sentido.

- El androcentrismo en el lenguaje y el uso del masculino genérico supone invisibilizar a las mujeres, silenciarlas e ignorarlas. Lo que no se nombra no se ve, y si no se ve, no existe. Lo mismo ocurre con el uso sexista del lenguaje, que cuando se emplea con connotaciones negativas hacia todo lo referente a las mujeres, genera una discriminación simbólica. En cambio, con los hombres sucede lo contrario.

En los libros de texto, lecturas infantiles e incluso en plataformas como Canva, se observa una disparidad en el tamaño, la longitud y la expresión del texto e imágenes en función del género. Esta disparidad también se refleja en la feminización y masculinización de las profesiones que siguen estando presentes.

A pesar de los avances, se observa que el sistema educativo aún perpetúa referentes sociales y una tradición de conocimiento que excluye a las mujeres. Esto mantiene un sistema androcéntrico y patriarcal que subordina sistemáticamente a las mujeres, relegándolas a una posición de inferioridad y adaptando los roles y estereotipos de género a formas sutiles de machismo.

Este panorama conlleva un déficit académico significativo, dado que el discurso carece de rigor al no incorporar las contribuciones de las mujeres, lo que sesga la narrativa histórica del conocimiento y la cultura transmitida en las aulas. Además, esto afecta a la formación de una ciudadanía democrática.

Por todo ello, es necesario poner en práctica la coeducación.

La coeducación es un proceso intencionado a través del cual se fomenta el desarrollo de niñas y niños, partiendo de la existencia de dos sexos diferentes, para lograr un desarrollo personal y una construcción social común.

Supone y exige situaciones de igualdad real, tanto de oportunidades académicas y profesionales como sociales, de tal modo que nadie, por

razones de sexo, parta de una situación de desventaja o tenga que superar especiales dificultades para llegar a los mismos objetivos.

La coeducación trata de revisar las pautas sexistas y dominantes (tanto de la sociedad como de las instituciones que trabajan todo lo relacionado con la educación) para tenerlas en cuenta y cuestionarlas mediante una intervención explícita, "la función educativa de la coeducación es desarrollar capacidades y actividades que permitan la construcción de una identidad personal y social no condicionada por la ideología, normas y estereotipos sexuales" (Petit y Prat, 2011, p. 50).

En España, pese a que la escuela mixta constituyó un gran avance, la educación sigue sin tener una representación paritaria, se siguen unificando los currículos y diferenciando los espacios, las aulas y al profesorado, no se utiliza el lenguaje inclusivo y no se estudia la realidad de los dos sexos.

Por tanto, podemos establecer que, aunque la escuela mixta fue el primer paso para incorporar a las niñas en la educación, se trata de una educación de carácter generalista, masculina y androcéntrica, lo que supone que las niñas sean educadas como niños, dejando de lado los valores femeninos e invisibilizando la figura y la importancia de las mujeres.

La escuela mixta forma parte de la coeducación, pero no es una escuela coeducadora, puesto que, para ello, no solo se ha de partir de la igualdad entre mujeres y hombres, sino que es necesario otorgarles a ambos sexos las mismas oportunidades.

Por ello, se puede afirmar que la coeducación es un concepto más avanzado que la enseñanza mixta, ya que la coeducación realiza una intervención de mayor amplitud y riqueza. Además, la coeducación supone y exige una intervención explícita e intencionada a partir de la revisión de las pautas sexistas.

De esta manera, en una escuela coeducadora las alumnas cobran visibilidad e importancia, se rompen las relaciones de poder desigual entre sexos y se incrementan las posibilidades de elección.

Por lo tanto, la coeducación tiene como función desarrollar los valores, capacidades, hábitos, actitudes y comportamientos que permitan la

construcción de la identidad personal y social, de cada niña y niño, para que puedan crecer sin condiciones vinculadas a ideologías, normas o estereotipos sexuales (Subirats, 2022).

Y la acción de coeducar consiste en educar conjuntamente a niñas y niños sin establecer relaciones de poder que subordinen un sexo al otro e incorporando la igualdad y la historia de mujeres y hombres.

Por todo ello, la educación, en concreto la coeducación, se erige como la herramienta idónea para poner en práctica la consecución de una verdadera prevención de la desigualdad y la erradicación de cualquier tipo de discriminación. Por ello, es fundamental y necesario revisar todas las acciones y conductas que impliquen limitaciones, obstáculos y resistencias que impiden la aplicación efectiva de la coeducación y reflexionar sobre ellas. En este sentido, la IA es una aliada para poner en práctica la coeducación, siendo además una herramienta fundamental para promover y fomentar la igualdad en la educación.

4.3.2. La incorporación de la IA en los contextos educativos

En una sociedad donde el avance tecnológico tiene mayor presencia y las tecnologías digitales forman parte del día a día, el sistema educativo debe contribuir a que se integre la perspectiva de género (Sainz de Baranda et al., 2021), cumpliendo de esta forma con los objetivos 4 y 5 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fijados por la Organización de las Naciones Unidas (2015); y con la legislación vigente tanto a nivel europeo como estatal.

Desde sus inicios, la aplicación de la IA en el ámbito educativo ha evolucionado en diversas direcciones; se ha centrado en el estudiantado, a través de herramientas diseñadas para dar soporte al aprendizaje y la evaluación, asimismo, se ha orientado hacia el profesorado con la finalidad de apoyar la enseñanza, y hacia el sistema educativo en su conjunto, para respaldar la gestión de las instituciones educativas (Baker et al., 2019).

Sin embargo, la relación entre la IA y la educación va mucho más allá, poniendo de manifiesto una cuestión fundamental y necesaria: la

igualdad. Si se quiere que la IA realmente beneficie a la sociedad es crucial remover todos los obstáculos para que la equidad y la igualdad de género estén entre sus principios fundamentales de desarrollo e implementación.

Pero se ha demostrado que existen usos de la IA que tienen un sesgo de género. Por ejemplo, en 2018, Amazon, el gigante tecnológico, decidió cesar el uso del aprendizaje automático en su proceso de contratación debido a su tendencia a discriminar sistemáticamente a las candidatas. Esta discriminación se originaba en el sesgo desconocido presente en los datos originales, los cuales se basaban en los registros históricos de contratación de la empresa y tendían a favorecer a los hombres. Al automatizar el proceso de selección, la IA amplificó y reveló estos prejuicios subyacentes. Hay quienes argumentan que Amazon podría haber abordado estos sesgos en lugar de abandonar completamente el uso de la IA en su proceso de selección de personal (UNESCO, 2021).

En este sentido, la UNESCO (2019) en *Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación,* establece que la brecha de género, en cuanto a las competencias digitales, es una de las causas de la baja proporción de mujeres profesionales de la inteligencia artificial y que mantiene las desigualdades de género existentes.

Por ello, en investigaciones como *Mujeres y Digitalización. De las Brechas a los Algoritmos* (2020) instan a que se adopten medidas para que las aplicaciones que adoptan roles femeninos no persistan en situar a las mujeres en papeles secundarios y ligados a los roles tradicionales.

En consecuencia, se establece la necesidad de un compromiso para elaborar y desarrollar aplicaciones de la IA en la educación que estén libres de sesgos de género, velar y supervisar que los datos utilizados para el desarrollo de la IA tengan en cuenta e impulsen la promoción de la igualdad de género y dotar a las niñas y mujeres de competencias de IA.

Cabe resaltar que para que la IA sea, fiable uno de sus pilares éticos debe ser la igualdad de sexo y género, puesto que es fundamental para encontrar soluciones tecnológicas que ayuden a evitar la perpetuación de roles y estereotipos (Navas, 2021).

Además, la UNESCO (2020) en el informe *Artificial Intelligence and Gender Equality* ofrece recomendaciones sobre cómo abordar y poner en práctica la igualdad de género en los principios de la IA.

En este sentido, para el ámbito educativo se establece la necesidad de desarrollar planes de estudio y curriculares que integren mejor las ciencias sociales interdisciplinarias, la ética, la igualdad y la alfabetización tecnológica en todos los niveles y etapas educativas.

Por todo ello, cabe señalar que es necesario y fundamental adoptar propuestas y medidas para impulsar el potencial que tiene la IA para promover la coeducación.

5. DISCUSIÓN

La revisión de la literatura científica revela que la IA tiene potencial para promover la coeducación de diferentes formas.

Por un lado, la IA puede utilizarse para analizar los datos educativos y detectar sesgos de género que siguen presentes en los libros de texto y materiales educativos. Así, la IA puede analizar textos y localizar sesgos de género en el lenguaje, las imágenes y la selección de contenido. De esta manera, puede contribuir a superar los estereotipos de género, ya que se puede emplear para crear materiales y recursos educativos que representen a las mujeres y las niñas en roles no tradicionales.

También, la IA puede desempeñar un papel importante en la selección de materiales educativos más inclusivos. Los algoritmos inteligentes pueden analizar grandes conjuntos de datos para identificar sesgos de género en el contenido educativo y sugerir alternativas que representen a todas las personas (Benítez, 2019).

Otra área donde la IA puede mejorar la coeducación es en la detección y mitigación de sesgos en la evaluación. Los algoritmos pueden analizar de manera objetiva el rendimiento académico e identificar posibles sesgos de género en la evaluación.

Es fundamental formar al profesorado en el uso de la IA para la coeducación, tanto en su formación inicial como continua, con el objetivo de

promover una educación igualitaria y libre de sesgos de género. Dicha formación debe incluir la identificación de sesgos de género en materiales educativos, la utilización de herramientas de IA para crear recursos educativos inclusivos y cómo implementar estrategias de aprendizaje personalizadas para niñas y niños adaptándose a sus necesidades e intereses individuales.

Con ello, se lograría la personalización del aprendizaje para ayudar a las niñas y mujeres a desarrollar todo su potencial en áreas donde tradicionalmente han estado subrepresentadas.

La IA puede ayudar a fomentar la participación de las niñas en las áreas STEAM.

En este sentido, la IA se puede utilizar para crear juegos y simulaciones que hagan que las áreas STEAM sean más interesantes para las niñas. Además de proporcionar modelos a seguir que inspiren a las niñas a seguir carreras en STEAM. De tal manera que se pueden desarrollar plataformas que muestren historias inspiradoras de mujeres científicas, ingenieras, tecnólogas, artistas y matemáticas, para despertar el interés de las niñas y que faciliten la interacción entre ellas.

También sería necesario implementar políticas públicas que incentiven la integración de la IA en la coeducación y que fomenten la colaboración entre instituciones públicas, empresas privadas y organizaciones sociales para desarrollar y poner en marcha proyectos de IA para la coeducación.

6. CONCLUSIONES

En definitiva, el presente estudio sugiere que la IA emerge como una herramienta valiosa para promover la coeducación en entornos escolares. No obstante, es imperativo continuar investigando y desarrollando nuevas aplicaciones de la IA para fortalecer la igualdad de género en la educación.

La IA tiene el potencial de ser una herramienta poderosa para apoyar la coeducación. Sin embargo, es importante ser conscientes de los riesgos asociados al uso de la IA y tomar medidas para mitigarlos.

A partir de los resultados de este estudio, se recomiendan las siguientes acciones para promover el uso de la IA en la coeducación:

- Investigar el potencial de la IA para reducir los estereotipos de género en los materiales educativos.
- Desarrollar herramientas de IA que promuevan la participación equitativa de niñas y niños en las actividades educativas.
- Formar al profesorado en el uso de la IA para la coeducación.

La implementación de estas acciones ayudará a garantizar que la IA se utilice de forma responsable y efectiva para promover la igualdad de oportunidades entre niñas y niños.

7. REFERENCIAS

Baker, T., Smith, L. & Anissa, N. (2019). Educ-AI-tion Rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. NESTA.

Benítez Eyzaguirre L. (2019). Ética y transparencia para la detección de sesgos algorítmicos de género. Estudios sobre el Mensaje Periodístico, 25(3).

Bosch Fiol, E. y Ferrer Pérez, V. (2013). Del amor romántico a la Violencia de Género. Para una Coeducación emocional en la agenda educativa. Profesorado: Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 17(1), 105-122.

INE (2023). Mujeres y hombres en España 2023. https://bit.ly/3uKEeZH

Lagarde, M. (2005). Para mis socias de la vida. Horas y Horas.

Ministerio de Ciencia e Innovación (2023). Científicas en cifras 2023. https://bit.ly/3TjTQwy

Ministerio de Educación y Formación Profesional (2023). Las cifras de la educación en España. Estadísticas e indicadores correspondientes al curso 2020-2021. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones.

Navas Navarro, S. (2021). La perspectiva de género en la inteligencia artificial. Diario La Ley, nº. 48, Sección Ciberderecho.

Petit Vila, M. y Prat Tordera, M. (2011). Prevención de la violencia de género en la adolescencia. Icaria.

Rebollo Catalán, A. (2010). Género en la Educación para el Desarrollo: Abriendo la mirada a la Interculturalidad, pueblos Indígenas, soberanía alimentaria y educación para la paz. Hegoa. Instituto de Estudios sobre Desarrollo y Cooperación Internacional: ACSUR-Las Segovias.

Saenz del Castillo Velasco, A., Goñi Palacios, E.y Camuñas Llona, A. (2019). La coeducación a debate. Representaciones sociales en el profesorado de educación infantil. Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado, 23, (2), 463-484.

Sáinz, M.; Arroyo, L. y Castaño, C. (2020): Mujeres y Digitalización. De las Brechas a los Algoritmos. Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. Ministerio de Igualdad.

Sainz de Baranda, C., Blanco Ruiz, M.A., Miranda Calero, J.A., Gutiérrez Martín, L. Canabal Benito, M.F., San Segundo Manuel, R., López Ongil, C. (2021). Perspectiva de género y social en las STEM: La construcción de sistemas inteligentes para detección de emociones. Sociology and Technoscience, 11, nº. Extra 1, 83-115.

Subirats Martori, M.(1994). Conquistar la igualdad: la coeducación hoy. Revista Iberoamericana de Educación. Biblioteca Digital.

Subirats,Martori, M. (2022). Sociología de la educación y feminismo. En Cobo, R. y Fernández, B. (Eds.), Sociología feminista. (pp.69-86). Redes feministas.

UNESCO (2019). Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas. https://bit.ly/49VKMmZ

UNESCO (2019). Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación. https://bit.ly/3P5YNGV

UNESCO. (2020). Artificial intelligence and gender equality: key findings of UNESCO's Global Dialogue. https://bit.ly/3T2C5QYIn

UNESCO (2021). Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas. https://bit.ly/430njPg

Varela Menéndez, N. (2013). Feminismo para principiantes. Ediciones B.

CAPÍTULO 5

NECESIDAD DE UNA ÉTICA Y AXIOLOGIA PARA LA UTILIZACIÓN DE RECURSOS DIGITALES EN EL PROCESO ENSEÑANZA-PRENDIZAJE

GLORIA MARÍA JAIME MIRABAL
Universidad de Pinar del Río

DELFINO LADINO LUNA
Universidad Autónoma Metropolitana-A

CARLOS HERVÁS GÓMEZ
Universidad de Sevilla

DAISY SÁNCHEZ RIESGO
Universidad de Pinar del Río

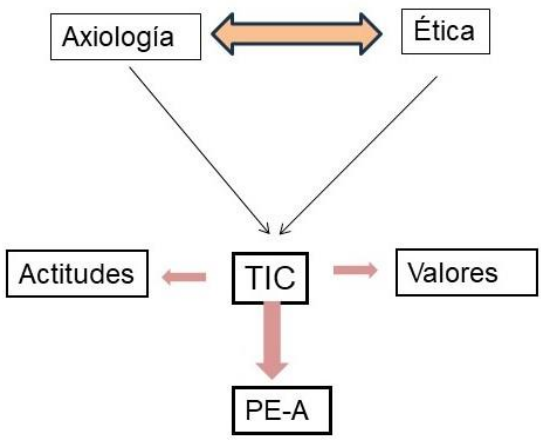
1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, y después de la experiencia de considerar los riesgos durante la pandemia debido al virus SARS-COV-2, comúnmente conocido como COVID 19, ha sido necesario acelerar el uso de los recursos digitales en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PE-A) en todas las instituciones de enseñanza en el mundo. En todos los niveles de enseñanza fue necesario recurrir a estas herramientas, pero su uso generalizado ha creado a su vez múltiples problemas en cuanto al impacto que ello ocasiona en el desarrollo de los estudiantes de nivel superior en todo el mundo. Por tanto, resulta indispensable una alfabetización digital de los estudiantes, que hace necesario contar con docentes que tengan un conocimiento suficiente de las herramientas digitales, comúnmente conocidas como Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), como sugieren desde antes de la pandemia García et al. (2017), y más recientemente Granda et al. (2021), entre otros.

De acuerdo con el comentario anterior, se hace necesario desarrollar una axiología para el uso de las TIC en el PE-A; de manera que, en el

caso de los estudiantes de la enseñanza superior, adquieran una ética en el uso y desarrollo en su desempeño laboral futuro, dado su perfil personal, sus habilidades y preferencias de actividad como miembros de un grupo social. Esto significa establecer una relación entre diferentes acciones, dentro del PE-A, como se ilustra en la Figura 1, pues como señala Caccuri (2018) estas ya forman parte de la vida cotidiana de las generaciones actuales.

FIGURA 1. *Relación entre los aspectos que intervienen en el PE-A*



Desde luego, el uso de las TIC en el desarrollo del PE-A no es muy reciente, pues desde sus inicios ha habido intentos de utilizarlas, y se han realizado estudios para apreciar su impacto en el PE-A (Salado et al., 2017; García et al., 2017) y en las necesidades de adaptación de las instalaciones escolares, haciendo hincapié en la manera de cómo utilizar estos recursos.

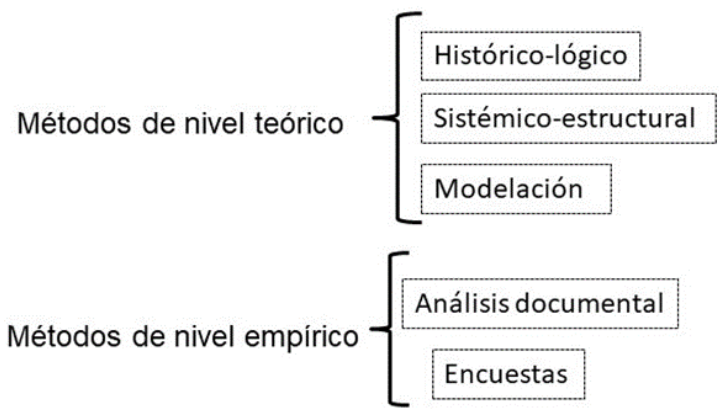
Es conveniente señalar que a pesar de presentarse como un recurso útil, las TIC no deben verse como la panacea para resolver los múltiples problemas que aparecen en la formación de los futuros profesionales. En particular un estudio interesante al respecto es el de Juanes et al. (2020), quienes entre otras cosas comentan que "en el desarrollo de una clase virtual no basta con tener dominio en una determinada área, además de querer y saber compartir información relevante de manera

didáctica e interesante", entre otras cosas y estudios sobre la implementación de contenidos con el uso de las TIC. Sin embargo, en todas las referencias sobre este tema nunca se aborda una metodología de cómo lograr el objetivo deseado, a saber, que las TIC incidan en la apropiación de valores haciendo un uso adecuado de estas herramientas.

De las consideraciones previamente expuestas, presentamos una discusión en torno a la necesidad de incluir una axiología para la utilización de las TIC como auxiliares en el PE-A, en la enseñanza superior. El objetivo es, discutir cómo considera la axiología y la ética en una relación simbiótica entre la Teoría de la Educación en Valores y en el Método Científico, y el impacto del uso y aplicación de los recursos digitales en el PE-A para la preparación de los futuros profesionales.

Considerando las definiciones apropiadas describimos la manera en que pueden observarse en diferentes aspectos del proceso, para arribar al cómo observarlas en la Teoría de la Educación en Valores y en el Método Científico, de forma que sea factible su realización con metodologías apropiadas. Buscamos establecer una reflexión sobre estos aspectos y su relación con la práctica docente, al utilizar las TIC en dicho proceso. En el estudio de las metodologías para el desarrollo del PE-A consideramos dos posibilidades. La primera contiene tres métodos de desarrollo, y la segunda los métodos conocidos como de nivel empírico, Figura 2.

FIGURA 2. *Metodologías de estudio*

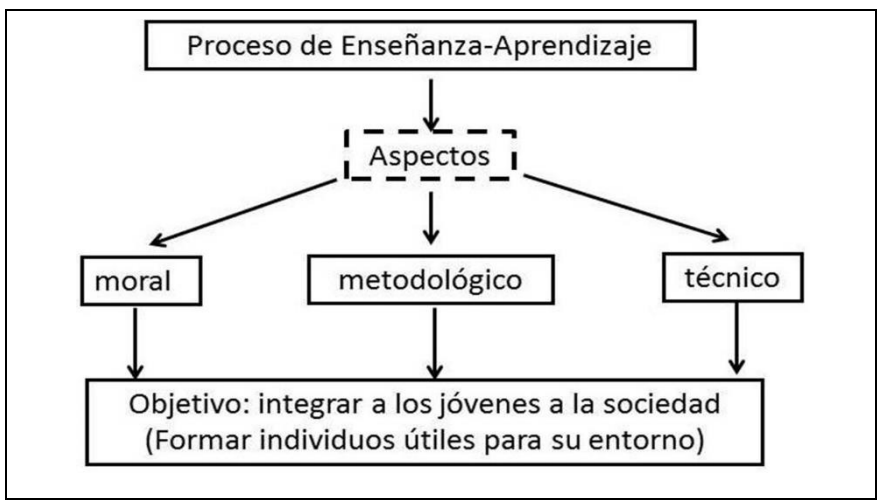


Ambas tienen el objetivo de mejorar el PE-A, y tienen que ser complementarias, pues de las conclusiones de una se pueden establecer líneas de trabajo en la otra. Esto es, no pueden ser consideradas independientes: cada una tiene sus propios métodos y sus conclusiones pueden ser el inicio de un estudio de la otra. El presente trabajo corresponde a la primera posibilidad de estudio. Finalmente exponemos algunas conclusiones, sin considerar que son definitivas ni las únicas.

2. ÉTICA Y AXIOLOGÍA EN EL PE-A

Una discusión sobre la necesidad de una axiología en el uso de las TIC, que permita su utilización de manera efectiva en el PE-A, con el objetivo de ayudar a la apropiación de valores por parte del estudiante, comienza necesariamente por un entendimiento de qué son cada uno de ellos. Así será posible plantear una relación entre el PE-A y los aspectos que lleven a obtener el objetivo deseado, como muestra el esquema de la Figura 3.

FIGURA 3. *Proceso de Enseñanza-Aprendizaje: relación con uno de los objetivos de la sociedad*



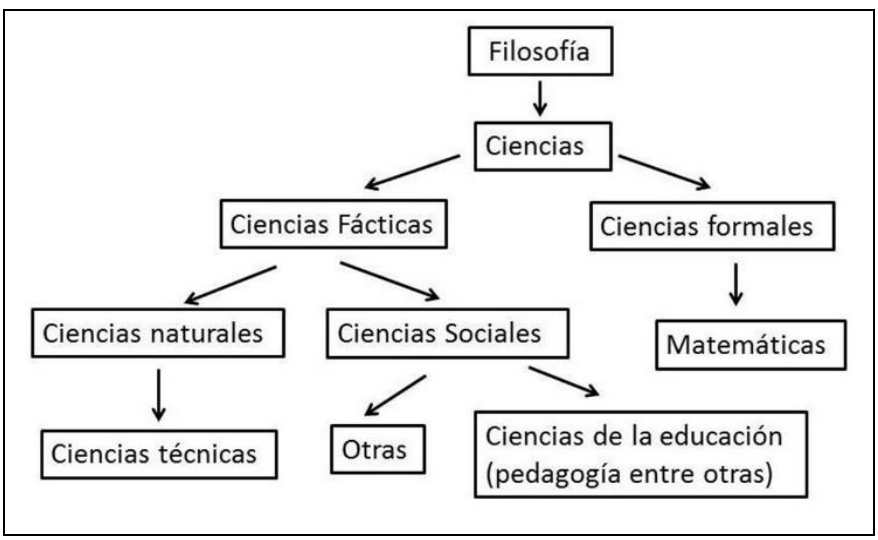
El aspecto metodológico en este caso consiste en la idea de considerar a la Educación en Valores en relación simbiótica con el Método

Científico, puesto que, como se puede observar, la primera tiene objetivos que son parte de las características del segundo, y viceversa (Jaime-Mirabal y Ladino-Luna, 2018), pues pueden ser incorporados en el PE-A, desarrollando una metodología que permita enseñar educando para la vida.

Puesto que nuestro contexto es la enseñanza en el nivel superior, particularmente para futuros ingenieros, conviene partir de una idea que sea suficientemente aceptable sobre la ciencia y sus características. Así, en Bunge (1980) se aborda la discusión sobre cuatro aspectos de la Ciencia: *qué es, cuál es su método, el significado de una ley científica, su relación con la filosofía*. Además se propone una manera de clasificar a las ciencias y discute sobre los métodos de hacer ciencia, lo que es y no es ciencia y la relación entre ciencia y filosofía.

Tomando en cuenta diversos aspectos de lo que comúnmente se conoce como ciencia, las disciplinas que se enseñan en las Universidades pueden considerarse hijas putativas de esa actividad, como muestra la Figura 4. Así, la Teoría de la Educación en Valores y el Método Científico aparecerán como metodologías, con sus propios fines y sus propias características, auxiliares en el PE-A.

FIGURA 4. *Filosofía y ciencias, modelo de clasificación general*



Pero, para explicar lo que es y no es algún término, o concepto, buscamos su definición. Pero muchos términos utilizados en las ciencias han evolucionado. Así, para entenderlos mejor recurriremos a lo que se ha escrito sobre ellos, para explicar y plantear adecuadamente lo que se quiere analizar. Empecemos por lo que se entiende por ética y axiología.

Del Diccionario de la Real Academia Española: Ética es la "parte de la filosofía que trata de la moral y las obligaciones del hombre". Para ser más precisos, buscamos qué es la moral. Este término tiene 8 acepciones, las que se ajustan al objeto de nuestro estudio son: "relativo a las acciones o caracteres de las personas, desde el punto de vista de la bondad o maldad" y "trata del bien en general, y de las acciones humanas en orden de su bondad o malicia". Evidentemente se entiende qué son maldad y malicia (Real Academia Española, 2000).

Para el concepto de axiología, el diccionario dice: "es la rama de la filosofía que estudia la naturaleza de los valores y juicios valorativos" (Real Academia Españolay Asociación de Academias de la Lengua Española, 2014). Esto indica que la axiología estudia como establecer una escala de las acciones derivadas del quehacer humano, estudia los valores como principios de los juicios morales y estéticos.

La ética aparece en el quehacer científico y en la aplicación de los resultados de la ciencia en el contexto de las teorías y leyes emanadas de su desarrollo, como muestra la literatura. En cuanto a la publicación de resultados en revistas especializadas, es norma evitar el plagio, la publicación de resultados dudosos, o ajustados a los objetivos de algún experimento (Puigdomenech, 2016); en el desarrollo del quehacer científico y su relación con la sociedad (Carrascosa, 2018), en la relación entre la tecnología y su valoración ética (Santiago et al., 2019); al analizar posibles escenarios derivados de los avances de la ciencia y la tecnología (Martínez y García, 2020; Guzmán y Oble, 2020). La ciencia por si misma carece de ética, pero el acto de hacer ciencia necesita la valoración de lo que es adecuado o no investigar y para qué hacerlo, lo que implícitamente lleva a una valoración de cómo, para qué y con qué hacer ciencia (Bunge, 1980).

De estas definiciones se colige que las ciencias en general no tienen intrínsecamente ética, pues son actividades cuyo objetivo es el estudio de la manera como se comporta la naturaleza y su posible aprovechamiento. Pero tienen racionalidad, esto es la posibilidad de que dado un enunciado este pueda ser reformado, enriquecido y criticado, de acuerdo con el conocimiento de nuevos datos e hipótesis, conformando una mejor comprensión de la naturaleza. Puede plantearse este asunto como: *la ciencia y su hija putativa, la tecnología, no formulan juicios de valor desde un punto de vista moral, solo se limitan a informar sobre hechos. En general, las ciencias formales y naturales no se ocupan de valores. Así, tanto la ciencia como la tecnología son éticamente neutrales.* Consecuentemente pueden utilizarse tanto para hacer el bien como para hacer el mal, pues en su aplicación es donde sí aparece lo moralmente adecuado o no.

Obsérvese que las ciencias y la tecnología no pueden por sí solas indicar lo que los seres humanos deben hacer, de alguna manera están a merced de lo que quieran hacer con ellas. Puesto que el método científico como instrumento para el desarrollo de las ciencias está libre de prejuicios, las ciencias intrínsecamente carecen de axiología, pues no emiten juicios de valor sobre sus resultados, éstos aparecen cuando el hombre los usa, lo que lleva al aspecto ético de esta actividad.

Los estudiosos de los valores muestran la axiología como la parte de la filosofía que debe guiar el uso de los resultados de las ciencias, y del quehacer científico. Recientemente Biedenbach y Jacobsson (2016) plantearon una discusión sobre el papel y los beneficios potenciales que se pueden obtener, estableciendo una teoría del valor en la investigación de proyectos (de investigación científica). Gutiérrez (2020, 2021) explora la integración de un código de conducta responsable desde la enseñanza de las ciencias. Jiménez (2018) discute la axiología de valores para su apropiación, desde la enseñanza de las ciencias técnicas. González y Guzón (2018) consideran la axiología como resultado de valorar (hacer una jerarquización) una acción determinada.

Estas referencias muestran no una axiología de la ciencia, sino la necesidad de realizar una jerarquización de los valores que la sociedad dé a los resultados del quehacer científico, pero ella depende de la sociedad

donde se realice, lo que implica que, si para alguna es adecuada, para otra diferente, puede no serlo: la jerarquización no es única.

3. EDUCACIÓN EN VALORES Y MÉTODO CIENTÍFICO

Como el objetivo del proceso de enseñanza-aprendizaje es obtener profesionales con conocimientos científicos y tecnológicos para la innovación, invención, desarrollo y mejora de técnicas y herramientas para satisfacer las necesidades del entorno en que vive, la discusión debe establecerse dentro de los marcos de dicho proceso.

La Educación en Valores busca fomentar principios morales que regulen el comportamiento de los individuos, para lograr una mejor convivencia al desarrollar trabajo en equipo. Las técnicas de discusión, intercambio y reflexión entre los estudiantes en la solución de tareas docentes son utilizadas para transmitir principios éticos en el aula, discutiendo tópicos de actualidad que inviten a expresar opiniones y contrastar puntos de vista, estimulando el crecimiento de su personalidad. Esta acción no se concibe como una negación de los valores como objetivo, se centra en la premisa de que la misma persona va construyendo su aprendizaje, jerarquizando valores mediante la interacción social, organizando su propia normativa o escala de valores.

Por otro lado, el Método Científico se ha estudiado y discutido con amplitud, incluso estableciendo de varias maneras los múltiples pasos que lo forman. Tiene un objetivo central y una manera de plantearse desde el punto de vista ontológico. Pero es difícil definirlo, es más apropiado hablar de sus características. Básicamente se concibe como una metodología, no siempre desarrollada de manera lineal (no es estrictamente una receta), pero se presenta como un conjunto de acciones con una relación circular y, parafraseando a Bunge (1980), se establece como la sucesión de actividades siguiente:

Planteamiento de un problema → Construcción de un modelo teórico → Deducción de consecuencias particulares → Prueba de las hipótesis → Conclusiones de la Teoría → Planteamiento de un problema (nuevo).

Cada etapa contiene varios pasos. Al desarrollarlo es posible que cambien esas etapas, conformando un caso particular, constituyéndose un paradigma (Khun, 1970; Barash, 2020).

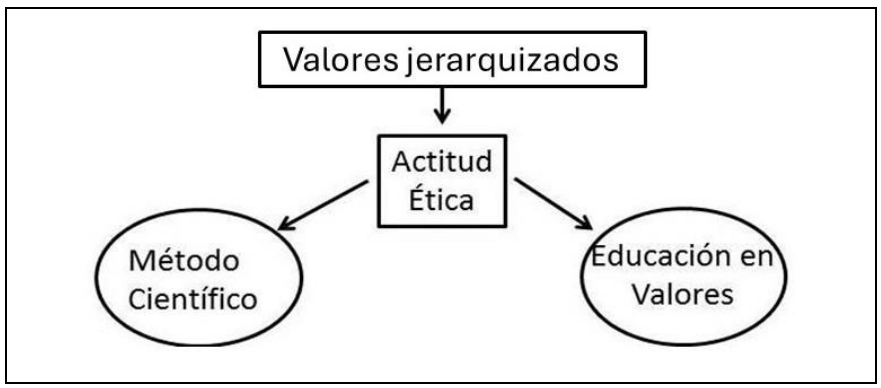
De los párrafos anteriores vemos que la Ética y la Axiología aparecen en las ciencias cuando se establece una metodología para evaluar la calidad y la orientación que se quiera dar a los resultados de ellas (González y Guzón, 2018; Bandera y García, 2023). Puesto que la Educación en Valores y el Método Científico tienen el objetivo común de desarrollar las potencialidades del estudiante, una selección y jerarquización de las características comunes a éstos constituyen una axiología de los valores necesarios para la sociedad, que permita una actitud ética en el desempeño profesional. Puede establecerse una relación biunívoca, soportada por la relación ética-axiología, en el sentido de que conviene seleccionar un conjunto de valores que permitan desarrollar una actitud ética, jerarquizándolos para que estos ayuden a construir profesionales comprometidos con su entorno.

En el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje para las ciencias, la utilización del Método Científico permitiría la apropiación de valores, moldeando los rasgos del futuro profesional, en aras de una actitud de servicio (ética) hacia la sociedad, con una actitud ética ante los problemas y retos que se le presenten en su vida profesional. La Educación en Valores, como teoría pedagógica, se observa en el momento en que el Método Científico es considerado como una forma de exposición de la manera como emergen las teorías científicas. Esto es, existen coincidencias entre los objetivos de una y del otro, de manera que se forma una simbiosis en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Conviene hacer una selección de valores, a partir del modelo de profesional que se desee obtener.

Esto es, mediante la práctica del trabajo en grupo, y la aplicación a escala escolar, previa jerarquización de ellos (estableciendo un estudio axiológico de estos), se puede establecer una metodología docente que utilice como herramienta el estudio del Método Científico para desarrollar la Teoría de Educación en Valores, con el objetivo de fomentar una actitud ética en el trabajo, el estudio y su relación con la sociedad. De esta manera un análisis de las diferentes etapas del Método

Científico muestra la existencia implícita de los valores arriba descritos. En la figura 5 se muestra esquemáticamente la idea previamente esbozada.

FIGURA 5. *Axiología del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje*



La concepción de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad se presenta triunfalista, presente en diversos ámbitos del mundo académico y en los medios de divulgación, y se resume en la idea de un modelo lineal de desarrollo:

CIENCIA + TECNOLOGÍA → MAYOR BIENESTAR SOCIAL

Dicho modelo no siempre se manifiesta así, debido a que en muchas de las sociedades actuales no se ha obtenido el bienestar esperado para la mayoría de los ciudadanos. Los únicos desastres inevitables son los desastres naturales. Para este tipo de problemas no existen agentes morales que sean responsables del acontecimiento negativo. Pero, en el caso de los efectos negativos causados por el mal uso de la ciencia y la tecnología sí existen agentes morales responsables por los daños, pero nadie asume la responsabilidad ética de estos daños. A la ciencia y a la tecnología se les adjudica un doble papel que resulta contradictorio: se les presentan como campos indispensables para una mejor calidad de vida de los humanos, pero se observa que por la mala práctica la supervivencia humana y la vida del planeta están amenazadas. En lo social y en lo natural hay daños por la manera de usar esos avances.

4. LAS TIC EN LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES

Los desarrollos en ciencia y tecnología han permitido una transformación en el ámbito de la información. Actualmente se habla y discute sobre las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), obviando el hecho de que es una sola tecnología, con sus variantes, que ha permitido extender la facilidad de acceso a todo tipo de información. Esto es, gracias al desarrollo y aplicaciones de lo que originalmente se denomina WorldWide Web (WWW), un sistema de documentos de hipertexto enlazados entre sí, a los que se accede por medio de la Internet (Red informática a nivel mundial), a través de un programa de cómputo conocido como navegador. Se ha logrado crear diversos espacios virtuales, con los cuales se puede interactuar de manera remota creando contenido en el llamado "ciberespacio", que es un mundo no físico, sin límites, donde cualquier persona puede estar en contacto con el mundo entero sin barreras, solo usando una conexión a la red (web).

Actualmente, a las distintas herramientas creadas a partir de la tecnología previamente comentada se les conoce como Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Dejando de lado el abuso del lenguaje, es conveniente hacer notar que dichas herramientas han sido vistas como una posibilidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues es posible elaborar contenido útil a dicho proceso, pero también se corre el riesgo de plagio y la creación de contenido falso o con interpretaciones erróneas de los resultados del trabajo académico y de investigación en muchos temas.

No es que las TIC hayan "transformado el entorno de aprendizaje actual, pasando de uno tradicional centrado en el docente a uno centrado en el alumno", como afirman algunos autores, por ejemplo, García et al. (2017). Tampoco es tan cierto que el modelo actual de enseñanza en el aula sea "centrado en el docente", y que con las TIC se pase a un proceso "centrado en el estudiante". Es conveniente verlo como lo que es: una herramienta útil que puede aprovecharse en aras de una mejor preparación de los futuros profesionales. Debe considerarse que *siempre el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje es el estudiante*. Que en la forma tradicional el trabajo recaiga principalmente en el docente no implica que el centro de dicho proceso no sea el estudiante.

Además, en la enseñanza superior, y en los posteriores, esa carga de trabajo está más inclinada hacia el estudiante, en aras de prepararlo para la vida profesional.

En efecto, se ha avanzado en la utilización de estas herramientas (las TIC), y en la adaptación de los recursos que la Universidad como Institución puede proveer a los estudiantes, enriqueciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Como sugieren Salado et al. (2017) es conveniente buscar la manera de medir y contrastar el impacto de esta herramienta durante este proceso, en cuanto al aprovechamiento escolar en los estudiantes. Pero algunas Instituciones de educación superior se han limitado a incorporar novedades educativas, sin una reflexión y estudio adecuados. En diversos lugares los posibles beneficios del uso de las TIC aún no son visibles, como para asumir una política de instauración masiva de tales herramientas, pues hay situaciones que cuestionan la relación entre la calidad de la enseñanza y la tecnología, observándose como una de las causas la falta de alfabetización de todos los involucrados en el uso de esta herramienta.

La reciente aparición del virus COVID 19, y la necesaria política de aislamiento social, debido a su carácter pandémico, mostró la utilidad del uso de las herramientas surgidas de la tecnología WWW, pues permitió al menos en la enseñanza superior una dinámica de trabajo que ya tenía varios intentos de desarrollo. Incluso en los niveles inferiores pudo ser utilizada junto con los medios de comunicación masiva (TV), transmitiendo contenido de enseñanza elaborado con las herramientas de la WWW.

Diversos estudios han mostrado carencias y beneficios en tiempos de pandemia. La educación superior enfrentó múltiples retos, resolviéndolos con la implementación y el fortalecimiento del uso de diversas tecnologías digitales, continuando de forma remota el proceso de enseñanza: el sistema educativo tuvo que transformarse de forma urgente e imprevista a una modalidad virtual, y fue necesario llevar a cabo formas de aprendizaje alternativas mediante el uso de la tecnología, ayudando así a la contención del virus (Guerrero, 2020; Acosta, 2020, Juanes et al., 2020; Barrón, 2020).

El uso de estas herramientas no es nuevo, pues ya existen en diversos lugares carreras universitarias que se hacen "en línea". En el caso de la emergencia debido al COVID 19, la situación se generalizó, así como la respuesta de las instituciones educativas, haciendo que muchos docentes enfrentaran esta situación creando contenido para su exposición como por ejemplo presentaciones en la plataforma "powerpoint", además de plataformas como "zoom" y "classroom".

Un punto importante en el proceso de apropiación de las TIC como auxiliares en el trabajo docente es la alfabetización digital de los estudiantes (Granda, et al., 2021). Se hace necesario tener docentes con competencias digitales. Se requiere de su formación y capacitación sistemática para desarrollar en ellos dichas competencias, con las que se puedan generar espacios de diálogo constructivo caracterizados por la participación de los estudiantes, creando una gestión de la información.

La incorporación de las TIC en la práctica pedagógica constituye una de las principales variables que puede ayudar a mejorar el trabajo docente, permitiendo el diseño e implementación de estrategias generadoras del trabajo autónomo y cooperativo, así como de habilidades investigativas.

Por otro lado, la "enseñanza por competencias" es un concepto que diversas corrientes pedagógicas promueven con el objeto de realizar una educación basada en las habilidades del sujeto, que se enfoca en el *saber hacer*. Pero ser competente significa *ser capaz de* (Caccuri, 2018), y es necesario tener conocimientos, habilidades y destrezas. Se precisa del desarrollo de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales, para un buen desempeño en un contexto determinado. En el caso de lo que se llama la cultura digital, es necesario desarrollar competencias digitales para comprender y acceder a los medios en los que se produce y circula la información. Ser competente en el uso de las TIC significa poder buscar, procesar y comunicar información, seleccionando lo que sea útil, desechando los contenidos erróneos o mal escritos y aquellos sin sustento aceptable, usando diferentes soportes de manera crítica, responsable y segura.

Considerando la necesidad de relacionar la ética en la ciencia y la tecnología, en el método científico observamos básicamente una combinación de razonamiento lógico y observación cuidadosa. Mediante su

aplicación y con un severo código de honestidad profesional se espera que la ciencia produzca una acumulación de conocimiento objetivo acerca del mundo, pues la integridad intelectual y profesional en la práctica es sostenida por el sistema de arbitraje por pares (trabajo científico evaluado por expertos). Significa una correcta aplicación del método de trabajo y buen funcionamiento del código de conducta, garantizando el consenso y la honestidad en la ciencia, evitando fraudes.

El problema aparece cuando se aplican esos conocimientos en busca de mejorar el bienestar de los humanos (Childe, 1936) que lleva a la idea de que: somos una especie única, que el mundo es propiedad de esta especie, porque un "ser supremo" nos ha puesto como su gran logro, o si no es ese "ser supremo", simplemente los humanos nos hemos apropiado de la facultad de alterar ciertos procesos naturales, para aprovecharlos en nuestro beneficio, sin importar los daños. Ciertamente, el mundo no es propiedad de los humanos, quienes finalmente sufrimos las consecuencias del mal uso de los nuevos materiales, las nuevas tecnologías, con el objeto de "vivir mejor".

Es importante hacer una jerarquización de valores morales (un estudio axiológico), para mejorar el desempeño de una profesión técnica, con una actitud ética ante los retos mencionados. Una herramienta adecuada (sin decir que es *la adecuada*), es la afirmación de valores mediante el estudio de cómo el *Método Científico* ha permitido el desarrollo tecnológico, haciendo énfasis en los retos y dilemas del futuro profesional. Diversas publicaciones contienen reflexiones sobre la axiología y la ética para la ciencia y la tecnología, aparte de las ya mencionadas, mostrando que no es nuevo el análisis de estos aspectos (Welch, 1994; Del Re, 2001; Schneider, 2013;Valero, 2018, Cifuentes-Muñoz, 2019 entre otros).

5. CONCLUSIONES

Como observamos, la Ética y la Axiología aparecen de manera implícita en la Teoría de Educación en Valores y el Método Científico, estableciendo una relación simbiótica, jerarquizando valores afines con el perfil del profesional deseado mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aparecen también en las ciencias cuando se analiza la manera

de hacerlas y desarrollarlas. Tanto una como la otra, sirven de herramientas para la formación de profesionales de las carreras de ingeniería, para de esa manera, desarrollar actividades con un carácter humanista.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es susceptible de enriquecerse considerando herramientas que ayuden a reforzar la apropiación de valores en los futuros profesionales, en aras de un desempeño ético de su profesión, asumiendo una actitud digna ante los problemas y retos que se le presenten en su vida laboral. Es posible la utilización del Método Científico, como herramienta, para hacer realidad los objetivos de la Teoría de Educación en Valores, moldeando la actitud del futuro ingeniero, en aras de resolver problemas éticos de su profesión.

Los valores pueden ser los mismos en todas las ramas de la Ciencia Aplicada, pero su jerarquización puede variar, sin que esto represente un problema. Esto es, a final de cuentas lo importante será la apropiación de valores, y lo fundamental para ello es la herramienta pedagógica escogida. Se puede sugerir que sea el mismo Método Científico, dependiendo de cada especialidad.

6. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo y las facilidades de las respectivas Instituciones en el desarrollo del presente trabajo.

7. REFERENCIAS

Acosta, A. (2020). La educación superior ante el covid-19. Un nuevo reto y viejos resabios, Reporte CESOP, 132, 88-101.

Bandera, A. y García, F. (2023). Ciencia y Axiología. Algunas reflexiones teórico-metodológicas para la educación CTS. Revista Boliviana de Educación, 5(8), 20 – 30.

Barash, D. P. (2020). Cómo cambia la ciencia. Traducción del inglés de Pablo Duarte, Letras Libres, Publicado originalmente en Aeon, 23-26, https://letraslibres.com/wp-content/uploads/2020/03/Dosier-barash-mex.pdf

Barrón, M. C. (2020). La educación en línea. Transiciones y disrupciones, Educación y pandemia, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la educación/Universidad Nacional Autónoma de México, 66-74.

Biedenbach, T. y Jacobsson, M. (2016). The Open SecretofValues: The Roles ofValues and Axiology in Project Research, Project Management Journal, 47(3), 139-155.

www.diva-portal.org/smash/get/diva2:919980/FULLTEXT02

Bunge, M. (1980). La ciencia, su Método y su Filosofía, 9-16, 63-64. Ediciones Siglo Veinte, Argentina.

Caccuri, V. (2018). Competencias Digitales para la Educación del Siglo XXI [e-book]. Disponible en:

https://virginiacaccuri.blogspot.com/2018/06/ebook-gratis-competencias-digitales.html.

Carrascosa, J. M. (2018). Ciencia, ética y el derecho humano a la ciencia, Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, 142, 61-70.

Cifuentes-Muñoz, A. (2019). Epistemología implícita en el código de ética profesional del Colegio de Psicólogos de Chile,Cintamoebio 64: 51-67. DOI: 10.4067/S0717-554X2019000100051

Childe, V. G., Man MakesItself, Pitman Pub., London, U.K. (1936)

Del Re, G. (2001). Ethics and Science,HYLE—International Journal for Philosophy of Chemistry, 7(2), 85-102. http://www.hyle.org,

Findlay, J.N. (1970). AxiologicalEthics, Macmillan, USA.

García, M. R., Reyes, J. y Godínez, G. (2017). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos, Revista Iberoamericana de Ciencias sociales y humanidades, 6(12). DOI: 10.23913/ricsh.v6i12.135

González, F. y Guzón, J. L. (2018). La educación en valores: axiología, naturaleza y derecho educativo. Rev. Ciências Humanas FredericoWestphalen, RS, 18(2) [31], 90 – 120.

https://www.researchgate.net/publication/322833419

Granda-Asencio, L. Y., Romero-Jaramillo, L. A. & Játiva-Macas, D. F. (2021). El docente y la alfabetización digital en la educación del siglo XXI. Revista Sociedad & Tecnología, 4(S2), 377-390.

Guerrero, P. (2020). La importancia de las TIC para la educación superior en tiempos de la pandemia por COVID-19, Faro Educativo (INIDE 2020), 92-99.

Gutiérrez, C. A. (2020). Ética y axiología de la actividad científica: por la emergencia del sujeto en la enseñanza de las ciencias. Revista Electrónica EDUCyT, Vol. Extra, 1265-1276.

Gutiérrez, C. A. (2021). Elementos de reflexión sobre los valores de la actividad científica en la enseñanza de las ciencias desde la perspectiva sociocultural. Praxis, Educación y Pedagogía, (1), 6–27.

https://doi.org/10.25100/praxis_educacion.v0i1.6463

Guzmán, C. y Oble, E. (2020). La ética como práctica en la investigación científica, Reporte de investigación, Departamento de Sociología, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, México. 49-54

Jaime-Mirabal, G. Ma. y Ladino-Luna, D. (2018). El Método Científico como Alternativa Didáctica de Educación en Valores para Escuelas de Ingeniería, Formación Universitaria, 11(5), 3-10.

http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000500003

Jiménez, M. A. (2018). Axiología en la educación universitaria. Identidad Universitaria, México, uaem, año 1, 1, 9-12.

Juanes, B. Y., Munévar, O. R., y Cándelo, H. (2020). La virtualidad en la educación. Aspectos claves para la continuidad de la enseñanza en tiempos de pandemia. Revista Conrado, 16(76), 448-452.

Kuhn, T. S. (1970). TheStructureofScientificRevolutions, International EncyclopediaofUnifiedScience, TheUniversityof Chicago Press, Chicago, USA.

Mark, J. J. (2022). Civilización [Civilization]. (R. Baranda, Traductor). WorldHistoryEncyclopedia.

https://www.worldhistory.org/trans/es/1-10175/civilizacion/

Martínez, N. D. y García M. (2020). Ética y responsabilidad social de las instituciones de educación superior y políticas científicas, Reporte de investigación, Departamento de Sociología, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, México. 9-17.

Puigdomenech, P. (2016). Ética de la Ciencia, Mètode, 90, 7-11.

https://metode.cat/wp-content/uploads/2016/12/90ES-etica-ciencia.pdf

Ramos, G. López, A. (2019). Formación ética del profesional y ética profesional del docente, Estudios Pedagógicos XLV, N° 3: 185-199.DOI: 10.4067/S0718-07052019000300185

Real Academia Española. (2000). Diccionario de la Lengua Española (21a edición) Espasa-Calpe, Madrid, España, 924,1400.

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua. (2014). Diccionario de la Lengua Española (23ª edición), Espasa española, Madrid, España, 240.

Reynosa E., Navarro O., Zaldívar, A. y Díaz, Y. (2019). Importancia de la formación axiológica para el desarrollo sociocultural en Latinoamérica,Revista Conrado, 15(69), 341-346.

http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado

Salado, L. I., Amavizca, S. y Ochoa, R. I. (2017). Uso de recursos digitales institucionales en universidades públicas de Sonora, Memorias, XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa, San Luis Potosí, México, 1-12.

Santiago, M. E., Lazcano, M. E. y Hernández, L. (2019). La valoración ética en la educación tecnológica. InnovaciónEducativa, 19(80), 137-160.

Schneider, S. (2013). Ethics and Epistemology: WarningAgainstthe "AxiologicalNeutrality" onContemporaryCommunicationResearch, MATRIZes, 7(2), 1-17.

Valero, J. A. (2018). Values and Science: anAnalysistheEthics in theScience, ReviewArticle, Sociology International Journal, 2(3), 257-265.

Welch, J. R. (1994). Science and Ethics: Toward a theoryofEthicalValue, Journalfor General PhilosophyofScience, 25, 279-292.

CAPÍTULO 6

LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS, SU USO PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO

DAYSI SÁNCHEZ RIESGO
Universidad de Pinar del Río (Cuba)

GLORIA MARÍA JAIME MIRABAL
Universidad de Pinar del Río (Cuba)

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe un acelerado progreso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). El desarrollo vertiginoso de la tecnología en el mundo constituye un constante reto para la educación, por cuanto la incorporación de estos adelantos no es un proceso natural, sino que impone estudio, investigación, conceptualizaciones, desarrollo de la pedagogía y la didáctica, para su uso correcto dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA).

Dentro de la universidad cubana también están presentes las TIC como herramientas de apoyo al proceso docente. Independientemente del tipo de modalidad, sea presencial o no, es irrefutable que estos recursos aportan grandes beneficios, y por tanto los docentes cubanos trabajan en función de su inclusión, correcto uso y desarrollo.

Por ello, su inclusión en la esfera de la educación, más que una posibilidad, es prácticamente una necesidad, ya que su empleo ayuda a agilizar los procesos de enseñanza por parte de los profesores, puede crear vínculos comunicativos, diálogo, debates y por ende participación en la comunidad académica, los estudiantes pueden beneficiarse de ellas para su formación, así como para su desarrollo personal.

Además, su impacto social toca muy cercanamente a las universidades cubanas, propiciando modificaciones en las formas tradicionales de

enseñar y aprender. Por ello, el reto de los centros educacionales y en particular de las universidades radica en prepararse como institución y preparar a su vez a sus estudiantes en la adaptación de los cambios de manera rápida y efectiva con un mínimo gasto de recursos humanos y materiales. Entre las claves fundamentales para el éxito está lograr que el aprendizaje se convierta en un proceso natural y permanente para estudiantes y docentes. En este sentido, se considera que es necesario aprender a usarlas y usarlas para aprender.

Desde esta perspectiva, Fernández (2001) afirma que:

La formación en nuevas tecnologías debe alcanzar, tanto a alumnos como a profesores. En el caso de los docentes se deben contemplar, tanto sus necesidades de formación inicial como permanente. En el ámbito pedagógico, estos últimos deben tener la capacidad para enseñar a sus alumnos a aprender con las herramientas proporcionadas por las nuevas tecnologías y conocer cómo utilizar las nuevas tecnologías para enseñar su materia, para comunicarse con los alumnos y para su desarrollo personal y formativo. (p. 158).

Por tanto, el aprovechamiento de los recursos y medios que aportan las TIC permiten combinar actividades presenciales y no presenciales, su uso ha facilitado la comunicación y el aprendizaje colaborativo, además, ha introducido nuevas formas de trabajo, donde el estudiante fortalece sus motivaciones profesionales y la identidad con la carrera y la profesión.

Es por ello, que el profesor, como mediador del proceso, debe apropiarse de nuevas competencias que le permitan ser capaz de diseñar acciones de aprendizaje donde se utilicen las TIC, aprovechando todo su potencial informativo, comunicativo y motivador. En este sentido, se requiere de profesionales capacitados para enfrentar la transformación de la sociedad.

Al respecto, Guánchez y Herrera (2020), refieren que en el contexto universitario, se identifica como competencias tecnológicas a aquellas habilidades y destrezas que tiene un docente para hacer uso de aplicaciones informáticas. En la actualidad, el docente universitario se enfrenta a un escenario poco conocido, dentro del cual se requiere hacer

uso de aplicaciones que puedan implementarse dentro de las di-ferentes asignaturas y programas o carreras. (p.14)

El nivel de competitividad será más alto en la medida que se utilicen más las TIC en la realización del estudio independiente, proyectos y ejercicios, lo que ayudará tanto a profesores como estudiantes a que sean capaces de aprender de una manera más dinámica, puesto que el profesor también aprende al enseñar.

Las condiciones actuales exigen nuevos dominios para facilitar la gestión de los conocimientos por parte de docentes y estudiantes, por tanto, las tecnologías actúan como mediadoras de este proceso, resultando esencial en el proceso de creación de un sistema de educación amplio y efectivo, por esta razón, es preciso la selección y uso de herramientas tecnológicas necesarias en la orientación del proceso docente-educativo de acuerdo con el contexto real del aprendizaje.

En la Estrategia Maestra de Informatización de la Educación Superior (2016), se hace referencia a "multiplicar el uso de las TIC para la gestión de la información y el conocimiento, particularmente en cuanto al trabajo colaborativo en red, la gestión de los recursos digitales, la generación y exposición de contenidos propios" (p. 1).

La Universidad de Pinar del Río propone la posibilidad de combinar usos y aplicaciones con plataformas abiertas existentes en diversos sitios de Internet, en cuyas áreas los usuarios colocan sus propios entornos digitales personales de comunicación y conocimiento, y promueven así la utilización de espacios colaborativos como Youtube, Facebook, Twitter, Telegram, entre otros, además de combinarlos con sus canales institucionales para poder marcar una presencia de identidad institucional en círculos de alta comunicación; esto también les permitirá dar a conocer los resultados de investigaciones y proyectos al interior de la universidad.

Los resultados obtenidos muestran la necesidad de una mayor formación tecnológica tanto para el profesor como para el estudiante universitario.

2. OBJETIVOS

- Identificar cuáles son las herramientas tecnológicas para la gestión del conocimiento más utilizadas por los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Primaria.
- Capacitar a los profesores acerca de las herramientas tecnológicas más utilizadas en el PEA.

3. METODOLOGÍA

El estudio se inició en el curso escolar 2022, se llevó a cabo en el Centro Universitario Municipal Los Palacios, perteneciente a la Universidad de Pinar de Río Hermanos Saíz Montes de Oca. Para este trabajo se eligió una modalidad de investigación de tipo cuantitativo. En el desarrollo se utilizaron métodos del nivel teóricos (histórico – lógico, análisis y síntesis, inductivo – deductivo) y como métodos del nivel empíricos se aplicó, la observación a clases y entrevistas a estudiantes y profesores con el objetivo de obtener información sobre el estado actual en el uso de las herramientas tecnológicas.

Se trabajó con una muestra de 56 estudiantes y 12 profesores de la carrera de Licenciatura en Educación Primaria. El criterio para la selección de la muestra fue intencional.

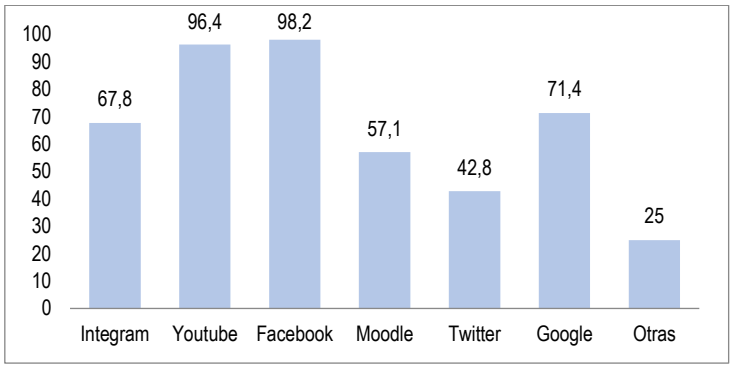
Se realizó un diseño cuantitativo-descriptivo con un análisis comparativo entre las herramientas más utilizadas por los estudiantes.

4. RESULTADOS

La pertinencia de esta investigación está en develar cuáles son las herramientas tecnológicas para la gestión del conocimiento más utilizadas por los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Primaria, del Centro Universitario Municipal Los Palacios.

En el gráfico 1 sobresale Facebook como la más utilizada y a continuación Youtube.

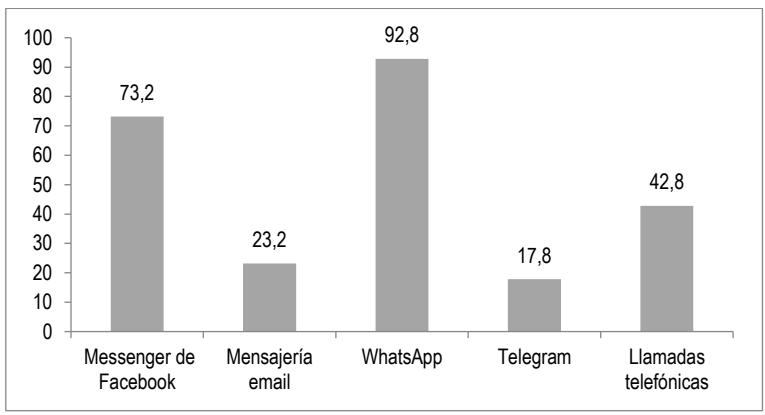
GRÁFICO 1. *Redes sociales utilizadas por los estudiantes*



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 2 muestra que la herramienta más utilizada para chatear es WhatsApp, seguida por Messenger de Facebook.

GRÁFICO 2. *Herramientas utilizadas por los estudiantes para chatear*



Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidencian el uso de diferentes herramientas tecnológicas para la gestión del conocimiento, las cuales están identificadas al uso de plataformas virtuales de enseñanza aprendizaje: Moodle y Moodle Portable, Google académico, Google Drive, Google Chrome, así como las redes sociales (Facebook, YouTube, Twitter, Integram) y para establecer comunicación: mensajería email, Messenger de Facebook, grupos de WhatsApp, Telegram, y llamada telefónica.

Además, demuestran que los estudiantes aprovechan sus potencialidades para elaborar y compartir nuevos conocimientos y que posibilitan la coordinación de trabajos grupales, el intercambio de materiales y la socialización de los conocimientos.

5. DISCUSIÓN

El uso de nuevas tecnologías en la educación superior cubana

A escala mundial el uso de las TIC ha significado un salto vertiginoso en el desarrollo científico técnico; desde su llegada a los escenarios cubano se ha convertido en un elemento indispensable para lograr eficiencia y ha transformado la manera de trabajar, al potenciar los logros que en materia de educación ha alcanzado la Revolución.

En Cuba se desarrolla un arduo trabajo a favor de la calidad de la educación y del desarrollo de la cultura del pueblo. Por tal razón la utilización de las TIC en el PEA parte de los principios y valores fundamentales de su sistema social y está encaminado a la preparación de las nuevas generaciones en los conocimientos básicos informáticos, aprovechando sus potencialidades para contribuir a una correcta concepción científica del mundo, a una adecuada organización del conocimiento, a la relación sujeto-sujeto, la formación de valores y la relación interdisciplinaria.

El progresivo adelanto de la ciencia y la técnica exige el desarrollo de hombres capaces de procesar la nueva y creciente información, capaces de crear y no repetir lo que otras generaciones han hecho, desarrollar conocimientos que puedan transformar la realidad. De esta manera es preciso crear condiciones que permitan desarrollar la independencia en la adquisición de conocimientos y la regulación consciente de su actividad, es por ello, que en las instituciones se trabaja por lograr que los estudiantes asuman un rol protagónico en el PEA.

Según Cervantes (2019), el uso de la tecnología ha estado presente en el ámbito de la educación desde hace muchas décadas, ya sea porque en el aula de clases se realizan actividades con recursos como el proyector de video, computadoras u otras. Sin embargo, con la evolución

de las comunicaciones en tiempo real, los educadores han usado las TIC, para diversas actividades en las que el aprendizaje colaborativo por ejemplo, ha sido necesario para el progreso del proceso enseñanza-aprendizaje.

Las nuevas generaciones han sido educadas digitalmente y están familiarizados con las TIC (televisión digital, celulares inteligentes, video juegos, tabletas, foros virtuales, entre otros). Por tal motivo, es imprescindible la formación y actualización de los docentes sobre el manejo de esas tecnologías. El docente no puede quedarse rezagado y debe procurar desarrollar diversas competencias en TIC. Los docentes deben formarse, si lo requieren, y actualizarse continuamente a la par que las innovaciones tecnológicas van surgiendo. Las TIC han llegado a revolucionar los conceptos: educación, enseñanza y aprendizaje.

En la actualidad, la educación superior cubana está enfrascada en mantener su modelo de universidad moderna, humanista, universalizada, científica, tecnológica, innovadora e integrada a la sociedad. Para ello hay que lograr transformaciones de calidad en el proceso de formación como consecuencia de un amplio y generalizado empleo de las TIC. Estas transformaciones han de expresarse fundamentalmente en la renovación de concepciones y prácticas pedagógicas que implican reformular el papel del docente y desarrollar modelos de aprendizaje distintos a los tradicionales.

Por ello, las instituciones de educación superior tienen la necesidad de garantizar la profesionalización docente como vía fundamental para incrementar la calidad del proceso de formación del profesional universitario. Por lo que se requiere de profesionales capacitados para enfrentar la transformación de la sociedad.

Al respecto, García et al. (2020), refieren que la educación superior es base para un buen desarrollo socioeconómico debido a la formación de capital humano. Es decir, en esta educación se contribuye por medio de la capacitación o enseñanza al desarrollo de conocimientos, habilidades, capacidades y competencias, que benefician a la sociedad.

Es por ello que, la incorporación integral de las TIC a los procesos educativos requiere una resignificación de la educación en sí misma, así

como nuevas maneras de diseñar experiencias de aprendizaje significativas y reflexivas. Lo anterior, desde una didáctica específica que no se reduce al aula. (Aguilar, 2012. p.805)

Para encontrar mejores opciones en cuanto a la utilización de las TIC en el PEA el profesor debe: observar previamente el material, revisar la correspondencia con el programa de estudio, seleccionar los aspectos que requieran especial atención, establecer la relación con tareas o actividades a realizar por los estudiantes, buscar información adicional para ampliar la información y elaborar la guía de observación para los estudiantes. Ya en el aula debe hacer la introducción general, orientar la guía de observación, además de garantizar las condiciones higiénicas necesarias para una adecuada visualización.

Por ello, para el profesor las TIC constituyen un medio importante a tener en cuenta en el desarrollo del proceso pedagógico, sin embargo, debe tenerse cuidado en la selección de los materiales a utilizarse en las clases. Al respecto, Zapata, (2012) plantea que son materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje.

Por su parte, Gómez, et al., (2018), refieren que son un medio que busca desarrollar escenarios que mejoran la interacción entre el docente y el estudiante. Siendo un elemento que aporta significativamente al proceso de formación de los estudiantes.

De ahí, la importancia de concebir al estudiante como protagonista de su aprendizaje y que haga de la autopreparación un proceso permanente con la utilización de las TIC para la gestión del conocimiento. Estas le abren las posibilidades de obtener información, adquirir, construir y divulgar el conocimiento por diversas vías y con el uso de diferentes fuentes.

Es tarea de los docentes utilizar las TIC como medios para proporcionar la formación general y la preparación para la vida futura de sus estudiantes, contribuyendo al mejoramiento en el sentido más amplio de su calidad de vida. Si se tiene en cuenta que la tecnología no garantiza con su sola frecuencia el éxito pedagógico, es necesario diseñar con mucho cuidado el programa educativo donde será utilizada.

La utilización de las TIC en la educación pueden ser fuentes valiosas de información y favorecer la interacción de los estudiantes con su medio, lo que consecuentemente beneficiará los resultados académicos. (Ticona, 2017)

En la mayoría de los casos los estudiantes conocen de las potencialidades de las TIC fuera del ámbito escolar, pero aun así es necesario que, en el ámbito educacional, se gane conciencia de que el empleo de estos medios, impondrán marcadas transformaciones en la configuración del proceso pedagógico, con cambios en los roles que han venido desempeñando estudiantes y docentes. Nuevas tareas y responsabilidades esperan a estos; los primeros tendrán que estar más preparados para la toma de decisiones y la regulación de su aprendizaje y los segundos para diseñar nuevos entornos de aprendizaje y servir de tutor a los estudiantes al pasarse de un modelo unidireccional de formación, donde él es el portador fundamental de los conocimientos, a otro más abierto y flexible en donde la información se encuentra en grandes bases de datos compartidos por todos.

Según Del Prete y Cabero (2019), en la actualidad las plataformas virtuales representan un instrumento importante dentro del ámbito educativo, debido a que tienen la capacidad de proveer a los estudiantes un aprendizaje personalizado, puesto que están siendo consideradas por los docentes como "herramientas tecnológicas con fuertes potencialidades para su incorporación a la enseñanza" (p. 149).

Existe un número bastante amplio de plataformas virtuales, y su uso está cobrando gran importancia y creciendo en un corto plazo. Estas son indispensables para la interacción y comunicación de los estudiantes, sin embargo, al inicio puede resultar complicado adaptarse al uso de estas herramientas, porque la mayoría de los estudiantes están acostumbrados al modelo tradicional.

Por otra parte, a través de ellas, se crean relaciones entre individuos o empresas de forma rápida, sin jerarquía o límites físicos. Al respecto, Correa y Vitaliti (2018), refieren que mediante las plataformas virtuales se crea una interconexión entre usuarios. Por lo le permiten crearse una

vida y desarrollarla, interactuar con personas que quizás están en otra parte del planeta, así como crear contenidos, compartirlos y difundirlos.

Sánchez (2020), refiere que "usando aulas virtuales en el aprendizaje de los estudiantes ayuda a los mismos a construir su propio conocimiento en base a conocimientos previos" (p. 81).

Por lo que se considera que el impacto de las TIC sobre la educación, propicia cambios en el ámbito de la Educación. A través de estas herramientas en el aula se abre una nueva ventana que permite acceder a múltiples recursos, informaciones y comunicarnos con otros, lo que ofrece la posibilidad de acceder con facilidad a conocer personalidades de opiniones diversas.

Por otro lado, las nuevas teorías de aprendizaje que centran su atención no tanto en el profesor y el proceso de enseñanza, como en el estudiante y el proceso de aprendizaje, tienen un buen aliado en estos medios, si se utilizan atendiendo a los postulados del aprendizaje socio constructivo y bajo los principios del aprendizaje significativo por lo que el uso de las TIC en las universidades ha facilitado la comunicación y el aprendizaje colaborativo y ha introducido nuevas formas de trabajo entre los actores de los procesos de formación.

Otras características, como el aumento de información y la posibilidad de acceso, de comunicación del estudiante con varios agentes y contexto culturales. Además, las TIC con su desarrollo creciente propicia la combinación y utilización de los diferentes sentidos lo que favorece la motivación, la memorización y de forma general el aprendizaje.

Las tecnologías se han convertido en herramientas que permiten masificar los procesos de divulgación, promoción, formación y desmitificación de la ciencia, la tecnología y los conocimientos en general. El uso de recursos informáticos y audiovisuales de carácter educativo, desde una visión tecnológica, principalmente como herramienta pedagógica, metodológica, científica e investigativa y de gestión de información y del conocimiento, de apoyo al proceso docente educativo ha contribuido a la formación integral de los jóvenes desde el punto de vista intelectual, moral y laboral, favoreciendo a su vez su aprendizaje escolar por lo que los profesionales de la educación superior deben estar

preparados para enfrentar los grandes retos que plantea la innovación científica y tecnológica del siglo XXI.

Por su parte, Necuzzi (2013) señala que las TIC han impactado en otros aspectos de los estudiantes como son la motivación, la alfabetización digital y las destrezas transversales. Por ello, se debe dar importancia a conocer estas herramientas para poder usarlas en clase y así modificar su dinámica. Es decir, se debe romper el paradigma existente y dejar a los estudiantes que hagan uso de las TIC tanto para aprender como para generar conocimiento.

Además, su uso tiene un reconocimiento significativo por los aportes que se producen en la comunidad científica ya que se ha transformado en un componente de gran valor para los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. (Ochoa, et al, 2016)

Por otro lado, Nagamine (2017), ha concluido que las TIC han propiciado el surgimiento de nuevos escenarios de aprendizaje que conllevan a un cambio dinámico del paradigma educativo. Los recursos tecnológicos (acceso multimedia, foros, chat), se convierten en los mediadores de los procesos de aprendizaje mediante las distintas actividades y fácilmente pueden ser aprovechadas por los docentes universitarios.

Como ventajas generales de las herramientas asociadas a las TIC en el mundo educativo universitario, Reyes y Martínez (2019) han destacado tres:

- Facilita la comunicación entre profesores y estudiantes, eludiendo los problemas de horarios y distancias.
- Facilitan nuevos canales de comunicación entre los estudiantes, según sus intereses e inquietudes, por ejemplo, foros de discusión, listas de distribución, grupos en redes sociales, chats en sistemas de gestión del conocimiento y otros.
- Se suministra una cantidad enorme de información, con gran rapidez y con un bajo costo.

Por lo tanto, en el contexto universitario la situación ha cambiado, pues mediante el uso de la TIC se puede realizar investigaciones, muchas veces desde las comodidades del hogar, y no solo eso, antes reunirse

era complicado, con el uso de las videoconferencias se pueden reunir los estudiantes, e incluso se pueden reunir con estudiantes de diferentes universidades del país y de otros países.

Además, se considera que las TIC han invadido todos los sectores de la vida, desde el trabajo hasta el ocio, los procesos de enseñanza y aprendizaje que se realizan en los diferentes niveles de educación, incluso a distancia, han impuesto un cambio en las relaciones laborales, económicas, culturales y sociales, y un cambio en la forma de pensar.

Varios trabajos han analizado el uso de las TIC para la gestión del conocimiento y las relaciones entre profesores y sus estudiantes, en este sentido, Chen et al. (2019) analizaron los usos en Facebook de estudiantes y profesores en residencias universitarias durante seis años, su grado implicación en la comunidad educativa y en sus actividades, concluyendo que los resultados fueron positivos en cuanto a desarrollo emocional y el sentido de pertenencia.

Denker et al. (2018) analizaron Twitter como espacio de conexión en el aula. Los contactos entre estudiantes y profesores fueron una experiencia muy satisfactoria, lo que llevó a discutir y determinar futuras implicaciones. La misma red fue objeto del estudio de Santoveña y Bernal (2019), que centraron su análisis en el rol del docente. Los estudiantes consideraron que el papel de "facilitador" por parte de los profesores fue más positivo que el de "guía".

Premadasa et al. (2019) se cuestionaban la necesidad de implementar el uso educativo de Facebook mediado por dispositivos móviles, pues su inclusión mejoraba el beneficio pedagógico.

Henry et al. (2020) exploraron el establecimiento de relaciones sólidas entre alumnos y profesores de medicina. Crearon un grupo cerrado de Facebook configurado para proteger sus cuentas personales y su privacidad. Los alumnos mejoraron tanto su rendimiento como su bienestar personal.

En su investigación, Vite (2020) subraya que el uso de las TIC es un aporte al PEA, pero debe ser llevado de la mano de procesos de

acompañamiento, a fin de generar espacios de retroalimentación tanto para el docente como para el estudiante.

Otra experiencia innovadora es la que presentaron Zhu y Liu (2020) los que refieren que el éxito en la enseñanza y el aprendizaje en línea no lo determina únicamente el manejo las TIC, dado que estas herramientas significan solo el primer paso hacia un nuevo paradigma de enseñanza y aprendizaje que se avizora, la cual requerirá un replanteamiento conceptual y filosófico de la naturaleza de la enseñanza y el aprendizaje, de los roles y las conexiones entre profesores y estudiantes.

Según Salleh, et al. (2020), "el aprendizaje en línea tiene ventajas y desventajas. Entre las ventajas destaca la flexibilidad de tiempo, flexibilidad del medio ambiente, costos más bajos, autodisciplina y responsabilidad" (p.14). Entre las desventajas señala las indisciplinas que ocurren en el proceso, la falta de interacción cara a cara (no todos los actores tienen cámaras o internet de calidad), falta de aportes de los profesores (especialmente cuando estos son reacios a desaprender y comenzar a capacitarse en este nuevo escenario educativo, ya sea de manera autodidáctica o por exigencias institucionales), entre otras desventajas como la escasez de instalaciones que den soporte al aprendizaje en línea con el objetivo de resolver las dificultades tecnológicas o cognoscitivas que surgen durante el proceso. Implementando las ideas planteadas podría evitarse situaciones adversas que afectan el desarrollo gradual de la enseñanza y el aprendizaje.

Otras de las herramientas que ha ganado preferencia en el contexto universitario cubano es WhatsApp, dentro de sus ventajas se reconocen: el factor social, ya que crea comunidad y da sentido de pertenencia al grupo, lo cohesiona y permite compartir aspectos culturales; favorece la cooperación, mejora la relación entre profesores y alumnos, de manera más personalizada, por lo que también personaliza el aprendizaje y motiva al alumnado a aprender, a mantener una actitud positiva hacia el uso educativo de la aplicación, promoviendo la participación, incluso de aquellos más retraídos o tímidos y ampliando las posibilidades creativas para los estudiantes. (Suárez, 2018)

El WhatsApp se ha hecho muy popular, por su funcionalidad para chatear, enviar y recibir mensajes y archivos de audio y video, y compartir información en grupo. Esta consume mucho menos que Facebook. (Michelena, 2020).

En cada una de estas investigaciones se resalta las relaciones entre profesor-estudiante y estudiante-estudiante mediante el uso de las TIC.

6. CONCLUSIONES

Con la realización de la presente investigación se llegaron a las siguientes conclusiones:

- El estudio permitió identificar las herramientas tecnológicas más utilizadas por los estudiantes y profesores en la gestión de la información y del conocimiento, así como las aplicaciones que más utilizan (Facebook, YouTube, Google y WhatsApp).
- Se ha detectado la necesidad de seguir capacitando a los profesores de la carrera para fortalecer sus competencias digitales.
- La utilización de las TIC en el contexto universitario como recurso didáctico, permite obtener resultados positivos en el PEA al dotar a estudiantes de altos niveles de interactividad mediante la colaboración y la comunicación. Además, contribuyen a mejorar en los estudiantes el aprendizaje y la gestión del conocimiento.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Los autores agradecen el apoyo y las facilidades de las respectivas Instituciones en el desarrollo del presente trabajo.

8. REFERENCIAS

Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 10 (2), pp. 801-811.

Cervantes, D. (2019). Las Redes Sociales y el Aprendizaje de la Lengua Extranjera. Revista Boletín Redipe, 8(11), 117–123.

Chen, S. Y., Kuo, H. Y., y Hsieh, T. C. (2019). New literacy practice in a Facebook group: The case of a residential learning community. Computers & Education, 134, 119-131. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.008

Correa, M. S. y Vitaliti, J. M. (2018). ¿Online vs. offline? Estudio sobre las redes sociales personales y las redes sociales virtuales en la cibercultura adolescente actual. Summa Psicológica UST, 15(2), 134-144.

Del Prete, A. y Cabero, J. (2019). Las plataformas de formación virtual: algunas variables que determinan su utilización. Apertura, 11(2), 138-153.

Denker, K. J., Manning, J., Heuett, K. B., y Summers, M. E. (2018). Twitter in the classroom: Modeling online communication attitudes and student motivations to connect. Computers in Human Behavior, 79, 1-8. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.09.037

Fernández, P. M. S. (2001). Las nuevas tecnologías en la educación: análisis de modelos de aplicación. Madrid: Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación/ Universidad Autónoma de Madrid.

García, G., García, R. y Lozano, A. (2020). Calidad en la educación superior en línea: in análisis teórico. Revista Educación, 44(2), 1-16.

Gómez, I., Ruíz, M., Ortega, D., Rico, M. L., Rovira-Collado, J., Trestini, M., Segrelles, J. A., Jaume, S., Ordinas, A. y Formosinho, M. D. (2018). La formación del profesorado desde una perspectiva interdisciplinar con TIC y TAC. Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària.

Guánchez, L. y Herrera, Y. (2020). La evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje con uso de los entornos virtuales. Taller de Renovación didáctica universitaria, uso y diseño de medios tecnológicos. Publicaciones MPPEU.

Henry, D. S., Wessinger, W. D., Meena, N. K., Payakachat, N., Gardner, J. M. y Rhee, S. W. (2020). Using a Facebook group to facilitate faculty-student interactions during preclinical medical education: a retrospective survey analysis. BMC Medical Education, 20, 1-10. https://doi.org/10.1186/s12909-020-02003-w

MES (2016). Estrategia Maestra de Informatización. Ministerio de Educación Superior. Cuba.

Michelena, J. A. (2020). La expansión de la conexión Cuba. htpps://www.ipscuba.net/sincategoria/internet-y-redes-sociales/

Necuzzi, C. (2013). Estado del arte sobre el desarrollo cognitivo involucrado en los procesos de aprendizaje y enseñanza con integración de las TIC. Argentina: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef). (vol. 8).

Nagamine, M. (2017). Factores para el logro de las competencias investigativas en una universidad privada, Lima 2015. (Tesis de Doctoral). Universidad César Vallejo.

Ochoa, K., Bello, C., Villanueva, B., Ruiz, M. y Manrique B. (2016). Percepción y actitud del universitario de enfermería sobre su formación en investigación. Revista Médica Herediana, 27(4), 204-215.

Premadasa, H. K. S., Rathnayaka, R. M. K. T., Thiranagama, A. W. y Walpita, C. N. (2019). Remodeling the educational usage of Facebook in smart-mobile age. Education and Information Technologies, 24(1), 41-61. https://doi.org/10.1007/s10639-018-9759-6

Reyes, Y. y Martínez, D. (2019). Acciones para la implementación en el sistema educativo cubano de tecnologías emergentes identificadas por el informe Horizon. Revista Cubana de Educación Superior. No 2. mayo-septiembre.

Salleh, F., Ghazali, J., Ismail, W., Alias, M. y Rahim, N. (2020). The impacts of COVID-19 through online learning usage for tertiary education in Malaysia. Journal of Critical Reviews, 7(8), 147–149.

Santoveña, S. y Bernal, C. (2019). Exploring the influence of the teacher: Social participation on Twitter and academic perception. Comunicar, 58, 75-84. https://doi.org/10.3916/C58-2019-07

Suárez, B. (2018). Whatsapp: Su uso educativo, ventajas y desventajas. Revista de Investigación en Educación, 16(2), 121-135. https://reined.webs.uvigo.es/ind ex.php/reined/article/view/342

Ticona F. (2016). Influencia de las redes sociales en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios de la macro región sur del Perú. Revista de investigaciones de la escuela de posgrado, vol. 6, pp. 329-336. Universidad Nacional del Altiplano.

Vite, H. (2020). Estrategias tecnológicas y metodológicas para el desarrollo de clases online en instituciones educativas. Conrado, 16(75), 259-265.

Zapata, M. (2012). Recursos educativos digitales: conceptos básicos. http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/d211b52ee1441a30b59ae008e2d31386/845/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbmxpbmVhLnVkZWEuZWR1L

Zhu, X. y Liu, J. (2020). Education in and After COVID-19: Immediate Responses and Long-Term Visions. Postdigital Science and Education, 1-5.

INTRODUCTION TO GENDER DIVERSITY IN THE COMPULSORY SECONDARY SCHOOL CURRICULUM THROUGH TECHNOLOGIES

SERGIO PEÑALVER-FÉREZ
Universitat Jaume I - IULMA

BEGOÑA BELLÉS-FORTUÑO
Universitat Jaume I - IULMA

1. INTRODUCTION

Creating inclusive environments in the compulsory secondary education classroom involves the convergence of a diverse viewpoints, communities, and ideologies which on a social scope are rather frowned upon. Among these, a perception is widely extended concerning gender diversity, understood as the subversion of the rigid binary system of male and female genders.

In this respect, there is a tendency to appropriate the term "gender" as a neutral concept, when it really alludes to reductionist subjects that do not encompass the totality of this social construct (Richardson & Robinson, 2020). This paper encompasses gender by means of opposition to sex, which refers to "biological categories that are typically distinguished by genes, chromosomes, and hormones" (Helgeson, 2020: 3). Conversely, gender is a rather fluid concept denoting the social categories which are distinguished by the "psychological features and role attributes that society has assigned to the biological category of sex" (Helgeson, 2020: 3).

The incorporation of these issues in the secondary education ordinary classroom has gained traction in recent years, a task which can be aided with the use of technologies (Ahmadi, 2018; see also Livingstone, 2014; Pollock & Al-Bataineh, 2018). Their use in the classroom has

been an object of debate since its conception; however, it is evident that varying success rates are ensued within a didactic proposal through technologies.

The aforementioned ideas converge in the design of a didactic unit centered around gender diversity aided through technologies. In total, four sessions were designed based on authentic classroom material that covered the topics of technology and social media. Before delving into its contents, a theoretical framework will be developed on the evolution of gender diversity across history.

2. THEORETICAL FRAMEWORK

2.1 An overview of gender diversity across the 20th century

Gender diversity is a multifaceted concept that has evolved significantly in recent decades. There are different ways in which societies have developed their thinking about gender, providing spaces for the classic binary opposition of male/female. However, the reality and historical evolution of gender comprises more depth into its dimension.

To understand gender diversity, this should be detached from sexual diversity, a notion that is interchangeably used as an alternative. Marking the difference between sex and gender is key to undermine biological determinism, a dichotomy which is being an object of debate on the grounds that sex is likewise constructed through culture (Fausto-Sterling, 2020; see also Zimman, 2014)

During the second-wave feminism from the 1960s and 1970s, which placed a focus on issues referred to reproductive rights, workplace discrimination, and gender-based violence, social constructionism delved into the formulations of sex and gender. In short, different misconceptions about these terms were refuted by intellectuals, leading to the questioning of other aspects from the conventional model of sex-gender known to that point (Marecek et al., 2004). More specifically, they questioned the gender as a static, enduring property of individuals, the formulation of gender and sex as a dichotomy, and the claim that biological sex is detached from language and culture (pp. 200-201). In the

decades that followed, the LGBTQ rights movement gained significant momentum through increased awareness and appreciation of diverse gender identities and sexual orientations. Hence, the concept of gender diversity broadened to include concepts such as transgender, non-binary, genderqueer and genderfluid (Cox & Maschi, 2022; see also Fugate et al., 2021; Scandurra et al., 2019). These terms are evident of the complexity and fluidity of gender identity, contrary to its original conception between the categories of male and female.

In our present time, the understanding of gender diversity is evolving, while being restrained by ongoing social, cultural and political changes. There is a growing recognition of the importance of intersectionality, which recognizes that individuals experience gender in different ways based on their unique social identities and experiences (Herrera Vivar et al., 2016; see also Lin et al., 2011). This perspective highlights the connection between systems of oppression and privilege, as well as the need for an inclusive approach to gender diversity.

In many parts of the world, legal recognition and protection for transgender and non-binary people are progressively being granted, including access to health care, legal recognition of gender, and protection from discrimination (Hines, 2013; see also Vanderbroeck & Wasserfallen, 2017). Nonetheless, challenges remain, including persistent discrimination, violence and a lack of comprehension or tolerance toward gender diversity among society.

In the educational field, efforts have been made to include non-normative realities, not only concerning gender, but also creating inclusive curricula, addressing and normalizing special educational needs, increasing diversity among staff and faculty members, ensuring equitable access to resources, implementing culturally responsive teaching practices, among others. As some previous studies have stated (Bellés-Fortuño & Bellés-Calvera, 2017), the role of technology has become prominent, as it has resulted a useful tool to connect students to the outside world and expose them to realities that remain the status quo of many areas in the world. The use of Open Educational Resources (OERs) and other technological advances have proven effective in the language

classroom (Bellés-Calvera & Bellés-Fortuño, 2018a; 2018b; 2018c; 2021).

2.2 Sustainable Development Goals (SDGs)

As part of this didactic proposal, Sustainable Development Goals (SDGs) have been considered. These respond to an international call for action to foster prosperity and protect the planet. Among the seventeen objectives, which are linked to the 2030 agenda, "a plan of action for people, planet and prosperity" covering five different dimensions: people, planet, prosperity, peace, and partnership (United Nations, 2015, online text). This present study focuses on three goals which are found within the 2030 agenda: quality education, gender equality, and reduced inequalities.

2.2.1. Goal 4: Quality education

Ensuring inclusive and equitable quality education, along with promoting lifelong learning and opportunities for all constitute the basis of this goal. So far, some of the most relevant accomplishments within this goal have resulted in a noticeable higher rate in education access as well as school enrollment, although one-fifth of the global population in childhood and youth were reported to be out of school (UNESCO, 2023).

Gender diversity results relevant to this goal given its emphasis on the provision of equal access to education for all genders. From a historical viewpoint, girls and women have already faced obstacles not only to access education despite cultural, economic, and discriminatory constraints, but to sustain this career as opposed to consolidate their traditional roles as stay-at-home wives and mothers (Abalkhail, 2017; see also David, 2015; Dominguez et al., 2022).

Achieving gender diversity in education also entails ensuring that people beyond the binary gender system have equal opportunities to fulfill their academic careers, receive quality education, and pursue further training without facing discrimination. This includes addressing stereotypes still present in educational systems that may hinder the

educational and career aspirations of any person based on their gender (Bradford et al., 2018; see also Duran, 2018).

2.2.2. Goal 5: Achieve gender equality and empower all women and girls

This study addresses the fifth SDG, which aims at achieving gender equality and empowering all women and girls across the planet. In addition to what is described in the previous objective, SDG5 further recognizes gender equality as a primordial right and a necessary condition to ensure a peaceful, prosperous, and sustainable planet.

In this respect, gender diversity implies recognizing, protecting, and valuing identities that subvert the restrictive binary system, including non-binary, genderqueer, and gender non-conforming individuals (Cox & Maschi, 2022; see also Fugate et al., 2021). In this context, there needs to be an opportunity to promote equal participation and representation of people of all genders in decision-making processes in political, social, and economic contexts (Bosia et al., 2020; see also Goh, 2017; Smith & Lee, 2014).

2.2.3. Goal 10: Reduce inequality within and among countries

The 2030 agenda expects that, among other things, inclusion and equal opportunity among countries are promoted, and that efforts are made to eradicate discriminatory laws, policies, and practices that compromise the opportunities of any individual. More specifically, SDG 10 aims at reducing these inequalities on the basis of the following factors: income, sex, age, disability, sexual orientation, race, class, ethnicity, religion, and opportunity.

In this sense, gender diversity intersects with this goal as gender inequality is significantly drives broader political, social, and economic inequalities. Discrimination (Casey et al., 2019: see also Meyer, 2015; Mishel, 2016) and marginalization (Doan, 2015; see also Thai, 2021) based on gender conform a reality which exacerbates disparities in accessing resources, opportunities, and power. And in the case of people within the diverse gender spectrum, such privileges are often out of their reach.

3. METHOD

3.1. Study design

Considering the information presented in the literature review, this study triangulates three pillars: students, classroom materials, and educational regulations on issues that are relevant to gender diversity. On this line, the purpose to be accomplished in this paper consists in designing a didactic unit divided into four sessions according to the *Spectrum 4. Student's Book* (Kelly et al., 2016) manual, specifically Unit 5 "Community Spirit." This unit's original focus dealt with technology and social media; therefore, the language contents and topics were eligible for a reference point from which the new didactic unit was designed.

3.2. Participants

The participants involved in the implementation of this didactic unit was composed by 13 women, 9 men, and 1 demi-boy (n=23). No inclusion or exclusion were applied to ensure results representative of the general population. This particular group belonging to the fourth year of secondary education has been carefully selected due to their bio-psycho-social life stage, which is of interest for the analysis of their awareness, beliefs, and attitudes toward gender diversity.

3.3. Materials and instruments

In total, four sessions were designed as part of this didactic unit centered around the topic of gender diversity, including all the information needed to carry them out: objectives, contents, number of participants, expected duration, class distribution, materials and/or resources, procedure, and adaptations/remarks. It may be noted that the 'Contents' section from the sessions has been adapted from a 'bridging document' (2016) (Documento Puente, Spanish translation) provided by the autonomic government with curricular concretions in Compulsory Secondary Education. This 'brigding document' further develops the Decree 87/2015, which is a concretion within the Valencian Community of the new law that has been passed as a modification of the Organic Law of Education passed in 2006 (i.e., LOMLOE).

To assess the experience of this didactic unit, an assessment sheet was distributed following the resolution of the activities (see Appendix A). In this evaluation sheet, the target group of students was asked about the interest of the activities' topic, the quality of the explanations, the difficulty level of the activities, the degree of satisfaction with the development of the didactic unit, as well as positive aspects and areas of improvement.

3.4. Procedure

The didactic unit was introduced over a time span of two weeks through six sessions consisting of 40-50 minutes per session. Nonetheless, due to the sample group's schedule, an extra session had to be added to complete the sequence of activities. Once the didactic unit was completed, the assessment sheet of the activities was distributed among the students. These results were registered through the Qualtrics XM platform (2024) for further analysis; some of these results were included in the 'Results and Discussion' section. Furthermore, some excerpts from the opinion essays were extracted and included in this section with an "Excerpt" label and marking incorrect words in italics.

4. THE DIDACTIC UNIT

4.1. Session 1: Targeting our internalized stereotypes

4.1.1. Session description

The didactic unit begins with an approximation to the main topic through gender stereotypes. The overall aim of this introductory session is to raise awareness on how internalized the target group may have a hegemonic heteronormativity, which will be targeted by the end of this particular session.

a. Objectives

- Raise awareness on the perception toward gender roles and their relations.
- Work collaboratively and reinforce meaning negotiation.

b. Contents

– Mobilization and coordination of their own general and communicative skills to effectively perform the task (generating ideas on a topic and selecting the appropriate resources).

– Use of sentences of different length and structure and of greater complexity to organize the text in a collaborative way with sufficient internal cohesion and coherence.

– Readjustment of the task or message. Co-evaluation of the written text.

– Interpersonal and intercultural relations, how to recognize the taboos of different cultures.

– Knowledge of structures and techniques of cooperative learning.

c. Number of participants

The number of students participating in this session is 24.

d. Expected duration

This session covers the 55 minutes of a full lesson.

e. Class distribution

Students may be placed in their regular seats with the possibility of being grouped in pairs and in small groups of 4–5 people.

f. Materials/Resources

– Sheets of paper

– Word Cloud generator (2024)

4.1.2. Procedure

STEP 1 (5 min) The teacher will write the following question on the blackboard: 'What is a man?' Without any further explanations, students will have five minutes to think about the question and write it on a sheet of paper.

STEP 2 (10 min) Following this first reflection, students will gather in pairs and agree on what features they may keep and which ones they may discard.

STEP 3 (25 min) The previous step will be repeated a third time by organizing small groups of 4-5 people. In them, students will have to make a final list of their features and prepare a brief justification of their choices.

STEP 4 In order to contrast the different productions, a Word Cloud will be prepared to have a visual representation of the features chosen by each group to compare them through class discussion.

4.1.3. Adaptations/Remarks

In case there is no place to write the question 'What is a man?' the question may be posed orally.

The Word Cloud production may be done in class provided that there are technological resources available. If not, the teacher may do the Word Clouds at home and project them the following day in class for further discussion.

4.2. Session 2: Deepening into the question of gender

4.2.1. Session description

The second session involved a reading task, where an article from the New York Times was obtained and adapted to a classroom setting. At the same time, the target group of students made progress in learning more about gender perspectives and develop a theoretical framework for the upcoming sessions.

a. Objectives

- Improve reading skill through the newspaper register.
- Develop critical thinking and techniques to support arguments.
- Learn about different perspectives towards gender diversity.

b. Contents

- Mobilization of previous information about the type of task and topic. Interchange of ideas on the subject and formulation of a reasonable interpretation.
- Distinction of types of comprehension. General sense, essential information, main points, relevant details in a wider variety of more complex texts. Comprehension of the text through connection, comparison and contrast of ideas with own knowledge and experiences, with other texts and with the outside world.
- Interpersonal and intercultural relations, how to recognize the taboos of different cultures.
- Understanding of the use of language as a tool for learning and reflecting on their own learning.

c. Number of participants

The number of students participating in this session is 24, divided into two halves.

d. Expected duration

This session is expected to cover 55 minutes.

e. Class distribution

Since the classroom is going to be divided into two halves, it is recommended to have each subgroup organized in a small circle for them to work on their text more collaboratively.

f. Materials/Resources

- PowerPoint presentation: https://bit.ly/3utrUNg
- Adapted text from The New York Times (see Appendix B)
- Activity sheets (see Appendix C)

4.2.2. Procedure

STEP 1 (5 min) The teacher will divide the classroom in two halves. Then, each group will be given an adapted text taken from a newspaper article which includes a commentary on gender diversity from one perspective.

STEP 2 (15 min) After becoming familiarized with each text, students will be asked to highlight the most relevant parts of it and share them with the other half of the class. Similarities are expected to be found between the ideas mentioned in each excerpt.

STEP 3 (20 min) Students may fulfill Activity 1 (see Appendix C), in which they will have to read their excerpt and match the highlighted words in it to their definitions. To correct it, the words will be projected on a screen.

STEP 4 (15 min) Students may fulfill Activity 2 (see Appendix C), where the teacher will read each statement and ask both groups for an answer and a justification.

STEP 5 As a follow-up activity, students may be gathered in smaller groups (e.g., 3 groups of 4 in each half) and discuss the thoughts they had in the previous step. Then, they may be asked to create a decalogue on rules of good conduct on social media.

4.2.3. Adaptations/Remarks

In case the words from Activity 1 cannot be projected, they may be written on a blackboard or said aloud to elicit student participation.

The Word Clouds from Slide 2 were created from the students' productions from the previous session. This slide may be modified to adapt to the group's schemes created.

4.3. Session 3: Commenting and dismantling gender stereotypes

4.3.1. Session description

After reaching the halfway point of the programming, a focus is made on the two productive tasks of the didactic unit: the opinion essay and

the debate. This session in particular delves into the contents related to the opinion essay, whose explanation is aided by the use of visual aids.

a. Objectives

– Elicit stereotypes about gender present in social media.

– Establish first contact with a written genre (viz. opinion essay).

b. Contents

– Expressing the message with clarity by adjusting to the models and formulas of each type of text (viz. opinion essay).

– Localization and adequate use of linguistic or thematic resources. Critical selection of information to support the ideas of the written production.

– Mobilization and coordination of their own general and communicative skills in order to effectively perform the task (generating ideas on a topic and selecting the appropriate resources).

– Use of sentences of different length and structure and of greater complexity to organize the text with sufficient internal cohesion and coherence.

– Planning, organization and management strategies.

– Responsibility and efficiency in the resolution of tasks.

– Conception of the use of language as a tool for learning and reflecting on one's own learning.

c. Number of participants

The number of students participating in this session is 24.

d. Expected duration

This session will cover a full lesson, i.e., 55 minutes.

e. Class distribution

Regular seating is best recommended for this session.

f. Materials/Resources

– PowerPoint presentation: http://bit.ly/4bC1R7o

– Proposal of gender stereotypes (see Appendix D).

– Evaluation rubric (see Appendix E)..

– Menti: https://bit.ly/4bTHSAT

4.3.2. Procedure

STEP 1 (5 min) At the beginning of the session, the teacher will present the contents of the lesson and remind students of the two assignments that they will have to accomplish by the end of the didactic unit (i.e., an opinion essay and a debate).

STEP 2 (5 min) On a PowerPoint presentation, some refreshing will be done on previous information through the Menti tool to check the keywords that were implemented in the previous session.

STEP 3 (40 min) Following the PowerPoint, the opinion essay will be explained to the class. A focus will be placed on the parts to be covered, as they will be taken into consideration for the written production. Information may also be given about invention techniques and the assignment to be submitted, including the topics and the evaluation rubric that will be used to assess the compositions.

STEP 4 (5 min) After explaining the theoretical aspects involved in the opinion essay, students will be asked to write their own compositions and bring them back to class to receive feedback.

4.3.3. Adaptations/Remarks

If the gender stereotypes cannot be projected due to lack of resources, they may be written on a blackboard or directly asked to the students to elicit them.

If possible, the PowerPoint presentation may be shared with the students on a virtual classroom or similar so that they can have access to it for the written production.

4.4. Session 4: Building and supporting arguments on gender diversity

4.4.1. Session description

To conclude the didactic unit, the debate-based task is implemented in the classroom. Prior to its execution, audiovisual material is presented to the students including content on gender and sexuality. As part of this session, students work on their collaboration skills as they prepare for the debates.

a. Objectives

- Gain exposure to different views towards LGBT-related topics
- Develop argumentation skills through debate-oriented instruction

b. Contents

- Interpersonal and intercultural relations, how to recognize the taboos of different cultures
- Cultural and artistic manifestations such as the media, historic and communication media, historical events and intercultural contrasts
- Establishment and maintenance of communication and speech organization: rectifying what has been said or paraphrasing it to solve a communication problem
- Clear production of the message, distinguishing the main idea(s) and its basic structure
- Adaptation of the monologic or dialogic text to the addressee, context and channel, by applying the appropriate register and structure of discourse in each case

- Expressing the message clearly, coherently, structuring it appropriately and adjusting, if necessary, to the models and formulas of each type of text
- Use of culturally relevant body language: gestures, facial expressions, postures, visual or body contact, proxemics

c. Number of participants

The number of students participating in this session is 24, organized in groups (4 groups of 6 people)

d. Expected duration

This session covers 3 lessons, with an average duration of 165 minutes.

e. Class distribution

It is recommended that the group members are seated the closest possible to each other to share views and build up arguments for the final production,

f. Materials/Resources

- PowerPoint presentation: https://bit.ly/3wfJiWk
- Audiovisual material.
- Checklist (see Appendix F).
- Debate outline (see Appendix G).

4.4.2. Procedure

STEP 1 (20 min) The teacher will show a PowerPoint presentation including audiovisual material on gender and sexuality stereotypes. For each of the videos, students will be asked to take notes on things they would like to comment on or have a class discussion. If not, these excerpts will be given to them to ensure active participation.

STEP 2 (5 min) Following, five stereotypes will be presented alluding to same-gender attraction, bisexuality, heterosexuality, transgender, and cisgender. From these stereotypes, two different debates will be

held focusing on two stereotypes. Two groups will be assigned one debate, where one will have to argue in favor of the stereotype, while the other will have to argue against it.

STEP 3 (25 min) Each group will be given the rest of the session to prepare their arguments, and the following one will be devoted to the performance of the debates. For each debate, a particular outline will be followed (see Appendix G).

4.4.3. Adaptations/Remarks

It is best recommended to make the different groups beforehand to avoid interpersonal issues and select the topics.

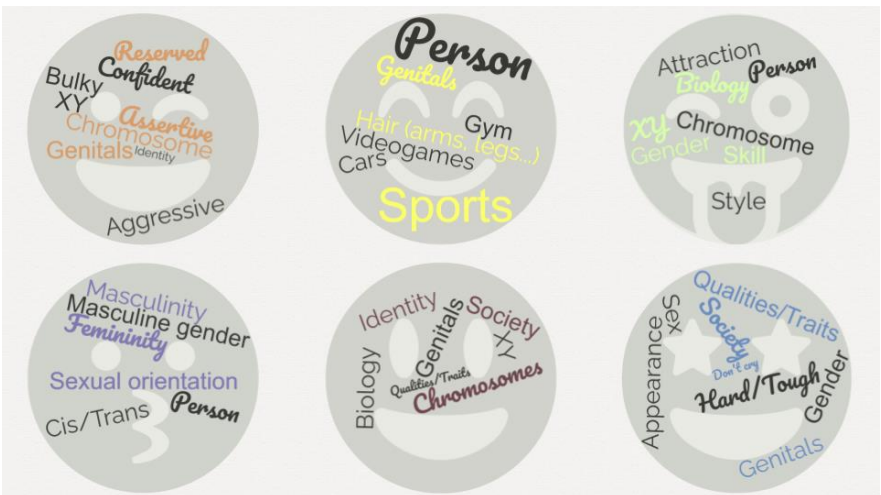
5. RESULTS AND DISCUSSION

In this section, the main results obtained through the evaluation sheet distributed among the sample group will be presented (see Appendix B). In total, six items were designed assessing dimensions like the topic of the didactic unit, the quality of the explanations provided by their new teacher, the degree of difficulty of the activities, their degree of satisfaction with the development of the sequence of activities, and both the best aspects and areas of improvement they detected.

The results of the first item revealed that, out of the 22 respondents who responded to this question, 86% felt they found the topic of the activities proposed interesting, compared to 14% who were neutral or disagreed with the statement. Moreover, the students rated the quality of the explanations with an average of 4.73/5.00. This was reflected in their assessment of the degree of difficulty of the activities, in which 15 students (68%) perceived them to be normal or somewhat easy, compared to 7 students (32%) who responded the activities were somewhat difficult. This was later requested to be specified with an open-ended question, from which the students remarked both productions that were asked to complete: the opinion essay and the debate. Despite this, the overall satisfaction with the development of the didactic unit was quite high, with 13 students (62%) answering they obtained significant satisfaction from the didactic unit, whereas 8 students (38%) felt some satisfaction.

Following the previous idea, the best aspect that students perceived throughout the didactic unit was deepening into the question of gender diversity, getting firsthand examples from the topic selected, working in groups, and promoting respect and inclusion. Among the comments that students made as pieces of constructive criticism to improve the didactic unit, some of the most relevant suggestions were bringing more talks with people that were going through the aspects discussed in class, doing more group work, making the classes more dynamic, or even performing activities that did not count as part of the subject's assessment, checking the understanding of concepts in the mother tongue, and the speed of the lessons.

***FIGURE 1**. Resulting Word Clouds from Session 1*



Overall, there were two activities which revealed detailed insights about the target group and their beliefs, knowledge, and attitudes toward gender diversity. For instance, during the first session of the didactic unit, when students were asked 'What is a man?', the schemes of the different groups, which are represented in Figure 1, reveal the persistence of biological, social, and psychological traits identifying a man. This is evident through their mentions to XY chromosomes, genitals and certain physical traits (i.e., bulky, hair), evidencing an

interchange of the concepts of gender and sex Fausto-Sterling, 2020; see also Zimman, 2014.

Even more revealing of this interpretation were the opinion essays, where evidence was found about that intermix between gender and sex, which should rather be avoided. In one of them, a student selected the topic about whether children were too young to know they were transgender or gender non-conforming. Although this topic was not related to transsexualism by any means, through the student's argumentation, it gave the impression that they were using the terms transsexual and transgender interchangeably, as seen in the following excerpts:

EXCERPT 1:

"Firstily, they are not at all prepared neither *phisically* nor mentally for such a serious operation. They are not mature enough to decide what they really feel. Secondly, children might want to be different and then they *want choose* to change their sexuality. [...] Children are easily led and are very *vunerable*. However, when a person is old enough and mature enough, he or she can make the difficult decision to change their gender or sexual orientation." (Excerpt 1, St. 1, Session 3)

The ideas exposed in this opinion essay would not have been inaccurate had the topic been related to transsexualism. In spite of this, it reinforces the ideas related to the interchange between gender and sex. This can be seen in the following excerpt, where another student defined the term transgender alluding to the idea of sex:

EXCERPT 2:

> "Firstly, I want to explain what is a transgender person. A transgender person is someone who feels of the opposite sex to the one they were born with, and, as I said before, it is a feeling that doesn't have to be *accompained* by physical changes." (Excerpt 2, St. 2, Session 3)

In this case, the term transgender is expressed by means of opposition, which is rather misleading. This was probably induced by the prototypical duality between male and female, which are mutually exclusive. Using the wrong terminology was not exclusive to this essay, as in the following excerpt a misuse of the word "homophobia" can be seen,

which raises more doubts on whether it was unintentional or rather a conscious decision:

EXCERPT 3:

> "Also, homophobia or be scared about what they'll say, *alway* will be an *inpediment* to do *this types* of changes. The fear of being judged in society has *been* always existed." (Excerpt 3, St. 3, Session 3)

As seen in the previous excerpts, even though the ideas expressed by the students are well-supported and reinforced with arguments, there is a clear ideology that can be identified despite the initial interpretations from the first session.

Through the assessment sheet, it was determined that incorporating gender diversity led to more benefits than obstacles. In terms of the sample group selected, the implementation of the didactic unit has put to the fore several implications.

Firstly, through observation during the development of the activities belonging to the programming designed, despite the low level of engagement that was perceived by the group of students, eventually the participation rate was increased in addition to the accuracy of their interventions. This was reflected in the evaluation questionnaire on the didactic unit, where most of the respondents answered they found the topic of the activities interesting, highlighting aspects like the audiovisual material, working collaboratively, understanding possible viewpoints on a topic with their own margins of validation, the debate session, and essentially, knowing more about the trans community as part of their curriculum.

Secondly, in the development of the programming, those linguistic items from the unit that were taken as a reference point were also included and dealt with in class, thus proving that it is possible —and sometimes even necessary— to merge any content with the different sections of a written textbook. The difficulty of these adapted activities was not perceived as too difficult or excessively easy, and as expected, the production activities were highlighted as the most difficult ones, probably due to a lack of sufficient previous practice. Nonetheless, one

student claimed they already had insufficient knowledge on the topic of gender diversity in Spanish, which affected their performance in English. This may have been the case of most students in the group, as during the in-class sessions it was perceived that they struggled to get their words right, probably because it was the first time they were doing it in English.

The implementation of this didactic unit was crucially aided by the implementation of new technologies. These served to introduce a dynamic factor into the classroom, whether it was through PowerPoint presentations, interactive activities manufactured on the spot (i.e., Mentimeter (2012)) or for the next session (i.e., Word Cloud generator (2024)). Even more important was the introduction of audiovisual material, which helped to raise serious, realistic awareness on the delicate subject that gender diversity is, which helped to ensure that the importance of its tolerance, promotion, and integration is considered.

6. FINAL REMARKS

The purpose of this paper consisted in promoting inclusion and new technologies in the English as a Foreign Language classroom through the design of a didactic unit with gender diversity at its core. The implementation of the sequence of activities has benefited from this first application and has been improved in accordance with the results obtained.

In terms of the regular curriculum, students have developed more awareness on grammar points like the use of the gerund vs. the to-infinitive, vocabulary on phrasal verbs, false friends, and technology-related items, the structure of an opinion essay and some pre-writing techniques, as well as the preparation of a spoken debate and its performance in real time. Furthermore, it was possible to adapt the curriculum to social issues that contribute to the forging of the student body into competent citizens. In general terms, the reception of this didactic unit has been quite positive, as reflected in the evaluation sheets distributed among the sample group belonging to 4 ESO (Compulsory Secondary Education according to the Spanish system).

As for the process of improving the original didactic unit proposed by the regular coursebook, the consideration of the digital competence through the implementation of new technologies aided to dynamize the development of the didactic unit on both teacher and students' ends. On the one hand, they were crucial in presenting contents to the students through the visual mode through PowerPoint presentations, audiovisual material, images, infographics, etc., as the original proposal mainly covered the text-based materials. In addition, the supporting role of new technologies to sustain the instructional part of the teaching process ensured a more fluent, clear, and cohesive discourse.

On the other side, through the students' answers it seemed evident that the learning process was reinforced with the diverse use of technology-based practices. This had a direct impact on the presentation of contents, the conducting process of the activities posed, and the overall assessment of the didactic unit. The reason for this has to do in the way the information was presented to them: rather than providing them one opportunity to process the new assessment and contents related to the didactic unit, thanks to technologies it was possible to share every content with the target group so they can have access to it whenever they require it without depending on the instructor.

The implications of this study are centered around the educational field. However, a clarification must be made on what this encompasses. On a surface level, it involves the students themselves, as they are the ones that are undergoing a process of maturation under the supervision of the study center and the education system as a whole. Other agents participate in this formula, mainly families, and on a broader scope, society. If these advancements are secluded to the student body, the reformation task is not complete. Hence, there is a need to keep projecting and being made visible across any realm, both public and private.

The main limitations of this study are related to the achievement of objectives, specifically the progress that can be made on this foundation. In general, the implementation of the didactic unit did not have to face many issues; in contrast, the delayed introduction of the designed didactic programming led to some time management issues which affected the course and anchoring of the contents included in the didactic

unit. In addition to this, some readjustments had to be made to the timing of some sessions, as it was perceived that more time could have been devoted to letting the contents sink in and get through the students' minds. Considering this, further studies on this matter could bring the scope of gender diversity to larger topics, and gain profit from the countless open educational resources available online to genuinely merge these dimensions and keep making progress in the ongoing integral transformation of society along with its members.

8. REFERENCES

Abalkhail, J. M. (2017). Women and leadership: Challenges and opportunities in Saudi higher education. Career Development International, 22(2), 165–183. https://doi.org/10.1108/CDI-03-2016-0029

Ahmadi, M. R. (2018). The use of technology in English Language Learning: A literature review. International Journal of Research in English Education, 3(2), 115–125.

Bellés- Fortuño, B., & Bellés-Calvera, L. (2017). Learning Pronunciation with OERs: A practical case for Medicine students. Universitat Politècnica de València. Third International Conference on Higher Education Advances, HEAd'17. http://dx.doi.org/10.4995/HEAd17.2017.5571

Bellés-Calvera, L., & Bellés-Fortuño, B. (2018a). Enhancing the writing competence in the Medicine classroom with online tools: Bombay TV. II Congreso Internacional de Educación, Innovación y TIC: EDUNOVATIC 2017.

Bellés-Calvera, L., & Bellés-Fortuño, B. (2018b). Teaching English pronunciation with OERs: The case of Voki. Sintagma: Revista de Lingüística, 30, 57–80. https://doi.org/10.21001/sintagma.2018.30.04

Bellés-Calvera, L., & Bellés-Fortuño, B. (2018c). Written corrective feedback with online tools in the Medicine classroom: Bombay TV. In López-García, C., & Manso, J. (Eds.), Transforming education for a changing world. (pp. 106-119). Adaya Press. https://doi.org/10.58909/ad18649332

Bellés-Calvera, L., & Bellés-Fortuño, B. (2021). CLIL and e-learning environments: The role of Google My Maps and students' written performance in Classical History. Verbeia, 5, 26–56.

Bosia, M. J., McEvoy, S. M., & Rahman, M. (Eds.). (2020). The Oxford handbook of global LGBT and sexual diversity politics. Oxford University Press.

Bradford, N. J., DeWitt, J., Decker, J., Berg, D. R., Spencer, K. G., & Ross, M. W. (2018). Sex education and transgender youth: "Trust means material by and for queer and trans people." Sex Education, 19(1), 84–98. https://doi.org/10.1080/14681811.2018.1478808

Cantó-Alonso, J., & García-Morales, M. E. (2016). Documento puente: Educación Secundaria Obligatoria, concreciones curriculares. Generalitat Valenciana.

Casey, L. S., Reisner, S. L., Findling, M. G., Blendon, R. J., Benson, J. M., Sayde, J. M., & Miller, C. (2019). Discrimination in the United States: Experiences of lesbian, gay, bisexual, transgender, and queer Americans. Health Services Research, 54(S2), 1454–1466. https://doi.org/10.1111/1475-6773.13229

Cox, C., & Maschi, T. (2022). Gender identity and sexual orientation. Equally free to be LGBTQIA+: This is who I am, and we are! In Human Rights and Social Justice. Taylor & Francis.

David, M. E. (2015). Women and gender equality in higher education? Education Sciences, 5(1), 10–25. https://doi.org/10.3390/educsci5010010

Decreto 87/2015, de 5 de junio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunitat Valenciana. Diari Oficial de la Generalitat Valenciana, núm. 7544, de 10 de junio de 2015, pp. 17437-18582. https://dogv.gva.es/datos/2015/06/10/pdf/2015_5410.pdf

Doan, P. L. (2015). Planning and LGBTQ Communities: The Need for Inclusive Queer Spaces. Routledge.

Dominguez, Á., García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., & Pascual, J. (Eds.) (2022). Women in STEM in Higher Education: Good Practices of Attraction, Access and Retainment in Higher Education. Springer Nature.

Duran, A. (2018). Queer and of color: A systematic literature review on queer students of color in higher education scholarship. Journal of Diversity in Higher Education, 12(4), 390–400. https://doi.org/10.1037/dhe0000084

Fausto-Sterling, A. (2020). Sexing the body: Gender politics and the construction of sexuality. Basic Books. (Original work published 2000)

Fugate, C., Behrens, W. A., Boswell, C., & Davis, J. L. (2021). Culturally responsive teaching in gifted education: Building cultural competence and serving diverse student populations. Prufrock Press Inc.

Goh, K. (2017). Safe cities and queer spaces: The urban politics of radical LGBT activism. Annals of the American Association of Geographers, 108(2), 463–477. https://doi.org/10.1080/24694452.2017.1392286

Helgeson, V. S. (2020). Psychology Of Gender. Routledge.

Herrera Vivar, M. T., Lutz, H., & Supik, L. (2016). Framing intersectionality: Debates on a multi-faceted concept in gender studies. Routledge.

Hines, S. (2013). Gender diversity, recognition and citizenship: Towards a politics of difference. Palgrave Macmillan.

Kelly, P., Morris, D., & Paramour, A. (2016). Spectrum 4. Student's Book. Oxford University Press.

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020, pp. 122868 a 122953. https://www.boe.es/boe/dias/2020/12/30/pdfs/BOE-A-2020-17264.pdf

Lin, T., Ngan-Ling Chow, E., & Texler Segal, M. (2011). Analyzing gender, intersectionality, and multiple inequalities: Global-transnational and local contexts. Emerald Group Publishing.

Livingstone, S. (2014). Critical reflections on the benefits of ICT in education. In C. Davies, J. Coleman, & S. Livingstone (Eds.), Digital Technologies in the Lives of Young People. Routledge.

Marecek, J., Crawford, M., & Popp, D. (2004). On the construction of gender, sex, and sexualities. The Psychology of Gender, 192–216. https://works.swarthmore.edu/fac-psychology/615

Mentimeter. (2012). Mentimeter: Interactive presentation software. Mentimeter. https://bit.ly/3Ih2cyE

Meyer, D. (2015). Violence against queer people: Race, class, gender, and the persistence of anti-LGBT discrimination. Rutgers University Press.

Mishel, E. (2016). Discrimination against Queer Women in the U.S. Workforce. Socius, 2. https://doi.org/10.1177/2378023115621316

Pollock, B., & Al-Bataineh, A. (2018). Benefits of current educational technology: A comparison of student and teacher preparations in a rural Illinois school district. The Online Journal of Distance Education and E-Learning, 6(1).

Richardson, D., & Robinson, V. (Eds.). (2020). Introducing gender and women's studies (5th ed.). Bloomsbury Publishing.

Scandurra, C., Mezza, F., Maldonato, N. M., Bottone, M., Bochicchio, V., Valerio, P., & Vitelli, R. (2019). Health of Non-binary and Genderqueer People: A Systematic Review. Frontiers in Psychology, 10. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01453

Smith, N. J., & Lee, D. (2014). What's Queer about Political Science? The British Journal of Politics and International Relations, 17(1), 49–63. https://doi.org/10.1111/1467-856x.12037

Thai, S. (2021). "All Tee, No Shade": A manifesto for a subtle critical practice negotiating queer, East Asian masculinities through T-shirts. Critical Studies in Men???S Fashion, 8(1), 93–110. https://doi.org/10.1386/csmf_00034_1

UNESCO. (2023). Out-of-School Children and Youth. UNESCO Institute for Statistics. http://uis.unesco.org/en/topic/out-school-children-and-youth

United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development | department of economic and social affairs. United Nations. https://sdgs.un.org/2030agenda

Vanderbroeck, P., & Wasserfallen, J.-B. (2017). Managing gender diversity in healthcare: Getting it right. Leadership in Health Services, 30(1), 92–100. https://doi.org/10.1108/lhs-01-2016-0002

Zimman, L. (2014). The discursive construction of sex: Remaking and reclaiming the gendered body in talk about genitals among trans men. In L. Zimman, J. Davis, & J. Raclaw (Eds.), Queer Excursions: Retheorizing Binaries in Language, Gender, and Sexuality. Oxford University Press.

9. APPENDICES

APPENDIX A

Evaluation questionnaire

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE DIVERSIDAD DE GÉNERO

1. Indique si está de acuerdo o desacuerdo con la siguiente afirmación: *La temática de las actividades me ha resultado interesante* (Marque una sola opción).

☐ Totalmente en desacuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
☐ De acuerdo ☐ Totalmente de acuerdo ☐ Prefiero no contestar

2. Valore del 1 al 5 la calidad de las explicaciones dadas por el profesor en prácticas (Rellene tantas estrellas como considere). ☆ ☆ ☆ ☆ ☆

3. Sobre la dificultad de las actividades, ¿considera que ha sido demasiado elevada comparado con el nivel de inglés que posee?

☐ Demasiado fácil ☐ Un poco fácil ☐ Normal ☐ Un poco difícil ☐ Demasiado difícil
☐ Prefiero no contestar

3.1. Si lo considera necesario, puede concretar en el siguiente espacio aquella(s) actividad(es) que le hayan supuesto un reto por ser especialmente exigentes:

_____

_____

_____

4. Indique el grado en el que considera que está satisfecho con el desarrollo de la unidad didáctica propuesta por el profesor de prácticas (Marque una sola opción).

☐ Nada de satisfacción ☐ Un poco de satisfacción ☐ Indiferente
☐ Algo de satisfacción ☐ Mucha satisfacción ☐ Prefiero no contestar

5. Describa a continuación el MEJOR aspecto que ha aprendido a lo largo de esta propuesta de actividades sobre diversidad de género:

_____

_____

_____

6. Describa a continuación aquellas áreas de mejora que se deberían tener en cuenta a la hora de reproducir esta unidad didáctica:

_____

_____

_____

APPENDIX B

Adapted texts from New York Times article (Schulten, 2014)

In a 2013 article, "Generation LGBTQIA," Michael Schulman wrote:

If the gay-rights movement today revolves around same-sex marriage, this generation is looking for something more radical: a revolution of gender roles beyond the binary of male/female. The core question isn't who they love, but who they are —that is, identity as something different from sexual orientation.

But how should we **start** calling this movement? Whereas "gay and lesbian" was used to lump together various sexual minorities —and more recently "L.G.B.T." **to include** bisexual and transgender— the new proposal **wants to** provide a broader, more inclusive abbreviation. "Youth today do not define themselves on the spectrum of L.G.B.T.," said Shane Windmeyer, founder of Campus Pride.

Part of the solution has been to add more letters, and in recent years the post-post-post-gay-rights banner has gotten significantly longer, or perhaps unwieldy. The result is "L.G.B.T.Q.I.A.," which stands for different things, depending on who you ask.

For instance, "Q" can mean "questioning" or "queer," an umbrella term itself, formerly **offensive to** refer to LBTQ+ people but later appropriated by gay activists in the 1990s. "I" is for "intersex," someone whose anatomy is not exclusively male or female. And "A" may stand for "ally" (a friend of the cause) or "asexual," characterized **by** feel**ing** low to no sexual attraction at all.

In a recent article, "Who Are You on Facebook Now?," Aimee Lee Ball writes:

On his driver's license and passport, at his doctor's office and insurance company, for online dating and social media, and on every application or document that **suggests** check**ing** a box for gender, 24-year-old Ryley Pogensky is a "male." But to his friends on Facebook, he **prefers to** be addressed as a "trans man."

The gender project was developed by Facebook at a "hackathon" —a coding fest at Facebook's headquarters in Menlo Park, California. "Over the years, we've seen a lot of requests for additional terms," said Allison Palmer, former vice president for campaigns and programs at Glaad. "It reflects how important Facebook is in people's lives. **Having** only two options was a big problem."

Some of the terms are not found in standard dictionaries. "Cisgender" is officially defined as someone who identifies with their societally recognized sex, but it has adopted a more L.G.B.T.-supportive subtext: I'm O.K. with what it says on my birth certificate, but I realize that's not true for everyone.

"Other people might see one of these terms and think it's a typo," said Sasha Kolodkin, a 19-year-old student at Purchase College in New York, who chose to be identified as a gender nonconforming transsexual female. "It's sort of a secret language that may not be **easy to** understand. I was born male and feel that I should have been female. But **using** the words 'male' and 'female' is very confining. When you have to choose between the two, the complexities of your identity are lost. It's like looking at a painting in black and white instead of color."

APPENDIX C

Reading activity sheet

1. Read the text and match the highlighted words to their definitions:

1. Permutation	a. To search for someone or something
2. Revolve around	b. If a letter, an abbreviation, or a symbol _____ something, that is what it means or represents
3. Look for	c. A way in which you can combine or arrange a group of things
4. Lump	d. Used to describe when someone who used to have a particular job, position, or role, but no longer has it
5. Spectrum	e. A hidden or less obvious meaning
6. Unwieldy	f. To force two different ideas or things together
7. Stand for	g. Limiting the scope or freedom of something
8. Insurance	h. Coverage by contract where one party compromises to indemnify a specified incident or risk
9. Headquarters	i. The whole range of ideas, qualities, situations, etc. that are possible
10. Former	j. A small mistake in a printed document
11. Subtext	k. When something _____ another, it is its main subject or purpose
12. Typo	l. The main office or center of control of a company or organization
13. Confining	m. Too big or complicated to work well

2. Do you agree or disagree with these statements?

— Fifty are way too many possibilities when you select the gender you want to have on social media.

_____

_____

_____

— It is possible or even necessary to reconsider the binary gender system based on male/female.

_____

_____

_____

— In the 1990s, gay activists agreed to claim the term "queer" as part of their terminology.

_____

_____

_____

— We continue to think that a man and a trans man are too completely different things

_____

_____

_____

— Now that social media like Facebook offer more varieties to choose your gender I could consider changing my options.

_____

_____

_____

— The term "cisgender" is now more exclusive than it was before.

_____

_____

_____

— It is not enough to choose between 'male' or 'female' when it comes to one's identity.

_____

_____

_____

3. **Follow-up activity: Gather up in groups of 4-5 people and discuss the thoughts you had in the previous activity. Then, build up a decalogue on rules of good conduct on social media.**

APPENDIX D

Proposal of gender stereotypes

Women are natural supporters; men are natural leaders

In order to be transgender, you need hormones and/or surgery

Boys should focus on sports and stay away from creative careers

Girls should be well-behaved; boys are expected to act out

Children are too young to know if they are transgender or gender non-conforming

Appendix E

Evaluation rubric (opinion essay)

	4	3	2	1
Focus (Does the thesis statement include the stereotype and have a clear focus?)	The given stereotype is included in the introduction, clearly related to the topic, and has a clear focus	The stereotype is included and is related to the topic, although the focus may not be fully clear	The stereotype is partially clear and has little connection to the topic	The stereotype is very unclear or not present at all in the introduction. The topic has not been well chosen either
Content (Does the students' production correspond to the opinion essay genre?)	The composition perfectly suits the main features of an opinion essay	The content is mostly suitable to an opinion essay even though some parts of the composition were not	Some parts of the composition do not align with the traits of an opinion essay	The content does not fit the characteristics of an opinion essay at all
Cohesion (Does the writing follow a cohesive order in terms of paragraphs and ideas?)	The composition is exceptionally cohesive and includes all the paragraphs. The ideas are also rationally supported	Many cohesive devices are found in every paragraph, although some ideas are not supported coherently	Some sentences are unconnected from the paragraph's main idea and are not clearly supported	There is a noticeable lack of cohesion, even some paragraphs are missing. Ideas are not supported at all
Style (Does the student make use of the proper language level required for this type of composition?)	The student consistently uses correct punctuation and makes almost no grammar or spelling mistakes	The student makes some punctuation mistakes and some grammar and spelling mistakes	Punctuation mistakes are frequent in the composition and there are several grammar and/or spelling mistakes	The composition has an excessive amount of mistakes related to punctuation, grammar, and spelling

APPENDIX F
Evaluation rubric (checklist)

Debate: 1 / 2 4 ESO D

Group: _____

EVALUATION CRITERION	YES	NO	COMMENTS
Directly addressed the topic of the debate			
Understood the basic issue regarding the gender stereotype			
Clearly explained their position (for or against)			
Made convincing interventions, and completed them with specific evidence			
Rebuttal: explained the other side's weaknesses and refuted them accordingly			
Appropriate use of body language, speed, diction, volume			
Politeness: Was courteous to the other side and showed adequate behavior			

APPENDIX G

Structure of the debates

Each of the two debates that we will be having for this part of the unit (two groups per debate) will follow the structure described below:

Argument group: a favor **Counterargument group**: en contra

1. The **argument group** introduces the topic and states their first argument ➢ *Duration: 2 minutes*
2. The **counterargument group** states their first argument ➢ *Duration: 2 minutes*
3. The **argument group** states their second argument ➢ *Duration: 2 minutes*
4. The **counterargument group** states their second argument ➢ *Duration: 2 minutes*
BREAK: Each group prepares a speech including the arguments of the other group *Duration: 5–10 minutes*
5. The **counterargument group** states their speech reacting to the **argument group**'s position and summarizes their own ➢ *Duration: 1 minute*
6. The **argument group** states their speech reacting to the **counterargument group**'s position and summarizes their own ➢ *Duration: 1 minute*

PORTAFOLIO DIGITAL COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA INCLUSIVA MEDIANTE RECURSOS TECNOLÓGICOS EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

PATRICIA CARMINA INZUNZA-MEJÍA[2]
Universidad Autónoma de Sinaloa

ORACIO VALENZUELA-VALENZUELA[3]
Universidad Autónoma de Sinaloa

SERGIO ENRIQUE BELTRÁN-NORIEGA[4]
Universidad Autónoma de Sinaloa

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los recursos que favorecen el proceso de valoración del aprendizaje en los estudiantes, es el portafolio de evidencias. En la educación superior, es utilizado por profesores e investigadores para sistematizar sus procesos de enseñanza-aprendizaje y dar orden a módulos, unidades de aprendizaje, unidades de proceso y estrategias didácticas, a fin de garantizar una estructura ordenada de actividades, recursos, intervenciones y participación de los estudiantes, dejando en el portafolio las evidencias necesarias que muestras su evolución y desempeño.

El portafolio de evidencias en el contexto educativo, cobró representación en la década de los años noventa al ser considerado como "uno de los temas emergentes en cuanto modelos de evaluación psicopedagógica que implicaban un cambio conceptual respecto a la evaluación del aprendizaje" (Seda Santana; 2002, p.110).

[2] ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8789-4972, Email: inzunzap@uas.edu.mx
[3] ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0703-9875, Email: oracio@uas.edu.mx
[4] ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0268-5854, Email: sergio.beltran@fca.uas.edu.mx

En la década pasada, las investigaciones que registran la fundamentación, diseño y beneficios del portafolio digital de evidencias, se centraban en una actividad de enseñanza. Desde los estudios de Ortega-Carbajal, Hernández-Mosqueda y Tobón-Tobón (2015) y Rodríguez Pérez, Montiel Bautista & Ramírez Montoya (2015) se reconoció en los portafolios digitales un mecanismo para la gestión del conocimiento con base en productividad evidente, registrando una innovación educativa basada en evidencias.

Sin embargo, un reciente estudio de Coll Salvador, *et al.* (2023) registra que el aprendizaje de los estudiantes enmarcado en el registro de evidencias y el portafolio digital, son poco investigados cuando se desarrollan investigaciones del aprendizaje y desarrollo de competencias en línea, debido a los escasos parámetros de calidad y el valor que se atribuye a las evidencias del portafolio.

En este sentido, se plantea la pregunta de investigación ¿Qué efectos tiene la implementación del portafolio digital de evidencias en el desarrollo de enseñanza-aprendizaje y el desarrollo profesional de los estudiantes que realizan sus prácticas profesionales y están próximos a egresar de nivel Licenciatura en Negocios Internacionales?

1.1. Antecedentes: Estrategia Metodológica Inclusiva

El portafolio de evidencia es considerado por Sartor-Harada, *et al.* (2023) como una estrategia metodológica inclusiva que conduce a la metacognición, el aprendizaje reflexivo y el análisis autocritico, al aplicar actividades metodológicas diseñadas y construidas de manera colaborativa entre profesores y estudiantes.

En este sentido, las estrategias metodológicas del portafolio de evidencias al ser inclusivas, muestran el avance, la autogestión, autodeterminación y autoadministración del aprendizaje de los estudiantes desde el análisis crítico y reflexivo de su desempeño, además, constituye un impulsor del proceso de enseñanza, a fin de garantizar el pensamiento crítico en los entornos no presenciales, favoreciendo la metacognición, la meta reflexión y colaboración dialógica entre los actores del proceso

formativo, lo que dinamiza el aprendizaje relevante para el desarrollo de los futuros egresados.

Al respecto, el portafolio de evidencias es considerado por Villota Hurtado (2018) como la metodología de enseñanza auto-reflexiva que recoge productos y experiencias para analizar, valorar, revisar, el proceso educativo del profesor, mientras que Arancibia Muñoz, *et al.* (2016) no solo lo consideran una herramienta metodológica de enseñanza, sino también como un instrumento de aprendizaje desde una perspectiva técnica y profesional.

Así lo refiere Machado Chraim y Pedralli (2023) al dilucidar que es un método basado en la evidencia, como una metodología de enseñanza basada en la ciencia moderna que reaparece y cumple con los preceptos del productivismo que se desarrolla en un portafolio de evidencias desde un espacio tecnológico virtual que se nutre de la elaboración de actividades, manteniendo las interrelaciones sociales y la transformación del conocimiento.

Por su parte Rigo Lemini (2013) destaca que el diseño, desarrollo, evaluación y seguimiento de un portafolio electrónico docente es una compleja actividad que se hace con una orientación formativa bajo una metodología sistemática y tecno pedagógica de rigurosa concentración de evidencias de desempeño docente de los profesores; no obstante, Sangrà, *et al.* (2023) argumentan que la educación digital necesita el desarrollo de metodologías didácticas que van más allá de la "zoomificación" de lecciones, al registrar actividades de desempeño, alojadas en dispositivos o plataformas virtuales desde herramientas tecnológicas asequibles a los estudiantes, elevando los niveles de competencia digital tanto de profesores como de estudiantes y mejorando los recursos didácticos basados en tecnologías y herramientas virtuales.

En este sentido, más allá de ser una herramienta de evaluación, de acuerdo con Rodrigues (2013, p.158), "el portafolio de evidencias en el ámbito de formación profesional, tiene la virtud de mostrar habilidades, destrezas y capacidades de quien lo crea", representa la clasificación de actividades y productos que genera cada una de estas actividades relacionadas con el proceso de divulgación y visibilidad, lo que simboliza

la oportunidad para transformar la cultura educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje del nivel superior.

Sanz-Benito, *et al*. (2023) aseguran que las tecnologías digitales tienden a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la inclusión digital al permitir desarrollar el portafolio de evidencias. Al igual que Jordá Fabra, Mas García y Agustí López (2023) reconocen que el uso de la tecnología de la información y la comunicación, así como las plataformas digitales para la educación, son mecanismos tecnológicos necesarios para respaldar el proceso de enseñanza y aprendizaje, dado que permite la producción de materiales y recursos online, previamente prescritos y organizados en una carpeta a fin que sean auto-evaluados, co-evaluados y trans-evaluados, lo que demuestra la eficiencia pedagógica.

Además, Pinto Santuber, *et al.* (2023) destacan que el proceso de enseñanza a través de plataformas virtuales, requiere que se promueva la autonomía del estudiante, por lo que se considera que el uso del portafolio digital de evidencia, implica el uso de herramientas y generación de evidencias que propician el aprendizaje autorregulado desde *check list* de desempeño que deberá desarrollar el estudiante.

Al respecto, Gozálvez-Pérez y Cortijo-Ruiz (2023) argumentan que la era digital demanda competencias de análisis teórico aplicado en entornos digitales y que apunten hacia el progreso social en un mundo interconectado globalmente, favoreciendo el desarrollo humano con el potencial de la infraestructura tecnológica de las plataformas virtuales y aprovechando la interconectividad e interlocución del alcance de la comunicación de las redes sociales.

En contraparte, Márquez-Ballesteros, Nebot-Gómez de Salazar & Chamizo-Nieto (2021) sostienen que el portafolio de evidencias, no siempre representa la aplicabilidad directa de contenidos teóricos, sobre todo si se observan la falta de condiciones tecnológicas y virtuales.

Sin embargo, las instituciones de educación superior de manera permanente promueven estrategias que responden a los cambios social, científicos, culturales y tecnológicos; no obstante, se observa que uno de los problemas que se presenta en el manejo de estrategias educativas,

es la insistente aplicación de enfoques educativos napoleónicos, bancarios y tradicionales que han quedado en la obsolescencia y poco aportan al desempeño de los futuros profesionistas.

1.2. Entornos Educativos usando Tecnologías Digitales

Coll Salvador, *et al.* (2023) destacan la necesidad de presentar investigaciones acerca de entornos educativos usando tecnologías digitales, a través de metodologías basadas en el diseño y desarrollo de evidencias de desempeño del aprendizaje de estudiantes.

Para Kravtsova, *et al.* (2023) es relevante la digitalización de procesos para mejorar la profesionalización de los egresados de nivel superior y su práctica profesional, dado que ofrecen condiciones holísticas y resilientes más personalizadas que fomentan las competencias profesionales de orden motivacional, actitudinal y valoral, cognitivo y profesional, autoregulatorio y autoadministrado desde una perspectiva psicosocial y socioprofesional.

1.2.1. Infraestructura para la digitalización de procesos

En este contexto, Guiral & Pifarré (2023) aseguran que el uso de la tecnología interactiva permite el diseño de espacios de aprendizaje basados en procesos digitalizables, favoreciendo los procesos de conocimiento científico y socio profesional.

Sin embargo, Romero-Rodríguez, *et al.* (2023) realizan un análisis que se contrapone a estas ideas, al asegurar que el constante manejo de procesos digitales en ambientes virtuales de la educación superior tuvo efectos adversos durante la pandemia, dado que se observaron sensaciones de pánico virtual y fatiga digital en los estudiantes de nivel superior.

En este sentido, ante la realidad educativa de los países en desarrollo que presentan deficiencias en torno a la infraestructura de accesibilidad, conectividad y hardware, se tiende a reducir la actividad didáctica, a lo que Bordignon y Dughera (2023) precisan que la mediación digital de la enseñanza a través del uso de ambientes digitales y manejo de instrucciones de evidencias de actividades en plataformas virtuales, genera

sobrecarga de trabajo que conduce a la fatiga y al agobio académico, deteriorando la salud y las condiciones económicas de los docentes.

En contraparte, Padilla Fuentes, *et al.* (2023) discuten que el rol del portafolio docente, tiene una orientación de evaluación del desempeño docente, sin embargo, muestran que es el instrumento de menor uso y utilidad para registrar el nivel de desempeño por parte de varones

Si bien, es necesario reconocer los aspectos negativos que generan el uso de espacios digitales en los que se pueden alojar actividades de trabajo como evidencia de desempeño, también se precisa reconocer de sus bondades. Por lo que Guiral & Pifarré (2023) muestran que la experiencia educativa basada en la digitalización de procesos, permite generar entornos tecnológicos que permite el resguardo de actividades y evidencias como mapas cognitivos para promover el aprendizaje significativo de contenidos científicos en la formación inicial y en los lugares de desempeño profesional.

2. OBJETIVOS

2.1. Aplicación del Portafolio Digital de Evidencias

- En la presente investigación se tiene por objetivo, visibilizar la aplicación del portafolio de evidencias con recursos digitales en la materia de práctica profesional de la Licenciatura en Negocios Internacionales que ser imparte en la Universidad Autónoma de Sinaloa, en Guamúchil Sinaloa, México, para garantizar el cumplimiento de estrategias metodológicas de aprendizaje y desempeño de todos los estudiantes próximos a egresar, bajo mecanismos de educación dual.

- Es pertinente mostrar el supuesto hipotético acerca del uso de recursos tecnológicos para generar y aplicar de manera inclusiva las estrategias metodológicas que robustecen el portafolio de evidencias de manera digital, lo que podría implicar el aprovechamiento de plataformas digitales que dan soporte a la integración de evidencias del desarrollo de competencias

profesionales y metodológicas de estudiantes de la Licenciatura en Negocios Internacionales.

3. METODOLOGÍA

Con un enfoque metodológico cualitativo y heurístico, de tipo exploratorio y descriptivo, se utilizó el método de análisis documental con base en el método de educación dual que orienta el desarrollo de un modelo de intervención en una organización pública o privada.

La presente investigación se desarrolló un enfoque metodológico cualitativo, hermenéutico e interpretativo de la realidad educativa, con un nivel de alcance exploratorio y descriptivo, utilizando el método de análisis documental para la revisión y análisis de información científica, además de aprovechar la aplicación del método de educación dual que se induce para el ejercicio de la práctica profesional de estudiantes del noveno semestre de las licenciaturas en negocios internacionales y contaduría pública para consolidar el modelo de intervención profesional a través de una estancia profesional y de investigación en una organización pública o privada, utilizando como estrategia didáctica y metodológico, la gestión del portafolio de evidencias mediante recursos digitales.

Entre las técnicas e instrumentos de investigación utilizadas para la recolección y análisis de información, se destaca la búsqueda, gestión y revisión de artículos científicos alojados en escenarios digitales de Dialnet, Redalyc y *Elsevier Science Direct* para analizarlos desde una perspectiva temática por palabras clave. Esto condujo a documentar el desarrollo del modelo de intervención profesional, usando el portafolio digital de evidencias en el contexto de la práctica profesional.

Además, se implementó la observación y bitácoras de registro de evidencias de cumplimiento del portafolio digital, generado por los estudiantes para tratar la autorización y liberación de su práctica profesional.

Entre los materiales tecnológicos utilizados, están el equipo de cómputo conectado a internet, el uso y manejo de la plataforma Moodle en donde se alojan las actividades y el portafolio digital de evidencias, correo electrónico y redes sociales para interlocución y comunicación entre

profesores, responsables de las organizaciones público o privadas en calidad de unidades receptoras y los estudiantes que realizan su estancia profesional.

De manera física, se utilizan folders de argollas de cuatro pulgadas y porta acetatos de plástico para proteger los documentos físicos formales con los que evidencia la formalidad del proceso de gestión, asignación, aceptación, desarrollo, reporte y terminación de la práctica profesional. Del proceso de gestión de la práctica profesional y con base al modelo de intervención, se desarrolla la estrategia metodológica inclusiva de la práctica profesional con base al portafolio digital de evidencias.

El modelo de intervención se visibiliza en el proyecto de práctica profesional y plan de trabajo que registra las actividades cronogramadas en tiempos y formas, usando el formato autorizado por la institución que se estructura de diversos elementos.

El propósito de la intervención profesional, además de desarrollar competencias profesionales in situ, desde la experiencia vivida en una organización pública o privada, es realizar la gestión, desarrollo, cierre y liberación de la práctica profesional para lo que se requiere de las evidencias alojadas en un portafolio digital; de ahí se genera el proceso metodológico de la gestión del portafolio de evidencias.

4. RESULTADOS

Los resultados muestran que un portafolio digital para el área de práctica profesional, es una estrategia metodológica con fines de aprendizaje disciplinar y científico; dado que permite alojar actividades alineadas a objetivos con una perspectiva productiva e investigativa, y que se desarrollan en diversas unidades de aprendizaje y de proceso.

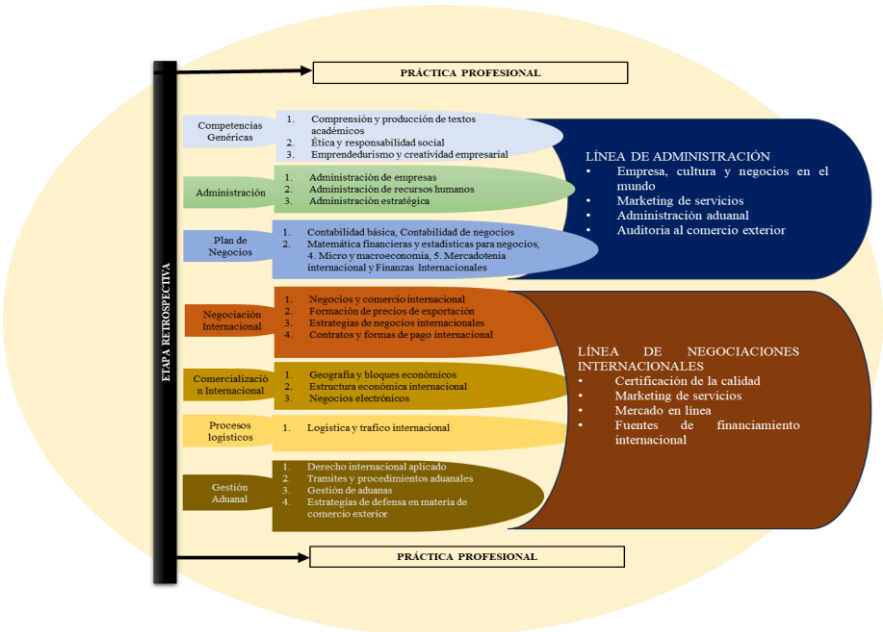
TABLA 1. *Estructura y componentes del modelo de intervención*

Estructura	Componente	Estrategia metodológica
1. Portada	1.1) Es la primera parte del documento,	1.1.1) Registra el nombre de la institución de educación superior y la facultad de adscripción del estudiante; así como los escudos distintivos de la institución. 1.1.2) Se observa un cuadrante con datos generales de la unidad receptora como nombre, registro federal de contribuyentes, nombre del responsable de la organización, cargo y correo electrónico; así como la información del estudiante como nombre y matricula institucional. Se registran las firmas y sellos de autorización de cuatro personas que revisar y avalan el proyecto de práctica profesional como modelo de intervención. Estas son de: el responsable de la unidad receptora, responsable de prácticas profesionales, asesor(a) académico (a) de práctica profesional y el practicante.
2)Proyecto	Desarrollo metodológico	2.1.1) Nombre del proyecto: Este debe relacionarse con el departamento o área de desarrollo profesional del practicante. 2.1.2) Duración del proyecto: Por lo general en las licenciaturas de negocios internacionales y de contaduría pública, el periodo de práctica profesional comprende un semestre del ciclo académico que oscila entre cinco y seis meses, que amparan el cumplimiento de 480 horas de práctica profesional, según el reglamento interno de la institución educativa. 2.1.3) Objetivos del proyecto: Se plantean objetivos generales y específicos. 2.1.4) Justificación: Apartado en donde se refiere la importancia y pertinencia del desarrollo de la estancia profesional, los beneficios que se van a generar y la relación que el proyecto tiene con la licenciatura que ha cursado el estudiante durante los ocho semestres previos. 2.1.4) Actividades a realizar: Contempla las actividades que sugiere la unidad receptora, realizará el practicante bajo la asesoría y supervisión del profesor (a) asesor (a) académico (a) de práctica profesional. 2.1.5) Impacto generado: En este apartado se describe los efectos, beneficios y alcances que tendrá el proyecto tanto para la unidad receptora como para el practicante. 2.1.6) Referencias bibliográficas.
Cronograma de actividades		Cronograma de actividades y Programa de prácticas profesionales: Este documento corresponde al listado de actividades bajo cronograma durante el periodo de un semestre para cubrir 480 hora requeridas de práctica profesional.

Fuente: elaboración propia

El proceso de construcción del portafolio digital de evidencias de la materia de práctica profesional de la Licenciatura en Negocios Internacionales, parte de una etapa retrospectiva, es decir, se construye a partir de la formación y el conocimiento previo a la realización de la estancia profesional, lo que implica la revisión de las 7 áreas de competencias genéricas y específicas (ver figura 1),bajo las que el estudiante se formó duran 8 semestres previos a la realización de su práctica profesional.

FIGURA 2. *Etapa retrospectiva de formación previo al desarrollo de la práctica profesional*



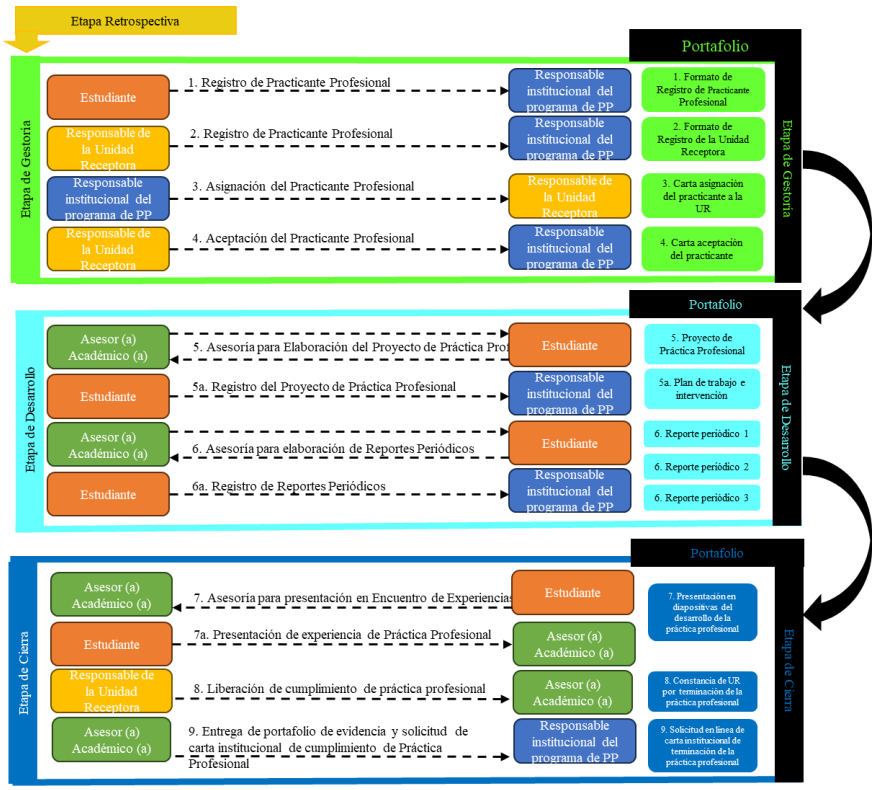
Fuente: Elaboración propia con base al programa educativo de Negocios Internacionales

Esto permite identificar las líneas de actuación bajo las cuales se puede desempeñar el estudiante en las organizaciones públicas o privadas que os reciban, sea en el campo de la administración, desarrollando procesos administrativos dentro de una empresa o atendiendo procedimientos relacionados con la administración del marketing, la administración de procesos aduaneros o de comercio exterior. Así también, en el campo de las negociaciones internacionales a través del desempeño profesional en procesos de certificación de la calidad, el marketing de servicios,

el mercado en línea, la gestión aduanera, la logística internacional o la gestión de fuentes de financiamiento internacional.

Para la formalización y desarrollo de la práctica profesional, el estudiante y el docente a su cargo, pasan por cuatro etapas, iniciando con la etapa de registro, siguiendo con las etapas de gestoría, desarrollo y cierre (ver figura 2). Etapas en las que se construyen evidencias que conforman el portafolio digital de evidencias.

FIGURA 3. *Etapas de formalización y desarrollo de la práctica profesional*



Fuente: Elaboración propia con base al programa de práctica profesional de la Universidad Autónoma de Sinaloa

La etapa de gestoría, implica registrar los datos del practicante, así como registrar la información de la unidad receptora que eligió el estudiante para realizar su estancia profesional. Çon esta información, se genera la carta asignación de practicante a la unidad receptora por parte

de la institución; y en respuesta, la unidad receptora emite la carta aceptación. En esta etapa queda formalizada la estancia profesional y el compromiso de realizar la práctica por parte del estudiante.

En la etapa de desarrollo, el asesor (a) académico (a), instruye al estudiante para que realice y documente su proyecto de práctica profesional con la estructura de un modelo de intervención, acompañado de un plan de trabajo cronogramado, a fin de registrarse ante la institución educativa, posteriormente se procede a realizarse, atendiendo las actividades que se prospectaron para alcanzar los objetivos planteados. Además, en esta etapa se deben generar reportes periódicos que pueden ser 3 de manera bimensual o 6 de manera mensual, según lo requiera la institución educativa.

La etapa de cierre, es la etapa con la que finaliza los procesos de práctica profesional, en la que el asesor (a) académico (a) instruye al practicante para que prepare su presentación ante el Encuentro de Experiencias de práctica profesional. Esta presentación debe describir las actividades que realizó el estudiante y los objetivos que alcanzo, además de referir la experiencia que tuvo, lo que aprendió y lo que sugiere a la institución educativa respecto a mejoras en planes y programas de estudio.

Una vez que sucede este evento, el estudiante con la ayuda de su profesor, procede a solicitar la constancia de culminación de práctica profesional por parte de la unidad receptora, y en consecuencia, una vez que se tiene el portafolio de evidencias, organizados con este orden, se procede a respaldar en la plataforma de la Dirección General de Intercambio y Relaciones Internacionales de la Universidad, a fin que sea evaluado y en consecuencia, liberada la práctica profesional, emitiendo para ello, la carta de liberación de la práctica profesional por parte de la Institución Educativa de nivel superior.

En la etapa de desarrollo, se aplica un modelo de intervención de práctica profesional ejecutando en 7 procesos: 1) Objetivo del portafolio digital, 2). Identificación de competencias, 3) Selección e evidencias, 4) Plataformas u herramientas tecnológicas, 5). Diseño y estructura del portafolio, 6) Proceso de recopilación y 7) Revisión y retroalimentación de la presentación de evidencias que resguardará el portafolio digital

ante la aplicación del modelo de intervención en el lugar donde se realiza la estancia profesional.

El modelo intervención inicia con la definición clara del proyecto de intervención y el propósito del portafolio para evaluar el desempeño, demostrar competencias, o respaldar un proceso de aprendizaje y gestión con base al modelo de educación dual.

FIGURA 4. *Procesos del modelo de intervención de la práctica profesional*

Fuente: Elaboración propia

Se continua con la identificación de las unidades de aprendizaje de la Licenciatura, por la finalidad de observar las áreas de competencia con las que se relaciona el proyecto de práctica profesional, considerando las competencias y habilidades clave que se espera demuestren los practicantes profesionales en el área de su profesión.

En un tercer proceso, se definen y clasifican los formatos tipos de evidencias requeridas para cada etapa de gestión, desarrollo y cierre del proceso de práctica profesional, registrando el desempeño de competencias, como documentos, proyectos, plan de trabajo, informes, constancias, presentaciones, entre otros.

Adicionalmente a esto, se identifica y selecciona la plataforma digital para alojar las evidencias, además de otras herramientas tecnológicas para el portafolio digital (por ejemplo, ResearchGate, GoogleSchoolar, Moodle, WordPress, LinkedIn, Google Sites, Email, Watsapp).

Para el diseño y estructura del portafolio de evidencias, se establece la estructura clara, coherente y secuencias del manejo del portafolio, que refleje la progresión de las competencias y su fácil alojo, navegación y administración de evidencias.

En el proceso de recopilación d evidencias, se definen las instrucciones de procesos de elaboración y recopilación regular de evidencias a lo largo del tiempo, mediante las actividades realizadas en la estancia profesional relacionada con acciones importantes en la carrera profesional.

Durante último proceso de revisión y retroalimentación, se definen los tiempos, formas y mecanismos de revisión y retroalimentación en la construcción y gestión de evidencias a lo largo del tiempo, mediante las actividades realizadas en la estancia profesional relacionada con la carrera profesional.

Los resultados muestran que un portafolio digital para el área de práctica profesional, es una estrategia metodológica inclusiva con fines de aprendizaje disciplinar y científico; dado que permite alojar actividades que se desarrollan en diversas unidades de aprendizaje y de proceso, derivados de un conjunto de actividades alineadas a objetivos con una perspectiva productiva e investigativa.

Finalmente, el proceso metodológico, ofrece la oportunidad de desarrollar investigación, y como resultado, desarrollar producción científica.

5. DISCUSIÓN

El portafolio es una estrategia didáctica que se desarrolla metodológicamente bajo un proceso de ordenado y estructurado para analizar el desempeño de los estudiantes al evaluar los conocimientos y habilidades alcanzados.

Rodríguez Pérez, *et al.* (2015) encontraron una relación estrecha entre la construcción de evidencias como validación de los aprendizajes a través del portafolio digital de evidencias, el espacio digital como escenario propicio para la transformación del proceso educativo colaborativo y reflexivo, elevando el manejo de competencias de razonamiento crítico y complejo, así como el desarrollo de competencias digitales.

De igual importancia los argumentos de Gallardo Córdova y Clemente-Tristan (2023) al fundamentar que, tras la aplicación de estrategias didácticas como el portafolio de evidencias, se fortalece la cultura de autoevaluación y la crítica autoreflexiva por parte del estudiante.

De otra manera, Soledispa Baque, *et al.* (2020) consideran que el portafolio electrónico es una estrategia didáctica en la enseñanza de educación superior que también se desarrolla con un instrumento de reflexión y autoevaluación de los docentes. Al igual que Ortíz-Arismendy, Ramirez & Diaz Vargas (2019) que consideran que el portafolio digital de evidencias es una herramienta que promueve la dinamización del proceso de enseñanza que optimiza el acceso de información, del tiempo y aprovechamiento de experiencias documentadas en las evidencias.

Por su parte Gairín, Domingo-Coscollola, Prats & Simón (2023) reconocen que el portafolio digital es identificado con nombres homónimos como el de carpeta de aprendizaje, carpeta de evidencias o folder de desempeño, al que se le atribuyen bondades instrumentales de organización y reforzamiento del aprendizaje durante un periodo de formación profesional en el que las organizaciones de la sociedad demandan competencias y conocimientos a desarrollar desde una experiencia vivencial en la que aprenderán haciendo o ejecutando acciones.

También Costa y Moura (2023) redimensionan la aportación de estrategias didácticas como el portafolio, considerándolo un instrumento de organización y formación basado en la cultura digital, lo que promueve el sentido de conciencia y cumplimiento, además de identificar su incidencia en el análisis de desempeño desde una postura reflexiva, autónoma y de ciudadanía digital.

En el análisis de Lovey, Pierella, *et al.* (2023) se propone que el portafolio digital de evidencias pudiera ser una alternativa y oportunidad para el análisis de contenido y desempeño de las exigencias de la sociedad.

Por su parte, Sánchez-Caballé y Esteve-Mon (2023) sostienen que el uso de las tecnologías digitales en la educación superior, propone nuevas formas creativas del desarrollo formativo y profesionalizante, que mejora y eleva el proceso de aprendizaje a través del cumulo de evidencias que se alojan en carpetas de desempeño. Asimismo, Sardi (2023) explora y resignifica el uso de espacios virtuales con un enfoque didáctico en el que las propuestas de intervención en estos escenarios se robustecen con las evidencias de cumplimiento en un contexto de cultura digital.

En este sentido, Romero Carbonell, *et al.* (2023) desde una perspectiva multifacética, destacan que los espacios digitales deben ser promovidos por las universidades para mejorar la enseñanza, y desde los portafolios de evidencias podrían visibilizar la investigación y consolidar el intercambio de conocimiento, lo que permite elevar la gestión de recursos digitales para alcanzar la madurez digital en los procesos de enseñanza.

Mesa-Rave, Gómez Marín y Arango-Vásquez (2023) concluyen que los escenarios digitales de aprendizaje permiten el desarrollo de diversas estrategias, favoreciendo particularmente la dinámica de la creación del portafolio de evidencias para el aprendizaje colaborativo, dado que ofrece información sobre el desempeño de los integrantes de la comunidad virtual, a la que se da soporte y seguimiento.

Para que esto ocurra, Estévez, Souto-Seijo y Jorrín-Abellán (2023) consideran que las tecnologías digitales deben ser aceptadas, adoptadas y manejadas por los profesores para enmarcar actividades didácticas a desarrollar por los estudiantes como un elemento positivo en su desempleo y entorno profesional, elevando el nivel de competencia digital a través del uso de herramientas digitales, en la creación y edición de contenido y generación de evidencias.

Hidalgo Benites, Haro Díaz y Niño-Carmona (2023) determinan que actualmente los escenarios personales de aprendizaje se soportan en espacios virtuales desde los que se mejoran las competencias investigativas digitales, constatándose mediante el registro de evidencias y

actividades realizadas, por lo que el portafolio es un simple cumulo y registro de actividades y productos entregables.

Asimismo, Caballero Montero, Pachas Velez y Caballero Montero (2023) sostienen que, al desarrollar las competencias digitales y tecnológicas, tanto el docente como los estudiantes tendrán facilidad para desarrollar estrategias didácticas como el portafolio digital, fortaleciendo su capacidad cognitiva y transferencia del conocimiento. Además, Jiménez-Cortés (2023) aseguran que los entornos digitales de aprendizaje se desarrollan con base a la teoría del aprendizaje expansivo de base tecnológica y enfoque empírico-metodológico, lo que configura escenarios virtuales para el desarrollo de estrategias didácticas que registran evidencias y experiencias de desempeño que posibilita el análisis de desempeño por género, edad y nivel educativo.

Sangrà, *et al.* (2023) sostiene que los niveles de competencia digital de profesores y estudiantes universitarios, enfrentaron la asunción de modelos didácticos más innovadores, tal es el caso de los modelos de intervención o modelos carpetas de resguardo, mejor conocido como portafolio de evidencias.

En este sentido, Becerra Valdivia (2023) precisa que la recopilación de evidencias alojadas en un portafolio digital, permite valorar el desempeño formativo, metodológico y procedimental de orden disciplinar, lo que mejora la comprensión de contenidos y el desarrollo resiliente de habilidades socioemocionales.

Por lo contrario, Palacios Liberato y Alvarado Paucar (2023) destacan que el uso de espacios tecnológicos y virtuales, no se alinean al sistema educativo de países como Perú, dado que se presta para la simulación de evidencias, falsificación de tareas, no concreción de un portafolio de evidencia al que no se da seguimiento y evaluación, deteriorando del aprendizaje en los estudiantes.

Así también, Buitrago-Ropero y Chiappe Laverde (2023) registran que los ambientes virtuales de aprendizaje son propicios para dejar una huella digital a través de las evidencias de comunicación propios de la interacción en redes sociales y foros de discusión, lo que representa indicadores de los procesos de representación y aprendizaje de conceptos

desde una perspectiva emocional que no es propiamente un elemento que nutra un portafolio de evidencias, pero si registra la interacción y deja huella digital de otros aspectos socioemocionales importantes a considerar para demostrar el aprendizaje.

No obstante, Gairín, *et al.* (2023) sostienen que el portafolio profesional, también es una herramienta metodológica que apoya el desarrollo docente y el progreso profesional, siempre y cuando la mejora de la práctica profesional se vincule a la asesoría y supervisión de evaluación continua, que en consecuencia, representa un proceso de análisis de desempeño profesional de los estudiantes próximos a egresar, basados en evidencias de desempeño.

En tanto que Rozo-Cortés, Cruz Villami y Ramírez-Roncacio (2023) encontraron sofisticación progresiva en el uso del portafolio de evidencias que respaldan el desempeño y discernimiento que permite anticipar contraargumentos de estudiantes, lo que implica reconfigurar los ambientes de aprendizaje y los escenarios educativos virtuales, de suerte que posibiliten actividades y evidencias en la producción argumentativa y epistémica como competencias centrales para el desarrollo de investigación científica.

Márquez-Ballesteros, *et al.* (2021) evidencian que la enseñanza de contenidos teóricos puede ser evaluados de manera continua por portafolios de evidencias ordenadas temáticamente, además de mostrar evidencias prácticas de desempeño de práctica profesional y solución de problemas.

Es evidente que también, representa un recurso de fácil supervisión y evaluación. Sanz-Benito, *et al.* (2023) han constatado que los recursos digitales más utilizados por los estudiantes para presentar sus evidencias de aprendizaje, son las carpetas digitales o portafolios digitales de evidencias, lo que representa menos dificultad para ser supervisados y evaluados, y a la inversa.

Sartor-Harada, *et al.* (2023) muestran evidencias de desarrollo del aprendizaje reflexivo al aplicar la estrategia metodológica diseñada desde un portafolio digital de evidencias, a través del cual, los estudiantes mostraron avances en el análisis autocrítico de sus aprendizajes. Márquez-Ballesteros, *et al.* (2021) estiman que la evaluación continua por portafolios de evidencias usando formatos digitales supone una

mejora significativa en el proceso de aprendizaje y en la motivación del estudiante al demostrar la resolución de problemas desde su práctica profesional.

Sanz-Benito, *et al.* (2023) refieren que el uso del portafolio digital de evidencias, permite desarrollar un proceso de evaluación por competencias (relacionadas con la inclusión digital) a través de una experiencia formativa apoyada en la metodología didáctica del aprendizaje y servicio profesional.

Araújo da Silva y Behar (2023) explican que el portafolio digital se orienta a la construcción de modelos pedagógicos basadas en competencias digitales y son usados de manera generalizada en los programas de educación a distancia, relacionando los conceptos de modelos educativo de enseñanza, competencias digitales y educación a distancia.

Caballero Montero, *et al.* (2023) demuestran que los estudiantes manejan competencias digitales como la alfabetización tecnológica que permite el desarrollo de estrategias didácticas digitales creativas como el portafolio de evidencias, la búsqueda y gestión de la información científica desde un contexto institucional pre, cohabitado y postinstitucional, favoreciendo el pensamiento crítico y reflexivo, la resolución de problemas, la creatividad y la innovación soporta a la ciudadanía digital.

Cabrera Lanzo, *et al.* (2023) enfatizan que las evidencias de tareas registradas en un portafolio digital, generan un andamiaje que promueve el autocontrol y mejoran la autoreflexión del estudiante, además que permite que el profesor desarrolle la evaluación de competencias con base al registro de evidencias que muestran su desempeño.

6. CONCLUSIONES

El portafolio digital de evidencias para efectos de práctica profesional, parte de una etapa retrospectiva que se relaciona con el desarrollo de unidades de aprendizaje relacionadas con siete áreas de actuación profesional de negocios internacionales para seguir mecanismos de gestión de la práctica profesional y procesos de investigación científica que se basa en un modelo de intervención.

Se concluye que se compone de mecanismos y procesos de investigación científica, dado que parten de un proyecto de práctica profesional, un plan de trabajo cronogramado, reportes periódicos de actividades, investigación documental, empírica y de campo que se realiza en la organización que apertura un espacio para el desarrollo de una estancia profesional con fines de investigación, ofreciendo la enriquecedora experiencia de realizar investigación y desarrollar competencias disciplinares y productivas que requiere la organización en calidad de unidad receptora, dejando en consecuencia, no solo la posibilidad de ejecutar un proyecto de práctica profesional que consolida la educación dual a través de un plan de intervención organizacional con base a evidencias que dan soporte al portafolio digital; sino también, la amplia pertinencia de generar productos de investigación a través de la práctica profesional como ponencias, capítulos de libro y artículos científicos que registren colaboración interdisciplinar, transdisciplinar y transinstitucional entre los estudiantes, los académicos y las organizaciones públicas y privadas que los reciben y aceptan interactuar a través de recursos digitales.

La práctica profesional se encuentra ubicada en el noveno semestre de la Licenciatura de Negocios Internacionales y es el proceso mediante el cual los alumnos se vinculan con organizaciones públicas, privadas y sociales de forma que les faciliten su inserción laboral en el ámbito de su profesión, contribuyendo al mercado laboral y la empleabilidad; lo que implica que las competencias, habilidades y conocimientos adquiridos durante su formación profesional, incidan favorablemente en las empresas y negocios en particular; así como en la sociedad en general. Con esto, se retroalimentan los programas de estudio de la Licenciatura, se visibiliza y valida el desempeño profesional competente de los estudiantes en un contexto laboral en el que podrán desarrollar los aprendizajes obtenidos en la etapa formativa básica y profesionalizante. Además, representa la vinculación de la Universidad con los sectores productivos y sociales; ya sean públicos o privados.

El Licenciado en Negocios Internacionales adquiere sólidos conocimientos sobre su formación profesional, identificando las prácticas profesionales dominantes y emergentes, que se han convertido en una actividad académica donde los estudiantes se vinculan con organizaciones

a partir de una materia; quedando acompañados por un profesor-asesor, que les facilita conocimientos y orientación para su inserción laboral, poniendo especial énfasis en el proceso de aprendizaje y entrenamiento profesional de los negocios internacionales.

La práctica profesional sitúa al estudiante en alguna organización como unidad receptora. Esta deberá brindar las condiciones correspondientes a su profesión, permitiéndole su desarrollo para egresar de la Licenciatura en Negocios Internacionales, lo que implica que el estudiante desarrolle conocimientos sobre modelos teóricos del comercio internacional; operación aduanera; normatividad de tratados comerciales; impuestos al comercio exterior; investigación de mercados; sistemas financieros internacionales; fuentes y normas de financiamiento: estadística y métodos cuantitativos; manejo de paquetes informáticos; administración y logística del comercio exterior; marco legal de la gestión aduanal; comercio electrónico; modelos y herramientas de administración que se retroalimentan de las habilidades en el uso y aplicación de metodología de investigación; análisis y manejo de bancos de información y datos numéricos; el manejo del comercio electrónico y simuladores empresariales; cálculo y análisis de riesgos; diagnóstico de oportunidades de negocios para llevar a cabo negociaciones; administrar, ejecutar y controlar la logística del comercio internacional y desarrollar investigación científica.

Todo esto puede ser posible si el estudiante se desarrolla con valores, ética, responsabilidad, honestidad y compromiso con los objetivos de la organización que apertura un espacio para el desarrollo de prácticas profesionales, respetando y tolerado las diferencias culturales entre países; con iniciativa de colaboración, emprendedora y propositiva; actualización y aprendizaje permanente en su ejercicio profesional para una conciencia del desarrollo sostenible.

Finalmente, el portafolio digital de evidencias representa una estrategia metodológica inclusiva que se compone de actividades, objetivos y evidencias de desempeño de la práctica profesional en donde participan de manera colaborativa, los estudiantes, los académicos, las autoridades institucionales y los responsables de las unidades receptoras,

consolidando con este ejercicio la perspectiva de la educación dual mediante un modelo de modelo de intervención.

7. REFERENCIAS

Arancibia Muñoz, M. L.; Halal Orfali, C.; Riquelme Plaza, I.; Romero Alonso, R. & Zamorano Farías, R. (2016). Seguimiento del aprendizaje a través de portafolio de evidencias de desempeño, Revista de Gestión de la Innovación en Educación Superior REGIES, 1 (1), pp. 112-140. URL: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7306662

Araújo da Silva, K. K.; Behar, P. A. (2023). Pedagogical Models Based on Transversal Digital Competences in Distance Learning: Creation Parameters, RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26 (1), pp. 101-115. DOI: https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34006

Becerra Valdivia, K. (2023). Una Experiencia Interdisciplinaria en el Derecho Usando la instrucción entre Pares Modificada y el e-portafolio, Revista de educación y derecho = Education and law review, 1(27), pp. 1-19. URL: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8936828

Bordignon, F. R. A. y Dughera, L. (2023). Tecnologías digitales, docentes y estudiantes a comienzos del Covid-19. Pistas para la educación superior a por venir, Espacios en blanco. Serie indagaciones, 1 (33), pp. 173-184. DOI: https://doi.org/10.37177/UNICEN/EB33-350

Buitrago-Ropero, M. y Chiappe Laverde, A. (2023). Representación y aprendizaje de conceptos en Twitter: un análisis de tuits como huellas digitales, RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26 (2), pp.1-21. DOI: https://doi.org/10.5944/ried.26.2.36244

Caballero Montero, B. H.; Pachas Velez, F. y Caballero Montero, V. E. (2023). Estrategias de aprendizaje virtual y competencia digital en estudiantes de una universidad pública de Lima, 2022, Varona, 1 (76), pp. 1-8. URL: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360674839009

Coll Salvador, C.; Díaz Barriga Arceo, F.; Engel Rocamora, A. y Salinas Ibáñez, J. (2023). Evidencias de aprendizaje en prácticas educativas mediadas por tecnologías digitales, RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26 (2), pp. 1-16. DOI: https://doi.org/10.5944/ried.26.2.37293

Costa, D. P. y Moura, M. G. C. (2023). Formação de professores para a cultura digital: elementos em perspectivas diferentes da visão instrumental, Práxis Educativa, 18 (e21276), pp. 1-21. DOI: https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.18.21276.070

Estévez, I.; Souto-Seijo, A. y Jorrín-Abellán, I. (2023). Creencias e integración de recursos digitales: un estudio con docentes universitarios de Ciencias de la Salud, RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26 (1), pp. 121-139. https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34035

Gallardo Córdova, K. E. y Clemente-Tristan, A. (2023). Indagación sobre prácticas de autoevaluación en estudiantes peruanos de educación superior: un estudio exploratorio, Educación, 32 (63) pp. 45-67. DOI: https://doi.org/10.18800/educacion.202302.A003

Gairín, J.; Domingo-Coscollola, M.; Prats, M. À. & Simón, J. (2023). El e-portafolio profesional docente como instrumento formativo para la adquisición de la Competencia Digital Docente, Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Eduació i de l'Esport, 41 (1), pp. 15-26. DOI: https://doi.org/10.51698/aloma.2023.41.1.15-26

Gozálvez-Pérez, V. y Cortijo-Ruiz, G. (2023). Desarrollo humano y redes sociales en sociedades digitales, Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, 34 (1), pp. 41-64. DOI: https://doi.org/10.17163/soph.n34.2023.01

Guiral, A., & Pifarré, M. (2023). Digital Cognitive Maps for Scientific Knowledge Construction in Initial Teacher Education. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26(2), pp.1-17. DOI: https://doi.org/10.5944/ried.26.2.36067

Hidalgo Benites, L. E.; Haro Díaz, C. L. y Niño-Carmona, C. A. (2023). Entornos personales de aprendizaje y competencias investigativas digitales en estudiantes de la Universidad Nacional de Piura, Educación, 32 (63), pp. 157-178. DOI: https://doi.org/10.18800/educacion.202302.A008

Jiménez-Cortés, R. (2023). Aprendizaje expansivo en entornos digitales: un análisis de redes epistémicas con perspectiva de género, RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26 (2), pp. 1-20. DOI: https://doi.org/10.5944/ried.26.2.36198

Jordá Fabra, T.; Mas García, V. y Agustí López, A. I. (2023). La importancia de la creación de recursos digitales de calidad destinados a docentes. Una propuesta para su evaluación y mejora, Praxis Educativa (Arg), 27 (1), pp. 1-18. DOI: https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2023-270117

Kravtsova, N.; Tryfonova, O.; Povzun, L.; Gultsova, D.; Gramatyk, N. & Bondarenko, S. (2023). Digital transformations of the process of professionalization of socionomics specialists on the basis of innovative pedagogical technologies, Acta Scientiarum. Education, 45 (e65215), pp. 1-15. DOI: https://doi.org/10.4025/actascieduc.v45i1.62515

Lovey, J. P.; Pierella, M. P.; De Seta, D.; Majul, S. y Borgobello, A. (2023). Uso de tecnologías digitales en una universidad pública argentina: sugerencias y exigencias en fuentes documentales, Praxis Educativa (Arg), 27 (2), pp. 1-21. DOI: https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2023-270214

Machado Chraim, A. y Pedralli, R. (2023). Alfabetização baseada em evidências: a defesa da cientificidade como conveniente para naturalizar o inconveniente?, Revista Brasileira de Educação, 28 (1), pp. 1-25. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-24782023280029

Márquez-Ballesteros, M. J.; Nebot-Gómez de Salazar, N. & Chamizo-Nieto, F. J. (2021). El portafolio como estrategia para facilitar el aprendizaje significativo en Urbanismo, JIDA'21. IX Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura, pp. 647-659. DOI: https://doi.org/10.5821/jida.2021.10592

Mesa-Rave, N.; Gómez Marín, A. y Arango-Vásquez, S. I. (2023). Escenarios colaborativos de enseñanza-aprendizaje mediados por tecnología para propiciar interacciones comunicativas en la educación superior, RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26 (2), pp. 1-23. DOI: https://doi.org/10.5944/ried.26.2.36241

Ortega-Carbajal, M. F.; Hernández-Mosqueda, J. S. y Tobón-Tobón, S. (2015). Impacto de la cartografía conceptual como estrategia de gestión del conocimiento, Ra Ximhai, 11 (4), pp. 171-180. URL: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46142596011

Ortíz-Arismendy, A.; Ramirez, M. E. & Diaz Vargas, M. E. (2019). El portafolio digital como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza, Revista Perspectivas, 4 (2), pp. págs. 20-30. DOI: https://doi.org/10.22463/25909215.1967

Padilla Fuentes, G.; Rodríguez Garcés, C. y Espinosa Valenzuela, D. (2023). Evaluación docente y portafolio: análisis del desempeño profesional docente en Chile, Educación, 32 (63), pp. 68-98. DOI: https://doi.org/10.18800/educacion.202302.A004

Palacios Liberato, L. y Alvarado Paucar, M. (2023). Los aprendizajes y la política educativa en la educación virtual, en las escuelas públicas peruanas, durante la pandemia por el COVID19, Revista Tempos e Espaços em Educação, 16 (35), pp. 1-24. DOI: https://doi.org/10.20952/revtee.v16i35.18663

Pinto Santuber, C.; Bravo Molina, M.; Ortiz Salgado, R.; Jiménez Gallegos, D. y Faouzi Nadim, T. (2023). Autorregulación del aprendizaje, motivación y competencias digitales en educación a distancia: Una revisión sistemática, Revista mexicana de investigación educativa, 28 (98), pp. 965-986. URL: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14075704012

Rigo Lemini, M.A. (2013). El caso de un portafolio electrónico docente: Formación, actividad reflexiva y formación social. Perspectiva Educacional, 52 (2), pp. 60-85. DOI: https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.52-Iss.2 -Art.172

Rodrigues, R. (2013). Los portafolios en el ámbito educativo: usos y beneficios, Cultura de Guatemala, 34(2), pp. 157-180. URL: https://hdl.handle.net/20.500.12032/52043

Rodríguez Pérez, L. C.; Montiel Bautista, S. & Ramírez Montoya, M. S. (2015). Innovación educativa basada en evidencias con portafolios digitales para enseñanza de la Historia, Revista Iberoamericana de Educación, 69 (Extra 2), pp. 69-87. URL: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5874820

Romero Carbonell, M.; Romeu Fontanillas, T.; Guitert Catasús, M. y Baztán Quemada, P. (2023). La transformación digital en la educación superior: el caso de la UOC, RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26 (1), pp. 163-175. DOI: https://doi.org/10.5944/ried.26.1.33998

Romero-Rodríguez, J. M.; Hinojo-Lucena, F. J.; Kopecký, K. y García-González, A. (2023). Digital fatigue in university students as a consequence of online learning during the Covid-19 pandemic, Educación XX1, 26 (2), pp. 141-164. DOI: https://doi.org/10.5944/educxx1.34530

Rozo-Cortés, D. P.; Cruz Villami, S. E. y Ramírez-Roncacio, N. L. (2023). Uso de evidencias en el razonamiento: Argumentativo por estudiantes colombianos, Revista Brasileira de Educação, 28 (1), pp. 1-29. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-24782023280083

Sánchez-Caballé, A. y Esteve-Mon, F. M. (2023). Análisis de las metodologías docentes con tecnologías digitales en educación superior: una revisión sistemática, RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26 (1), pp. 181-199. DOI: https://doi.org/10.5944/ried.26.1.33964

Sangrà, A.; Guitert-Catasús, M. y Behar, P. A. (2023). Competencias y metodologías innovadoras para la educación digital, RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26 (1), pp. 9-15. DOI: https://doi.org/10.5944/ried.26.1.36081

Sanz-Benito, I.; Lázaro-Cantabrana, J. L.; Grimalt-Álvaro, C. y Usart-Rodríguez, M. (2023). Formar y evaluar competencias en educación superior: una experiencia sobre inclusión digital, RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26 (2), pp.-15. DOI: https://doi.org/10.5944/ried.26.2.35791

Sardi, M. G. (2023). Los escenarios digitales en la educación universitaria: nuevos desafíos interpelan la comunicación pedagógica. Caso de Introducción a la Geografía (UNLPam), Praxis Educativa (Arg), 27 (1), pp. 1-23. DOI: https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2023-270118

Sartor-Harada, A.; Ulloa-Guerra, O.; Deroncele-Acosta, A. y Pérez-Ochoa, M.E. (2023). Aplicación del portafolio digital en una estrategia metodológica para el aprendizaje reflexivo en estudiantes de maestría, Perfiles Educativos, XLV (180), pp. 160-121. DOI: https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.180.60520

Seda Santana, I. (2002). Evaluación por portafolios: un enfoque para la enseñanza, Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), 32 (1), pp. 105-128. URL: https://www.redalyc.org/pdf/270/27032105.pdf

Soledispa Baque, C. J.; Arce Ramírez, Á. A.; Zuña Macancela, E. R. & Ramos Holguín, J. N. (2020). El portafolio electrónico del docente universitario como evidencia de su labor educativa, Revista de estudios empresariales y empresariales, 4 (1). DOI: https://doi.org/10.37956/jbes.v4i1.49. URL: https://www.journalbusinesses.com/index.php/revista/article/view/49

Villota Hurtado, O. (2018). Uso del portafolio digital como herramienta cognitiva. Modelo para una evidencia significativa, EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC, 7 (1), pp. 321-349. DOI: https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.5751

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA: UN MEDIO DE EMPODERAMIENTO PARA MUJERES Y NIÑAS EN ENTORNOS MARGINALES Y SUBDESARROLLADOS

ELENA MIR SÁNCHEZ
Universitat Politècnica de València

AINHOA FERNÁNDEZ NAVARRO
Universitat Politècnica de València

1. INTRODUCCIÓN

La educación es un derecho humano primordial de la ciudadanía (García-Prince, 2008, p.37) que enfrenta desafíos debido a múltiples factores que limitan el acceso a una educación de calidad en muchos lugares del mundo. Por añadido, las inequidades de género impiden a niñas y mujeres acceder a las mismas oportunidades de aprendizaje, contribuyendo a la amplificación de la brecha social, perpetuando la desigualdad de género y frenando el desarrollo de las mujeres en el ámbito cultural, académico y tecnológico.

Es así como el siguiente texto examina las diferentes características que configuran la persistencia de desigualdades estructurales en la educación, destacando cómo las inequidades de género perpetúan las disparidades sociales.

En primer lugar, atenderemos a examinar los factores que imposibilitan a niñas y mujeres al acceso a la educación, especialmente en entornos subdesarrollados y desfavorecidos, subrayando la importancia de abordar todas estas desigualdades para promover el desarrollo y la equidad.

Continuaremos destacando el potencial transformador de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación, especialmente para superar barreras y empoderar a mujeres y niñas, remarcando la necesidad de diversidad

de género en el desarrollo tecnológico para abordar sesgos y promover la igualdad, poniendo en relieve el impacto positivo de la educación de niñas y mujeres en la productividad económica y el progreso global.

De la misma forma, también se abordan los desafíos vinculados al uso de la IA con respecto al género, analizando la aparente neutralidad de esta tecnología, donde observaremos la falta de transparencia de los algoritmos que pueden perpetuar sesgos de género y raza, afectando especialmente a grupos marginados y en concreto a las mujeres por el carácter aditivo de estas discriminaciones. Por todo ello veremos cómo será crucial establecer algoritmos justos a través de revisiones exhaustivas, auditorías, políticas inclusivas y una legislación antidiscriminatoria, que, entre otras medidas, serán esenciales para implementar una IA ética en la educación. Asimismo, observaremos las medidas necesarias para la adaptación de herramientas basadas en IA en contextos culturales y económicos con limitación de recursos.

Para finalizar, a través de casos prácticos en diferentes partes del mundo, analizaremos cómo proyectos educativos que utilizan IA abordan desafíos específicos, destacando la importancia a la hora de cerrar brechas de género y proporcionar acceso igualitario a la educación. Sin embargo, también alertaremos sobre sus riesgos potenciales, como los sesgos raciales, la falta de privacidad de los datos y la necesidad de abordar la inequidad algorítmica, así como proyectos que buscan preservar valores culturales, ilustrando la importancia de evitar los sesgos occidentales para promover una tecnología que refleje y respete las diversidades culturales.

En resumen, el texto destaca tanto los avances positivos como los desafíos críticos en la intersección de la IA, la educación y el género.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de la investigación se centra en demostrar cómo la IA puede ayudar a la educación de niñas y mujeres en países subdesarrollados y entornos desfavorecidos, dado su potencial para brindar un acceso a una formación de calidad, accesible y eficaz, que les permita empoderarse y participar del desarrollo tecnológico.

Para ello, atenderemos a los siguientes objetivos secundarios que nos ayudarán a alcanzar nuestro objetivo principal, centrándonos en:

- Identificar los problemas sociales, culturales y de género a los que las niñas y mujeres se enfrentan en el acceso a la educación, sobre todo en países subdesarrollados y entornos marginales.
- Hallar las razones de inaccesibilidad de mujeres y niñas a la formación en áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), encontrando soluciones que les permitan introducirse en áreas técnicas, participando en la construcción de estas y asegurando un desarrollo tecnológico más ético e igualitario.
- Comprender y analizar sus beneficios y el alcance de la IA como herramienta para la mejora educativa en estos ámbitos.
- Reconocer sus peligros y problemáticas o aquellos factores que pueden suponer un riesgo, tales como: sesgos, privacidad, desigualdades, …
- Detectar los insumos para su puesta en práctica: alfabetización de docentes y alumnos, coste económico para su implementación, infraestructuras, …
- Revisar aquellos casos prácticos que nos permitan observar los beneficios de la implementación de la IA en la educación, así como sus posibles problemas para establecer marcos de actuación encaminados a mejorar sus errores y optimizar los resultados obtenidos.

3. LA EXCLUSIÓN DE MUJERES Y NIÑAS EN LA IGUALDAD EDUCATIVA

Las mujeres y niñas enfrentan múltiples desafíos en su acceso a una igualdad social, económica y educativa, fundamentadas en diversos elementos de la construcción del género arraigadas en la familia, la cultura, la escuela, los medios de comunicación, y en estructuras sociales y culturales desiguales que participan de la creación de estereotipos y establecen diferencias en sus capacidades. Todas estas circunstancias

contribuyen al distanciamiento entre hombres y mujeres, impidiendo a las niñas acceder a las mismas oportunidades de aprendizaje que los niños, perpetuando la desigualdad de género y frenando el desarrollo de las mujeres en el ámbito cultural, académico y tecnológico. Estas inequidades encuentran sus cimientos en dos puntos fundamentales sustentados por un sistema generalizado de actitudes y creencias arraigado a lo largo de los siglos, e integrado en una variedad de instituciones culturales, que no solo niegan, sino que también justifican y racionalizan el abuso sistémico contra las mujeres; y, por otro lado, la estructura organizacional y los actores institucionales, que juegan un papel esencial en la permanencia de este sistema (MacKinnon, 1979).

FIGURA 1. *Factores de construcción del género*

Atendiendo a las discriminaciones de género que condicionan el acceso a la educación de niñas y mujeres, especialmente en países subdesarrollados, las normas y tradiciones culturales de estas sociedades favorecen la educación de los niños sobre las niñas. Los prejuicios que se evidencian en estas desigualdades se relacionan con convicciones que

históricamente han segregado a hombres y mujeres en distintos ámbitos, basados en sus supuestas características inherentes, que son completamente dicotómicas (razón/emoción, rudeza/suavidad, fuerza/debilidad, agresividad/ternura, frialdad/calidez, astucia/ingenuidad, entre otros). Así, labores asociadas con la generosidad y el cuidado de la familia, de otros y del hogar, se han asignado tradicionalmente como responsabilidades femeninas, mientras que la ciencia y la tecnología han sido consideradas como dominio exclusivo de los hombres (Buquet, et al., 2013, p.153). Es por ello, que las mujeres tienen grandes dificultades de acceso a la educación en muchos lugares del mundo, y no tienen el mismo acceso que los hombres a áreas tecnológicas (STEM), lo que contribuye a una desigualdad de oportunidades, requisito indispensable para lograr la equidad económica y social de ambos grupos. Esta brecha digital de género, considerada como la persistencia de desigualdades estructurales[5], constituyen barreras para el acceso y uso (Castaño, et al., 2007).

Además, el matrimonio precoz y el embarazo adolescente son dos factores que también interrumpen las opciones de mujeres y niñas a continuar sus estudios, como también la falta de recursos económicos en entornos desfavorecidos y zonas rurales, las infraestructuras inadecuadas que disuaden a las niñas y sus familias a buscar educación, y los conflictos bélicos y las crisis humanitarias donde se hace imposible acceder a la educación de manera segura. Además, sin formación las mujeres y niñas, presentan más probabilidades de verse envueltas en ciclos de pobreza, trabajos forzados y violencia sexual.

De las más de 750 millones de personas afectadas por el analfabetismo en el mundo, 500 millones son mujeres (Manos Unidas, 2018). Además, según los datos de la ONU, se estima que de los 78 millones de menores que no van a la escuela, más de 42 millones son niñas (Amnistía Internacional, 2023).

[5] La persistencia de desigualdades estructurales implica que las disparidades en una sociedad perduran a lo largo del tiempo debido a factores arraigados en las instituciones y sistemas fundamentales, resistiendo cambios sociales. Estas desigualdades están profundamente enraizadas en áreas como la distribución de recursos, acceso a oportunidades y representación política.

GRÁFICO 1. *Analfabetismo en el mundo desde una perspectiva de género*

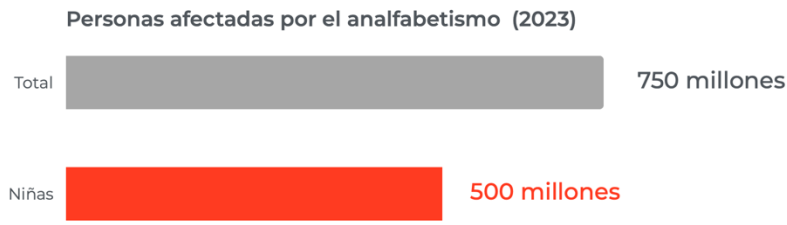
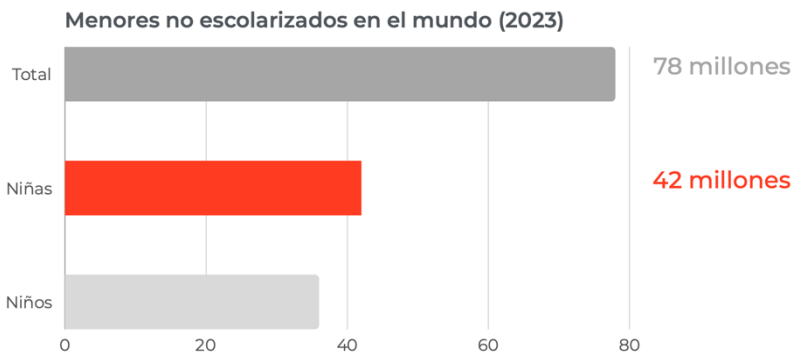


GRÁFICO 2. *Menores no escolarizadas en el mundo según el género.*



Los datos indican que el 5% de las aldeas en India tienen el 40% de las niñas en condiciones de desescolarización[6] fruto de normas culturales, matrimonio y embarazo precoz, falta de seguridad y de acoso y violencia en las aulas, entre otras.

Por su parte Oceanía enfrenta el handicap de la distancia geográfica en zonas rurales que dificulta el acceso a instituciones educativas, la falta de recursos financieros, la diversidad cultural y lingüística, el impacto

[6] Ver en artículo sobre Safeena Husain, ganadora del 'Nobel' de la educación 2023: https://www.eltiempo.com/vida/educacion/safeena-husain-de-la-india-ganadora-del-nobel-de-la-educacion-2023-830094#:~:text=Este%20estudio%20les%20mostró%20que,niñas%20que%20no%20estaban%20estudiando.

del cambio climático, y nuevamente normas culturales, roles tradicionales y matrimonios tempranos que minan la educación de las jóvenes. En el África Subsahariana y en Asia Meridional y Occidental, una niña de cada ocho ya está casada a los 15 años, y una de cada siete ya ha dado a luz a los 17 años (Unesco, 2013a, p:16), por lo que lograr que las niñas sigan en la escuela es uno de los medios más eficaces de evitar el matrimonio y la maternidad precoces de las menores. Además, en África, los estudios demuestran que, si todas las madres completaran la enseñanza primaria, la mortalidad materna podría reducirse en dos tercios, con lo que se salvarían 98.000 vidas dado que se mejora la alimentación infantil (Unesco, 2013b). En el África subsahariana, si todas las mujeres completaran la enseñanza primaria, la mortalidad materna podría reducirse en un 70%, con lo que se salvarían 50.000 vidas (Unesco, 2013b), por lo que la educación es fundamental para mejorar su salud y la de sus hijos. Las niñas que reciben más educación tienen menos probabilidades de llegar a ser madres precoces, lo que es un factor decisivo para lograr tasas de natalidad más bajas y acelerar la transición demográfica, además conocen mejor sus derechos, y tienen mayor confianza y libertad para tomar decisiones que afectan a su vida. Por su parte, la educación de las mujeres aumenta las probabilidades de conseguir un empleo y reduce las diferencias de salario entre hombres y mujeres, demostrándose en Pakistán o Jordania donde las mujeres que han completado la formación secundaria ganan alrededor de un 70% más que los hombres (Unesco, 2013b).

Por su parte, áreas rurales de países de América Latina como Uruguay, Chile, México y Argentina, enfrentan desafíos en el acceso a la educación basado en desigualdades socioeconómicas, infraestructuras inadecuadas, la desigualdad de género y la falta de calidad educativa. En respuesta a todas estas circunstancias, la educación ha demostrado ser la única solución para resolver estos problemas.

Pero, por otro lado, tal y como señala Marta Burkle:

> Si la adquisición e implementación de las tecnologías de información no van acompañadas de un cambio radical en la relación entre los géneros, las habilidades que las mujeres desarrollen en este y cualquier otro terreno económico y social serán inútiles (Burkle, 2005, p.8).

Es así como los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la asamblea general de las Naciones Unidas contemplan en su programa la necesidad de una educación igualitaria y la igualdad de género como dos máximas indispensables para erradicar la pobreza y asegurar la prosperidad de las distintas sociedades en el mundo.

FIGURA 2. *Objetivos de Desarrollo sostenible de los que participa este proyecto*

4. BENEFICIOS DE LA IA EN LA EDUCACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA DE GÉNERO

La colaboración entre la igualdad de género y la tecnología se posiciona en la actualidad como una solución que ofrece la oportunidad de enfrentar desafíos significativos como la brecha de género. Podemos ver que el impacto de la IA es desigual, entre los sectores, los géneros y los países:

> El impacto de la tecnología sobre el empleo se manifiesta de manera diferente entre mujeres y hombres debido a que la distribución del empleo por sectores y ocupaciones no es equitativa por sexo (Castaño, 2016, p. 44).

Ante esta situación podemos identificar tres brechas digitales de género. La primera tiene que ver con el acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); la segunda tiene que ver con *"las habilidades digitales, imprescindibles para extraer el mayor provecho de ellas, y los patrones de actividades realizadas"* (Castaño, 2019, p. 47). Y la tercera se refiere a los beneficios que las mujeres obtienen del uso de las tecnologías. En este último punto la autora advierte que la tecnología y, sobre todo las redes sociales, han sido una herramienta muy útil para las diferentes manifestaciones feministas.

> El género y sus asignaciones en el ámbito público y privado se mantienen hoy, por lo que introducir la perspectiva de género en la ciencia y la tecnología se presenta como una tarea prioritaria (Tajahuerce, et al., 2017, p.128).

Ante las circunstancias anteriormente expuestas, la IA+educación puede jugar un papel transformador al hacer la educación más accesible, asequible y personalizada, mejorando los procesos de enseñanza y adaptándose a los estilos de aprendizaje de cada niña y mujer, gracias a tutores y bibliotecas virtuales. Estos sistemas pueden ampliar la accesibilidad de la educación y los recursos educativos, permitiendo entornos de enseñanza más colaborativos e interactivos y desarrollando habilidades digitales y competencias tecnológicas, que superen las barreras lingüísticas que puedan cubrir las necesidades de enseñanza individuales, ayudando a las estudiantes a superar sus desventajas educativas.

Gracias a estas mejoras la IA puede hacer frente a la enseñanza en lugares del mundo que se enfrentan a problemas como aulas superpobladas, escasez de maestros o falta de materiales de aprendizaje.

Además, en el ámbito docente, la capacidad de la IA en la automatización de tareas administrativas puede liberar tiempo valioso para ser dedicado a la enseñanza directa, pues la capacidad de IA en el análisis de datos permite identificar patrones para mejorar el sistema educativo, posibilitando una intervención más rápida y efectiva en los problemas del alumnado. La generación automatizada de contenido educativo y de herramientas de evaluación también contribuyen a su eficiencia y a una retroalimentación precisa para mejorar continuamente la calidad educativa.

Por su parte, capacitar a niñas y mujeres en habilidades relacionadas con la IA y la tecnología les brinda herramientas para participar activamente en la sociedad digital y acceder a oportunidades laborales en el futuro, otorgándoles un empoderamiento tecnológico.

Es así como su participación en el desarrollo de las tecnologías asegurará la diversidad de género en la investigación, diseño y desarrollo de la IA, lo cual es esencial para abordar los sesgos de género, contribuir a soluciones éticas y garantizar que las tecnologías sean inclusivas y equitativas.

Además, la IA puede contribuir a la creación de entornos educativos libres de estereotipos de género, promoviendo la igualdad de oportunidades y fomentando el interés y la participación de las niñas en disciplinas STEM, reduciendo los estereotipos de género.

Por su parte, según el Banco Mundial, se estima que el coste de que las niñas no reciban una educación de calidad está entre los 15 y los 30 billones de dólares en pérdida de productividad y ganancias para los países, con lo que el acceso de las mujeres a la educación es vital para erradicar muchos desafíos económicos y sociales. La inversión en la educación de las niñas no solo tiene un impacto directo en su desarrollo personal, sino que también contribuye al progreso y la estabilidad económica a nivel global.

Por todo ello, es una realidad que la educación capacita a las mujeres a empoderarse y a vencer la discriminación.

Estas tecnologías, además pueden abordar la crisis educativa, sobre todo en lo que respecta a habilidades fundamentales como el lenguaje y las matemáticas. Un ejemplo lo encontramos en el desarrollo de soluciones que emplean IA y otras tecnologías innovadoras para evaluar la fluidez y precisión lectora. Asimismo, se están llevando a cabo proyectos que combinan la IA con juegos de realidad virtual, enfocados en mejorar las habilidades de lectoescritura en niños y niñas con dislexia. Este enfoque no solo impacta positivamente en la educación inclusiva, sino que también representa un avance significativo en este campo. Además, surgen iniciativas orientadas a fomentar el aprendizaje de lenguas originarias, como el quechua, mediante el uso de bots conversacionales y recursos educativos digitales.

5. PROBLEMAS Y DESAFÍOS DE LA IA EN LA EDUCACIÓN DE GÉNERO

La integración de la IA en el ámbito educativo plantea desafíos relacionados con el género, la raza y la neutralidad aparente de esta tecnología. En primer lugar, uno de los insumos más importantes proviene de la comunidad de desarrollo de la IA, su crecimiento exponencial y su falta de regulación. Hay que tener en cuenta que la IA utiliza los datos para

la investigación sobre el comportamiento humano y el entrenamiento de estas tecnologías en gran medida basándose en muestras WEIRD (acrónimo de White, Educated, Industrialized, Rich, and Democratic) lo que plantea inquietudes sobre la representación y diversidad limitadas en los conjuntos de datos utilizados. Este fenómeno, como señala Pelonomi Moiloa, científica de datos sudafricana, puede pasar inadvertida en la absorción de sesgos y prejuicios sociales, generando así preocupaciones sustanciales sobre discriminación y desigualdad (Bajo, 2023a). En respuesta a estos desafíos, se aboga por la implementación de medidas de supervisión, que incluyan la adopción de algoritmos abiertos y auditorías de terceros. Emsie Ersatus, especialista en derechos digitales de la red *Internews* en Zambia, destaca la necesidad crítica de un enfoque proactivo en la regulación, afirmando que la capacidad de la IA para representar tanto una amenaza como una oportunidad está intrínsecamente ligada a la responsabilidad y acción colectiva, dado que la capacidad de la IA para convertirse en una amenaza o en una oportunidad depende en gran medida de nosotros (Bajo, 2023b).

En este contexto, la necesidad de regulaciones que aborden de manera proactiva estos desafíos se vuelve imperativa para garantizar un desarrollo tecnológico ético y equitativo. Los algoritmos, al basarse en datos históricos, pueden heredar sesgos que afectan de manera desproporcionada a grupos marginados, como mujeres y personas de color. Es así como la falta de transparencia en estos datos reproduce y perpetúa las desigualdades existentes en la sociedad, por lo que será crucial crear controles algorítmicos, sometiéndolos a revisiones exhaustivas y al monitoreo y evaluación continuos, que junto con la asistencia de auditores externos sean capaces de identificar los posibles sesgos antes del lanzamiento de programas, cuestionando el sistema y la importancia de desarrolladores imparciales.

Estos sistemas se están empezando a desarrollar, como con la plataforma de expertas *Women4Ethical AI* (Mujeres por una IA ética) de la UNESCO. Una nueva plataforma de colaboración destinada a apoyar los esfuerzos de gobiernos y empresas para garantizar que las mujeres estén representadas equitativamente tanto en el diseño como en la puesta en marcha de la IA. Esta plataforma está formada por 17 destacadas

expertas del mundo académico, la sociedad civil, el sector privado y los organismos reguladores de todo el mundo, y cuyo fin es contribuir a un desarrollo ético de la IA. La plataforma impulsará avances en algoritmos y fuentes de datos no discriminatorios, buscando motivar y estimular la participación de niñas, mujeres y otros grupos que históricamente han sido subrepresentados en el ámbito de la IA. En resumen, busca avanzar hacia una IA más inclusiva y equitativa. En este contexto de avance tecnológico y desarrollo educativo, se ha creado el Centro de Transparencia Algorítmica de la Comisión Europea en Sevilla y la Agencia Española de Supervisión de la IA, un paso significativo hacia la regulación y supervisión efectiva de las tecnologías de la IA. Carmen Artigas, secretaria de Estado de digitalización en IA, comenta al respecto de la creación de estas dos entidades:

> "Es fundamental proteger los derechos de los ciudadanos y que no sea la industria quien imponga el modelo de desarrollo. No hay que desarrollar sin ningún tipo de límite[7]".

Es primordial entender la necesidad de trabajar con auditores externos para identificar los sesgos antes de lanzar los programas.

Por otro lado, la privacidad de los datos es trascendente para evitar riesgos relacionados con la recopilación, almacenamiento y uso de información personal de estudiantes, maestros y demás actores educativos, que pongan en riesgo la seguridad de dichos datos. Con la recopilación y el análisis de grandes cantidades de datos de los estudiantes, existe el riesgo de que se acceda o se comparta información confidencial sin consentimiento. Esto incluye información personal como rendimiento académico, patrones de comportamiento e incluso datos biométricos. Por lo que es fundamental que las escuelas y las instituciones educativas cuenten con políticas estrictas para proteger la privacidad de los estudiantes y garantizar que sus datos no se utilicen indebidamente. Desarrollar un perfil ético para la IA en el ámbito educativo será esencial para erradicar problemas futuros. De ahí que la implementación de políticas inclusivas, crear una legislación contra la discriminación y el desarrollo profesional para educadores que incluyan el uso ético de la

[7] Ver en: https://www.youtube.com/watch?v=h80CtizlezU&t=3148s

tecnología, son elementos fundamentales, además del conocimiento de todos los factores relacionados con estas nuevas tecnologías, que permitan cuestionar el sistema tanto por parte de profesores, padres u otras partes interesadas.

Hay que ser consciente de la magnitud del problema y que es preciso crear alianzas estratégicas con el sector privado y organizaciones no gubernamentales para contribuir al desarrollo de tecnologías educativas con un enfoque de género. Así como, visualizar modelos de liderazgo que inspiren y fomenten una representación cultural equitativa, unido a la creación de una investigación con perspectiva de género y un acceso universal a la tecnología, son pasos esenciales para lograr una educación igualitaria y libre de sesgos. Por su parte, sensibilizar sobre la igualdad de género mediante campañas de concienciación en la educación construirán un marco ético sólido.

En las últimas décadas, los progresos en los estudios sobre mujeres no solo han posibilitado la recuperación de autorías y la exploración más profunda de ámbitos de estudio específicos, sino también han sentado las bases para una revisión crítica del relato histórico y cultural. En consecuencia, en la actualidad, nos enfrentamos a una abundancia de obras críticas, investigaciones, publicaciones y recopilaciones de autoras diversas que han consolidado de manera robusta la significativa influencia que las mujeres han ejercido y continúan ejerciendo en la cultura. Este fenómeno revela un panorama enriquecido y matizado que desafía y potencia nuestra comprensión tradicional de la historia y la contribución cultural de las mujeres.

La ausencia de representación equitativa de género en el proceso de desarrollo de estas tecnologías puede conducir a asimetrías y discriminaciones con impactos negativos en diversos contextos, desde la selección de empleados hasta el sistema de justicia, lo que hace necesaria la creación de salvaguardias y consideraciones éticas. Es necesario que la IA controle e incluya estos nuevos datos para regular esta desigualdad ya que, sino se trasmitirá un discurso cultural fallido, excluyente, falto de rigor, carente de solidez, diversidad y cohesión (Navajas, 2015, p.12), y la aparición de la IA es este momento puede ayudar a romper con esta desigualdad.

Por su parte, la implementación efectiva de herramientas basadas en IA en el ámbito educativo requiere de una adaptación cuidadosa al contexto y las realidades culturales, sociales y económicas de los países involucrados. Como en África, en los Estados del Sur, donde se han unido en virtud de la Declaración de Windhoek sobre IA para promover el desarrollo de la IA *"en consonancia con los valores éticos africanos"* y para *"mejorar la capacidad de las instituciones normativas, reguladoras y de aplicación de la ley"* para la gobernanza de la IA (Unesco, 2023).

En general, se deben superar las dificultades marcadas por la pobreza, la desigualdad de género, infraestructuras deficientes y recursos limitados, lo que implica una inversión inicial significativa. Y de esta manera desarrollar más oportunidades educativas en las sociedades más desfavorecidas, con el objetivo de facilitar el suministro de los recursos necesarios, tanto en hardware como en software, así como el acceso a internet para aulas virtuales. Este enfoque estratégico no solo apunta a mitigar las disparidades existentes, sino que también busca establecer una base sólida para la mejora sostenible de la educación en comunidades desfavorecidas.

Por su parte, la alfabetización tecnológica de docentes y la accesibilidad para los alumnos son factores críticos en el contexto educativo, que requieren una capacitación integral que garantice una familiarización con estos medios tecnológicos. De manera que los docentes no solo puedan agilizar las múltiples actividades rutinarias, además de la enseñanza, como realizar exámenes, crear y verificar tareas, administrar la asistencia y las tarifas, mantener informados a los estudiantes, etc. Sino que haya un aprovechamiento efectivo de las posibilidades de las herramientas tecnológicas en el entorno educativo, tanto por su parte como por la del alumno. También se debe crear una enseñanza adaptativa, donde los profesores puedan crear planes de lecciones y tareas personalizadas basadas en el estilo, el ritmo y las necesidades de aprendizaje de cada estudiante. Esta integración fluida y productiva de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje no sólo mejora la participación de los estudiantes, sino que también les permite aprender a su propio ritmo, lo que conduce a un mejor rendimiento académico general y, que en zonas

marginales, puede ser una solución a los problemas a los que se enfrentan niñas y mujeres.

Por añadido, en regiones desfavorecidas, se debe abordar la necesidad de suministro de energía, considerando inversiones en energías alternativas como la solar que garanticen la sostenibilidad de estas iniciativas educativas. Además de paliar la disparidad energética existente en dichas regiones, fortaleciendo así la perspectiva de desarrollo educativo a largo plazo.

6. CASOS PRÁCTICOS

A escala mundial, según Frank Van Cappelle, la cifra de niños afectados por emergencias y crisis prolongadas asciende a 222 millones, mientras que 244 millones de niños se encuentran fuera del sistema educativo. Alarmantemente, mil millones de niños, aproximadamente la mitad de la población infantil global, residen en naciones clasificadas como *"extremadamente alto riesgo"* en términos de impactos derivados del cambio climático (Van Cappelle, 2023). En estas regiones, las escuelas suelen cerrar con frecuencia debido a desastres naturales, tales como inundaciones, huracanes y tormentas, lo que agrava la situación educativa y pone de manifiesto la vulnerabilidad de la población infantil en entornos propensos a eventos climáticos extremos. Este panorama refleja una necesidad imperiosa de abordar la continuidad de la educación para millones de niños en todo el mundo.

Proyectos de diferentes lugares ya han puesto en práctica las posibilidades de la IA, permitiendo así el análisis de sus ventajas y deficiencias en el marco educativo. Al dirigir la atención hacia mujeres y niñas, se destaca la relevancia de esta necesidad, especialmente tras los resultados de investigaciones como la realizada por UNICEF en 32 países y territorios, reflejando que por cada 100 jóvenes varones con habilidades digitales, solo hay 65 jóvenes mujeres (Van Cappelle, 2023). Malala Yousafzai, la destacada activista por los derechos de la educación y premio Nobel, asegura que la tecnología desempeña un papel central en la superación de circunstancias críticas como guerras y represiones. Resalta

la importancia vital de la tecnología como un recurso estratégico para mitigar los impactos de estas situaciones especialmente en las niñas:

> A veces puede que no te des cuenta, pero un dispositivo electrónico puede desempeñar un papel muy importante en la vida de una niña, permitiéndole tener acceso a la información (…). Podemos usar la tecnología y su apoyo y todos los recursos que tenemos para crear conciencia y garantizar que las mujeres estén empoderadas y las niñas reciban educación (Maldonado, 2023).

Palabras que apoyan los objetivos de Naciones Unidas para erradicar la pobreza y reorientar las actuales trayectorias de desarrollo insostenible durante el período 2015 a 2030, se deben desarrollar y difundir ampliamente soluciones tecnológicas asequibles en los próximos quince años. A colación de estas afirmaciones comentamos algunos proyectos que están implementando las nuevas tecnologías y la IA como solución a las desigualdades educativas.

GRÁFICO 3. *Datos obtenidos del artículo: AI has huge potential to support teachers, not replace them, escrito por Frank Van Cappelle en 2023.*

Proyectos como, ***Girls Who Code*** (también conocida como GWC) creado por, Reshma Saujani, es una organización sin ánimo de lucro fundado en 2012 que tiene como principal propósito apoyar y aumentar el número de mujeres en la informática. Siendo su objetivo cerrar la brecha de género en el sector tecnológico, enfocándose en facilitar el acceso de niñas y mujeres a la educación en disciplinas STEM, permitiéndoles empoderarse y alcanzar las áreas tecnológicas que son las más estereotipadas. Este compromiso se proyecta a nivel mundial,

consolidándose como un referente significativo en el ámbito de la educación, particularmente en el contexto de las disciplinas tecnológicas. En el año 2018, se constató que el 50% de las niñas y jóvenes que recibieron atención por parte de la organización provenían de segmentos demográficos subrepresentados en el sector, incluyendo a chicas afroamericanas, latinas y de hogares con bajos ingresos económicos (Valle, 2019). La meta proyectada por la entidad consiste en alcanzar la paridad de género en los empleos vinculados a la informática en los Estados Unidos para el año 2027. Este objetivo refleja un compromiso concreto de abordar las disparidades presentes en el ámbito tecnológico y fomentar la inclusión de mujeres de diversos grupos en la industria de la computación.

Educate Girls, es una organización sin ánimo de lucro, que en los últimos 16 años ha roto barreras de inequidad y exclusión. Logrando que más de 1.4 millones de niñas en áreas rurales de la India ingresen en la escuela y completen sus estudios. Actualmente opera con éxito en más de 24.000 aldeas en Rajasthan, Madhya Pradesh, Uttar Pradesh y Bihar. El proyecto que tiene más de 6300 programas en todo el mundo y destaca cómo la IA, específicamente el Machine Learning, puede predecir el número de niñas no escolarizadas en cada aldea, agilizando enormemente su trabajo y cambiando la trayectoria de sus operaciones. Algo que de otra manera sería impensable si consideramos que la India es un país con unas 700000 pueblos. De este modo, contribuye a la identificación, matriculación y retención de niñas que se encuentran fuera del sistema educativo, al mismo tiempo que busca mejorar las habilidades esenciales en alfabetización y aritmética para todos los niños, independientemente de su género.

Organizaciones como *Educate Girls India* junto a *US Educate Girls* e incluyendo *Foundation to Educate Girls Globally*, *Sol's ARC* y *Transform Schools-People for Action*, han inscrito a más de 1 millón de niñas que antes no estaban escolarizadas, ayudado a más de 1 millón de niños adicionales a mejorar sus resultados de aprendizaje (PR Newswire, 2021).

En Uruguay, el proyecto ***Ceibal*** (Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea), lleva 17 años de trabajo y se

ha convertido en una referencia educativa y tecnológica en el mundo. El Plan está basado en el proyecto *One Laptop Per Child* (OLPC), propuesto por Nicholas Negroponte, del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Su modelo ha sido exportado a varios países de la región, y a día de hoy está absolutamente consolidado cubriendo el 100% de la educación pública. El centro de innovación educativa apuesta por incorporar la IA en su programa. Su aula virtual *CREA*, combina el aprendizaje presencial y la virtualidad permitiendo que el aula se expanda al hogar y a la familia. De 2007 a 2022, el acceso a ordenador en estudiantes de 6 a 13 años subió de 30 % a 90%, observándose el mayor aumento en estudiantes de familias de menores ingresos (de 9 % a 86 %)[8]. Y llegando a ser 454.208 usuarios activos al 31 de diciembre de 2023. Ceibal es un centro de innovación en tecnologías para la educación que fomenta la equidad y la igualdad de oportunidades, además de una organización líder en el diseño y la implementación de programas innovadores. Estos programas buscan fomentar la participación de estudiantes de primaria, secundaria y jóvenes en iniciativas STEM. A través de este compromiso, la organización se dedica a identificar y promover políticas que favorezcan la equidad de género en estos campos, marcando un punto de partida estratégico mediante el diseño y cálculo de indicadores específicos sobre esta temática.

En Australia, el proyecto ***Day for AI*** capacita a sus estudiantes con el conocimiento y las habilidades para prosperar en un mundo con IA. Los estudiantes de 5 a 10 años realizan estudios relacionados con áreas STEM y centradas en la IA. Los planes se adaptan al estudiante y se han desarrollado con el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), *i2Learning*, *CSIRO*[9] y *UNSW*[10]. Los alumnos despiertan su curiosidad sobre las IA y la informática, de manera que desarrollan unas habilidades que les serán fundamentales en el futuro. El programa es completamente gratuito y accesible para estudiantes y profesores de

[8] Fuente: Encuesta Continua de Hogares.

[9] CSIRO, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. Agencia de Investigación aplicada de Australia, una de las 10 organizaciones de ciencia más importantes del mundo.

[10] UNSW, Universidad de Nueva Gales del Sur.

todos los orígenes y habilidades. Donde además de descubrir y realizar divertidas prácticas se enseñan los beneficios y los riesgos de la IA.

En Reino Unido, la organización benéfica y de tutoría para acceso a universidades ***The Brilliant Club***, ayuda desde 2022 y gracias a la IA, a aumentar las posibilidades de que jóvenes británicos de entornos desfavorecidos ingresen en las mejores universidades británicas. La organización identifica a los jóvenes que corren riesgo de fracasar en su programa de apoyo preuniversitario, y mediante el uso de datos precisos y un modelo de aprendizaje automático, consiguen que los estudiantes puedan completar su "proyecto final" permitiéndoles conseguir plazas en universidades de primer nivel, mejorando así sus oportunidades.

Por su parte, otros proyectos visibilizan los sesgos raciales que perpetúan los algoritmos de la IA. Un ejemplo lo encontramos en algunas escuelas de Estados Unidos que están adoptando la IA para abordar la desigualdad educativa. La implementación de ***Ed***, un chatbot de IA para asesorar a estudiantes que requieren planes educativos individuales, enfrenta críticas por potenciales riesgos y sesgos, especialmente para estudiantes negros. Pero estas implementaciones no siempre son positivas, de hecho tecnologías como *Proctorio*[11] y otras plataformas de seguridad escolar con IA pueden tener consecuencias perjudiciales, mostrando los desafíos y peligros de las tecnologías educativas centradas en la disciplina y la seguridad. Estas circunstancias destacan la importancia de abordar el racismo algorítmico, fomentar una alfabetización algorítmica crítica y realizar auditorías de equidad de algoritmos para mitigar los sesgos.

También en América Central, 15 estados forman parte de la ***Red Technovation Girlsen México***, un programa que enseña habilidades de programación y emprendimiento a niñas y jóvenes para convertirse en líderes de la industria tecnológica. Buscan inspirar y capacitar a las niñas y mujeres en áreas de ciencia y tecnología. La organización planea

[11] Proctorio ofrece la supervisión automatizada de exámenes online para institutos, universidades, empresas y centros de certificación que consiste en garantizar su realización de forma segura y fiable, independientemente del lugar donde se encuentre el estudiante. El software verifica la identidad de los examinados y supervisa su comportamiento para evitar trampas o comportamientos indisciplinados durante la prueba.

empoderar a través de la educación tecnológica a 25 millones de niñas en los próximos 15 años. La IA debería servir para empoderar a todos los niños y permitirles desempeñar un papel destacado en el diseño de un futuro digital responsable para todos.

Por su parte, otros proyectos se enmarcan en la búsqueda de tecnologías que reafirmen los valores culturales. Es así como en África empresas como ***Lelapa AI*** aspira a remediar el sesgo occidental de los avances tecnológicos y mejorar la vida de los africanos. Su proyecto *Vulavula*[12], permite transcribir y analizar textos en los idiomas oficiales de Sudáfrica, y gracias a esto el acceso a la educación es mucho más fácil dada la brecha idiomática que presentan estas comunidades. Además, su labor se centra en producir tecnologías con sello de origen, evitando los sesgos inherentes de la IA desarrollada por Occidente, para implementar una IA específica que se alimente de los valores culturales de su país, descolonizando la tecnología para alinearla con el registro de la historia, las lenguas y los datos propios de su cultura. Su valor es evadir la discriminación y crear una tecnología que no genere extractivismo o explotación, que considere a las comunidades y que sirva para conectar a las personas entre sí.

También a través de la iniciativa ***Gateways to Public Digital Learning***, UNICEF en colaboración con la UNESCO, está trabajando con estos países pioneros en África, Asia, América Latina y otras partes del mundo para compartir mejores prácticas y soluciones. El objetivo es mostrar el potencial de la educación digital innovadora para transformar la educación y convertir el aprendizaje digital en un bien público, de acceso gratuito para todos. De manera que estos proyectos son solo algunos ejemplos reales que ya se están llevando a cabo y que demuestran cómo la tecnología puede ser una herramienta para transformar y empoderar a las niñas y mujeres en comunidades desfavorecidas y entornos marginados.

---

[12] Realiza transcripciones del idioma africano convirtiendo la voz en texto. Además, analiza el texto para que se pueda identificar rápidamente, dando un tono emocional del mensaje. Actualmente está disponible en inglés, afrikáans, isiZulu y sesotho, y otros idiomas oficiales de Sudáfrica. Permite a sus 1.200 millones de clientes que no hablan inglés o francés en casa chatear con el bot en su idioma natal, expresándose de forma clara y sencilla.

7. CONCLUSIONES

A través de este texto hemos podido comprobar cómo la llegada de la IA al entorno educativo puede atender a beneficios y desafíos.

En cuanto a los beneficios:

- La investigación ha demostrado que la IA tiene el potencial de convertirse en un catalizador para el cambio que contrarreste las desigualdades educativas en entornos marginados y subdesarrollados.
- Los proyectos analizados han confirmado cómo la implementación de la IA puede proporcionar oportunidades educativas equitativas, fomentando un entorno propicio para el empoderamiento de las mujeres.
- La IA puede facilitar el acceso de mujeres a la formación en áreas STEM, haciendo que estas participen de la cultura digital y de la creación de estas y otras tecnologías, haciéndolas más inclusivas y equitativas.
- También puede revertir en beneficios duraderos que construyan sociedades más justas y prósperas

En cuanto a los desafíos:

- Hemos constatado que la educación de niñas y mujeres se ve amenazada por desafíos sistémicos arraigados en la sociedad como: pobreza, desigualdad de género y falta de recursos.
- Hemos visto cómo la IA plantea desafíos significativos, especialmente en lo que respecta a sesgos de género, falta de transparencia y privacidad, y riesgos no intencionados.
- Una IA entrenada sin filtrar las desigualdades reproduce estereotipos siendo la figura de la mujer el grupo social más desfavorecido, especialmente en contextos socioeconómicos bajos y en grupos étnicos discriminados.

Las soluciones que se presentan para crear una IA más justa atienden a:

- Crear una barrera ética sólida.
- Forjar políticas integrales que aseguren la equidad, prevengan problemas de privacidad y sesgos, lo que permitirá un futuro mejor y una educación más accesible para todos.
- Además, aplicar conceptos autóctonos al desarrollar la IA, evitará el extractivismo y la explotación, fomentando el desarrollo cultural propio de cada comunidad, país o región, respetando sus identidades culturales y lingüísticas, favoreciendo una educación ética, propia y libre de estereotipos.

8. REFERENCIAS

Amnistía Internacional (2023, 11 de octubre). 10 retos para que las niñas puedan ir a la escuela en todo el mundo. Amnistía Internacional. https://www.es.amnesty.org/en-que-estamos/blog/historia/articulo/10-retos-para-que-las-ninas-puedan-ir-a-la-escuela-en-todo-el-mundo/

Bajo Erro, C. (2023a, 8 de octubre) Una emprendedora que quiere descolonizar la inteligencia artificial en África. El País.https://elpais.com/planeta-futuro/2023-09-28/una-emprendedora-que-quiere-descolonizar-la-inteligencia-artificial-en-africa.html

Bajo Erro, C (2023b, 2 noviembre) ¿Cómo sería una inteligencia artificial para África?. Es África. https://www.esafrica.es/tecnologia/como-seria-una-inteligencia-artificial-para-africa/

Buquet A., Cooper J. A., Mingo A. y Moreno H. (2013). Intrusas en la Universidad. Programa Universitario de Estudios de Género/ Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación – UNAM. https://cieg.unam.mx/img/igualdad/intrusas-en-la-universidad.pdf

Burkle, M. (2005). Tecnologías y brecha de género: integrando las tecnologías de información al desarrollo económico y social de las mujeres. Global Media Journal. Tecnológico de Monterrey. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68720302

Castaño, C., Martín, J., Vásquez, S., y Añino, S. (2007). Observatorio e-igualdad. Universidad Complutense de Madrid.

Castaño, C. (2016). La brecha de género en la 4ª Revolución industrial. Gaceta Sindical: Reflexión y Debate, 27, 97–106. https://www.ccoo.es/152806c7bbdfac28c2bde95f40e00c0d000001.pdf

Castaño, C. (2019). Revolución tecnológica y acceso de las mujeres al espacio público. Otoño, 134, 43–51. https://revistatiempodepaz.org/revista-134/

García-Prince, E. (2008). Políticas de Igualdad, Equidad y Gender Mainstreaming ¿de qué estamos hablando? Agència Catalana de Cooperació al Desenvolupament. https://atlasdegenero-semujeres.edomex.gob.mx/sites/atlasdegenero-semujeres.edomex.gob.mx/files/files/2%20Políticas%20de%20igualdad.pdf

López Navajas, A. (2015). Las mujeres que nos faltan.Análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales escolar. [Tesis Doctoral. Universitat de València]. Dialnet. https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=77513

MacKinnon, C. A. (1979). Sexual harassment of working women. New Haven, CT: Yale University Press.

Maldonado, M.F. (2023, 5 de septiembre) La tecnología está rompiendo barreras sociales y catapultando un futuro inclusivo y sostenible. Ilab. https://ilab.net/tecnologia-desigualdad/

Manos Unidas. (2018, 9 de septiembre). Analfabetismo una condena a la pobreza y la exclusión. Manos Unidas. https://www.manosunidas.org/noticia/analfabetismo

PR Newswire (2021, 5 de febrero) Educate Girls USA refuerza la divulgación mundial sobre la igualdad de género. Bolsamanía. https://www.bolsamania.com/nota-de-prensa/mercados/educate-girls-usa-refuerza-la-divulgacion-mundial-sobre-la-igualdad-de-genero—7804934.htm

Unesco. (2013a). Informe de Seguimiento de la Educación para Todos en el Mundo. Unesco. https://es.unesco.org/gem-report/sites/default/files/girls-factsheet-sp2.pdf

Unesco. (2013b). La Educación transforma la vida. Unesco. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223115_spa

Unesco. (2023). La UNESCO y Smart África. Empoderando a operadores judiciales africanos en la IA y el Estado de Derecho. Unesco. https://www.unesco.org/es/articles/la-unesco-y-smart-africa

Valle, M. (2019, 6 de mayo). Girls who code' y su lucha por la paridad de género en la tecnología. Expansion.mx. https://expansion.mx/tecnologia/2019/05/06/girls-who-code-y-su-lucha-por-la-paridad-de-genero-en-la-tecnologia

Van Cappelle, F. (2023, 21 de octubre) AI has huge potential to support teachers, not replace them. The Print. https://theprint.in/tech/ai-has-huge-potential-to-support-teachers-not-replace-them/1813903/

CAPÍTULO 10

DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA UNA EDUCACIÓN INCLUSIVA: OPORTUNIDADES PARA LA PRÁCTICA DOCENTE

MACARENA ASTUDILLO VÁSQUEZ
Universidad Viña del Mar

GLADYS ORELLANA-LEPE
Universidad Viña del Mar

1. INTRODUCCIÓN

La educación superior es la etapa formativa que sigue a la educación secundaria y que ofrece programas académicos más especializados, avanzados y orientados hacia la preparación profesional. La educación superior es un bien público social, entendido como un derecho humano y universal, la cual resulta ser un deber del Estado (UNESCO, 2008). En este nivel educativo, los y las estudiantes tienen la oportunidad de profundizar en áreas específicas de conocimiento, desarrollar habilidades especializadas y obtener títulos universitarios que les permitirán ingresar al mercado laboral. Es por esto mismo, que el acceso a la educación superior es un tema central, ya que, busca garantizar la equidad y la inclusión, permitiendo que diversos grupos de estudiantes tengan la oportunidad de acceder a programas de calidad. La financiación, internacionalización y adaptación a los cambios en la demanda laboral son aspectos fundamentales que también se abordan en el contexto de la educación superior.

Hoy en día uno de los desafíos que tiene la educación superior como señalan Ocaña-Fernández et. al (2019) es que la universidad del nuevo milenio estriba en la urgente necesidad de planificar, diseñar, desarrollar e implementar competencias digitales que permitan formar profesionales capaces de entender y desarrollar el entorno tecnológico atendiendo a sus necesidades. Por lo tanto, las Tecnologías de la

Información y Comunicación (TIC) han impulsado transformaciones en la forma de interactuar. Díaz et al. (2021) señalan que dentro del ámbito educativo las TIC resultan ser un complemento para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, puesto que facilitan la interacción de las actividades didácticas, estimulan el uso de plataformas y aplicaciones educativas, siendo esta la puerta que abre el mundo de la digitalización de todo nuestro entorno como sociedad, donde estas herramientas tecnológicas no distinguen color, raza, género, nivel socioeconómico, creencias religiosas, etc. Además, deben ser entendidas solo como un medio para el logro de un fin mayor, es decir, como una herramienta de apoyo, una nueva forma de trabajo y aprendizaje, entregando más oportunidades para quienes las utilicen dentro de su desarrollo profesional y académico, quitando barreras a estas fronteras que abren un centenar de oportunidades con su implementación de la mano de la sociedad de la información.

La sociedad de la información hace referencia a la importancia social que se le concede a la comunicación y la información en la sociedad actual, donde se involucran las relaciones sociales, económicas y culturales (Sánchez, 2016, como se cita en Polo, 2020). En este contexto, la tecnología desempeña un papel fundamental conectando a las personas a través de redes digitales y facilitando el flujo constante de datos. La sociedad de la información se distingue por la prevalencia de la tecnología de la comunicación, la digitalización de la información y la importancia en la capacidad de acceder y utilizar conocimientos en diversos campos. Este paradigma ha transformado la manera en que las personas se comunican, trabajan, educan y participan en la vida cotidiana, generando un entorno dinámico y globalizado, que, por cierto, ha impactado al ámbito educativo y su quehacer.

Por lo tanto, la incorporación de la tecnología ha tenido gran importancia en los últimos años para el desarrollo de estos procesos en educación superior, considerando que cada vez son más amigables, accesibles y adaptables (Poveda-Pineda y Cifuentes-Medina, 2020). Ante esto, el Diseño Instruccional (DI) se posiciona como una guía para enriquecer y potenciar el proceso de aprendizaje desde la implementación de los procesos formativos, resultando aún desafiante el desarrollo de

espacios inclusivos en entornos virtuales de aprendizaje, donde si bien se ha avanzado, aún quedan oportunidades para fortalecer el aprendizaje para todas las personas.

2. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han transformado la educación en el siglo XXI, desafiando a los y las docentes a adoptar un papel más activo, donde de acuerdo a Solano y Aarón (2020) resulta necesario combinar la tecnología y la pedagogía para mejorar el diseño, la planificación y la optimización de los procesos de enseñanza-aprendizaje, a propósito de que las nuevas tecnologías de la información y comunicación en una sociedad caracterizada por un desarrollo tecnológico que avanza a grandes pasos y que reporta importantes beneficios a quienes las utilizan, ha impactado la forma en como hoy se enseña y se aprende. Desde que estas existen se asocian inmediatamente a la innovación en el aula, tomando un papel fundamental en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La tecnología debe integrarse a todos los programas de formación docente, donde el profesorado debe formarse y experimentar dentro del entorno de aprendizaje, hacer un uso innovador de la tecnología y tener una mirada crítica a las experiencias que en ocasiones pueden ser un obstáculo para el cambio (Jiménez y Ruiz, 2021).

Tal como lo señala Barráez (2020) la integración de las tecnologías de la información y comunicación en la educación ha abierto grandes posibilidades para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en los entornos virtuales, lo cual invita a propiciar ambientes inclusivos desde la práctica docente.

En esta línea, las tecnologías de la información y comunicación han democratizado el acceso a la información y el conocimiento, permitiendo a los y las estudiantes explorar recursos educativos de manera global, donde la utilización de plataformas en línea, bibliotecas digitales y bases de datos facilitan el acceso a un sinnúmero de materiales,

ampliando las oportunidades de investigación y estudio, para lo cual resulta relevante el acompañamiento docente.

Asimismo, las tecnologías de la información y comunicación han potenciado la interactividad y la colaboración en las aulas virtuales. Herramientas como foros en línea, videoconferencias y plataformas de colaboración en tiempo real permiten la participación activa de los y las estudiantes, fomentando el intercambio de ideas y experiencias, independientemente de su ubicación geográfica, ampliando las oportunidades para la formación profesional en la educación superior, junto al constante desafío en el uso de estas herramientas desde una perspectiva inclusiva.

Ante esto y a pesar de los beneficios, la integración exitosa de las tecnologías de la información y comunicación en la educación superior también enfrenta desafíos. La brecha digital, la resistencia al cambio y la necesidad de una infraestructura tecnológica sólida son consideraciones cruciales para potenciar el diseño de programas educativos en diversas modalidades de enseñanza.

3. DISEÑO INSTRUCCIONAL

El Diseño Instruccional (DI), de acuerdo a Aguilar y Flores (2020), está sustentado en las teorías del aprendizaje, para lo cual, busca aproximarse a la comprensión de cómo aprenden las personas, involucrando elementos relevantes para su desarrollo como los contenidos y las actividades, entre otros. En este sentido, el diseño instruccional permite definir las actividades relacionadas con el diseño, desarrollo, implementación y evaluación de propuestas formativas (Domínguez et al., 2018), desafiando a los agentes involucrados en la generación de experiencias de aprendizaje significativas en el ámbito universitario.

En este contexto, planificar las experiencias educativas es parte del diseño instruccional, por lo que incidir desde estos roles en la generación de objetivos, contenidos/temáticas, metodologías, materiales, adaptación de materiales y propuestas evaluativas del proceso es un ejercicio inherente al diseño instruccional, donde las prácticas inclusivas pueden ser un aporte relevante en atención a la diversidad, destacando entonces

la responsabilidad de crear experiencias que apuesten por la inclusión educativa en todo sentido. Ante esto, es necesario tener en consideración lo que plantean Castillo et al. (2020) cuando aseveran que la educación se enfrenta a un doble reto, donde por un lado debe formar personas que puedan responder a una sociedad cada más digitalizada y, por otro lado, conversar con los principios de la inclusión, apostando por brindar recursos accesibles en las aulas.

Por lo anterior, la formación permanente del profesorado, como uno de los agentes que interviene en los procesos de diseño instruccional, resulta un factor clave para el desarrollo de procesos inclusivos e innovadores que permitan brindar una educación de calidad a propósito de las diversas características de quienes resultan protagonistas del proceso de aprendizaje: los y las estudiantes (Parody et al., 2022).

Junto al profesorado, Gil (2004) señala que existen otros u otras participantes del proceso de diseño, desarrollo y ejecución de un programa educativo quienes deben participar activamente conformando equipos multidisciplinarios, entre los que destaca:

- Coordinador(a) o responsable del programa educativo.
- Experto(a) en el contenido del programa educativo (profesorado).
- Diseñador(a) instruccional o pedagogo(a).
- Elaborador(a) de material didáctico.
- Diseñador(a) gráfico(a).
- Experto(a) en el uso de medios.

Finalmente, es necesario que cada institución organice la forma en cómo guiará el desarrollo de sus programas educativos, por lo cual, resulta deseable la adherencia a un modelo de diseño instruccional, los cuales pueden ser creados por la propia institución o considerados desde los planteados en la literatura. Algunos de los modelos más conocidos son ADDIE, ASSURE y Dick & Carey (Montoya et al., 2018).

4. EDUCACIÓN INCLUSIVA

4.1. Sobre la Educación inclusiva

La evolución de la educación inclusiva ha marcado un cambio significativo en la manera en que se aborda la diversidad en el ámbito educativo. Antes de la noción de inclusión, se empleaba el término "integración", que, si bien buscaba incorporar a los y las estudiantes con necesidades educativas especiales en el sistema educativo convencional, tenía un enfoque más centrado en la adaptación de estos y estas estudiantes al entorno existente. En este sentido, Gómez (2013, como se cita en Marín, 2019) da cuenta de que el término inclusión, antes era nombrado como integración, pero se ha ido modificando por varios principios.

Con el surgimiento de la educación inclusiva, el enfoque ha cambiado hacia la creación de entornos educativos que sean accesibles y acogedores para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades o discapacidades. La inclusión busca no solo la participación física de los estudiantes en clases regulares, sino también su participación plena y efectiva en todas las facetas de la vida escolar.

La inclusión en el ámbito educativo conlleva actitudes de profundo respeto por las diferencias y una responsabilidad para hacer de ellas una oportunidad para el desarrollo, la participación y el aprendizaje. El diseño de procesos educativos que sitúen la inclusión como eje vital requiere la participación de muchos agentes (Clavijo et al., 2020) que participen activamente y en consecuencia.

Es imperante relevar la necesidad de promover la inclusión desde la educación. En este contexto, el MINEDUC (s.f.) desde su misión impulsa un sistema educativo inclusivo y de calidad, pero reconociendo primeramente la necesidad de incluir a todas las personas. En ese sentido, para que esto sea así, se deben brindar espacios para que cada persona tenga la oportunidad de expresarse. Ahora bien, reconociendo que esto último adquiere mayor sentido desde la juventud hacia adelante, las universidades deben ser un espacio que genere estas oportunidades, pero partiendo primeramente de la base de formar a los y las estudiantes con las herramientas necesarias para poder hacerlo.

Se trata entonces de permitir a cada estudiante una formación de calidad, la que implica ser crítica y diversa, permitiendo ser aptos y aptas (competentes) para aportar en la sociedad actual, por lo que el compromiso de converger en acciones que promuevan una cultura inclusiva debe ser tarea de todas las personas y las instituciones.

4.2. Tecnologías de la información y comunicación para una Educación Inclusiva

La educación superior se ve desafiada ante la diversidad estudiantil, debiendo promover la eliminación de barreras, prejuicios y discriminación para fomentar ambientes en equidad e igualdad de oportunidades (Gross, 2016). En este contexto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden significar un aporte concreto que contribuya al desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva inclusiva, otorgando más y mejores oportunidades para enriquecer el proceso formativo.

En este sentido, es importante tener en cuenta que las Tecnologías de la Información y la Comunicación han tenido un impacto a través de la historia en diversos ámbitos de la vida de las personas, especialmente en el espacio educativo, donde cuestiones tan esenciales como el acceso y la permanencia de las personas en este contexto son determinantes para la obtención de diferentes metas académicas y laborales.

Ante esto, las tecnologías de la información y comunicación proporcionan oportunidades que, en conjunto con acciones bien planificadas, pueden promover una educación que tenga un mayor alcance para las personas, independiente de sus características y circunstancias, aunque algunas de ellas se utilizan con mayor frecuencia por las personas con discapacidad. Coto y Morales (2020) proponen la necesidad de implementar estrategias novedosas que permitan a las personas con discapacidad acceder a un currículo educativo, potenciando su capacidad de pensamiento, aprendizaje y participación en el contexto educativo. En este sentido, las tecnologías de la información y comunicación facilitan la transmisión de conocimientos adaptados a las necesidades del estudiantado, promoviendo la participación docente-estudiante, involucrando al profesorado en la implementación de estrategias en el aula

para contribuir en la construcción de saberes durante la práctica pedagógica en el aula (Contreras-Manrique et al., 2022).

Basantes et al. (2018) enfatiza que los resultados no son los esperados asegurando el fracaso del proceso de enseñanza-aprendizaje cuando las herramientas TIC son utilizadas de forma aislada e independientes del resto de los componentes curriculares.

Gross (2016) desarrolla un trabajo en el que plantea algunas dificultades en el acceso al proceso educativo percibido por el estudiantado:

- El profesorado no tiene mucha información sobre estrategias de accesibilidad.
- Falta de información sobre servicios de apoyo al estudiantado.
- Poca disposición para adaptar las clases que son esencialmente visuales.
- Excesivo uso del recurso visual en clases.
- Presentaciones con animación o con cuadros que limitan el acceso, principalmente a aquellos estudiantes con discapacidad visual.
- Poca preparación del material de curso que no se puede dar en forma previa.
- Las evaluaciones no siempre responden a las necesidades del estudiante.
- Los exámenes a libro abierto limitan al estudiantado con discapacidad visual.

De esta manera, repensar la práctica educativa desde el aula es un desafío constante para el profesorado, más aún, en consideración de que la propia tecnología se pone al servicio del aprendizaje, teniendo la oportunidad de diversificar las experiencias en atención a la diversidad.

Existen diversas herramientas digitales, softwares y tecnologías accesibles que se pueden utilizar para promover una educación inclusiva con integración de las tecnologías de la información y comunicación, las cuales apuestan por minimizar o eliminar las barreras que puedan existir. Adicionalmente, Archundia y Cerón (2018) añaden que cualquier dispositivo que se use para aumentar o mejorar las capacidades funcionales de personas con discapacidad a través de tecnologías de apoyo, resulta en beneficio de su propio bienestar, lo cual resulta un aspecto

relevante a considerar cuando se trata de potenciar procesos formativos. Sin embargo, resulta interesante destacar que estas tecnologías pueden ser igualmente utilizadas por todas las personas en la medida que su uso implique mejorar sus posibilidades de aprender.

Algunos ejemplos de tecnologías que pueden ser utilizadas en la práctica educativa y que deben ser conocidas por el profesorado en general son las siguientes (Universidad de Alicante, 2022):

4.2.1. Magnificadores de pantalla

La Universidad de Alicante (2021) explica que un magnificador de pantalla es un software que facilita el acceso a la información a través de un computador o dispositivo móvil a personas con baja visión, pudiendo ampliar hasta 32 veces el tamaño de un área de una pantalla, la cual se puede visualizar con facilidad al desplazarse con el mouse o el teclado, permitiendo mantener una calidad adecuada, mejorando la visualización de una imagen o texto aumentado.

Escobar et al. (2017) señala que este tipo de tecnología es una ayuda que permite compensar la agudeza visual reducida, permitiendo a las personas mejorar la capacidad de lectura.

4.2.2. Lectores de pantalla

Un lector de pantalla es un software que convierte el contenido de la pantalla en sonido, pudiendo utilizar algunos de los más conocidos como Jaws y NVDA (Gallegos et al., 2019). Basantes et al. (2018) señala que este proceso ocurre mediante sintetizadores de voz, caracterizándolos como medios didáctico-tecnológicos que permiten fortalecer el aprendizaje, focalizando esto en las personas con discapacidad visual, pues les permite eliminar barreras cognitivas-tecnológicas, permitiendo el acceso a la información de una manera más sencilla, promoviendo de este modo un aprendizaje inclusivo, colaborativo y conectivista.

4.2.3. Sistemas de reconocimiento de voz

Corresponden básicamente a la transcripción de palabras habladas a texto (Coto y Morales, 2020). Dicho de otro modo, un sistema de

reconocimiento de voz permite a través del dictado transcribir en tiempo real el mensaje oral en texto escrito (Universidad de Alicante, 2022).

4.2.4. Teclados

Tanto de manera física como digital se puede adaptar la utilización del teclado para un mejor acceso a la información y utilización de los equipos tecnológicos. Una de las posibilidades es disponer el teclado en pantalla. Otra posibilidad es utilizar teclados con sensores de movimiento o adaptados para digitar utilizando la cabeza. Además, algunas otras adaptaciones responden a la utilización de teclados con colores de alto contraste o teclados con tamaños de letras, números y símbolos magnificados.

En todas las sugerencias señaladas, es imprescindible que el profesorado ante todo comprenda que el centro de este quehacer son los y las estudiantes, por lo cual, ir monitoreando constantemente su familiarización con el uso de cualquiera de las herramientas que pudiese utilizar en su práctica educativa es esencial para promover procesos formativos más inclusivos.

4.3. Oportunidades para la práctica educativa

A propósito de la importancia de los procesos de Diseño Instruccional (DI) en los distintos niveles educativos y con énfasis en la educación superior, resulta indispensable reorientar algunas prácticas tradicionales del profesorado para la atención a la diversidad. En este sentido, desde el diseño de cursos y el conocimiento tecno-pedagógico que se desborda en la naturaleza de estos procesos principalmente para las modalidades e-learning y b-learning, se proponen algunas recomendaciones que pueden ser oportunas para una mejor práctica educativa, a saber:

4.2.5. Elaboración de recursos educativos digitales accesibles.

En general, la elaboración de material didáctico es relevante para el desarrollo de diferentes programas educativos, y con esto, su conocimiento sobre los diferentes tipos utilizados de acuerdo a los

conocimientos que el estudiantado deberá ir asimilando en sinergia con el desarrollo de actividades de aprendizaje (Gil, 2004). Castillo et al. (2020) aseveran que es el profesorado quien tiene la responsabilidad de brindar recursos didácticos inclusivos.

Ante esto, por ejemplo, la elaboración de recursos digitales accesibles es clave para asegurar el acceso y uso de la información por parte de cualquier persona. De este modo, la Universidad de Alicante (2022) da cuenta de que la accesibilidad es el grado en el que todas las personas pueden percibir, comprender y navegar por la información presente en un documento digital sin importar cuáles sean sus capacidades técnicas, cognitivas o físicas.

Moreno et al. (2014) entregan una serie de recomendaciones para la elaboración de documentos digitales accesibles, entre las que destacan:

- Indicar el idioma en que está escrito el documento.
- Establecer una estructura lógica del documento, potenciando la comprensión del mismo a través, por ejemplo, del uso de estilos y listas (viñetas).
- Prescindir de párrafos de texto denso, utilizando frases cortas y sencillas.
- Facilitar la forma extendida para cada abreviatura que pudiese ser parte del documento.
- No utilizar palabras y expresiones que transmitan características sensoriales, como, por ejemplo, cuando se alude a la imagen más pequeña.
- Utilizar tipos de fuentes Sans Serif como Arial o Verdana, que permiten además reconocer y distinguir con facilidad las letras mayúsculas y minúsculas.
- Evitar el uso de fuentes en cursiva, textos subrayados o textos extensos en mayúsculas.
- Utilizar tamaños de fuentes del texto entre 12 y 18 puntos.

- Utilizar texto en negrita solo cuando sea indispensable, evitando textos extensos con este formato.
- No utilizar imágenes de texto, a menos que sea indispensable y en cualquiera de los casos que la imagen aporte a la comprensión del escrito, agregar texto alternativo.
- El texto alternativo debe ser breve y preciso, sin embargo, en imágenes que transmitan gran cantidad de información como gráficos o diagramas, la descripción puede ser más larga con el objetivo de entregar toda la información necesaria para su comprensión.
- Utilizar una combinación de colores que permita un contraste de colores adecuado en el documento, como, por ejemplo, utilizar texto negro sobre fondo blanco, evitando utilizar el color como único medio de transmitir información visual.
- Establecer un propósito a través de una descripción concreta para cada hipervínculo que pudiese ser parte del documento.

4.2.6. Utilización de herramientas digitales, softwares y tecnologías accesibles que permitan más y un mejor acceso a la información.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, existen diversas tecnologías que pueden ser utilizadas para promover una práctica más inclusiva desde la concepción de los programas formativos, pasando por una asesoría pedagógica a través del diseño instruccional que permita a las personas, independiente de sus características, acceder a la información y utilizarla funcionalmente, con especial énfasis en cuando esta debe ser parte de los procesos de enseñanza-aprendizaje, donde el profesorado tiene la oportunidad de fortalecer su práctica educativa a través de acciones que contribuyan a cada estudiante en este sentido.

La Universidad de Alicante (2022) recomienda para esto el uso de algunas tecnologías y equipamientos tecnológicos que fortalezca dichas prácticas, especificando su contribución en función de la discapacidad presente, como, por ejemplo:

- Magnificador de pantalla
- Línea braille
- Lector de pantalla
- Sistemas de escucha asistida
- Sistemas de reconocimiento de voz
- Pulsadores
- Pizarra interactiva
- Tablet PC
- Monitor táctil

4.2.7. Consideración de la perspectiva de género en la utilización de tecnologías para la implementación de programas formativos.

En los procesos de diseño instruccional la consideración de la perspectiva de género puede ser una acción transversal al diseño, desarrollo e implementación de programas educativos en diversas modalidades.

En concreto, se puede por ejemplo plasmar a través de la creación de objetos de aprendizaje, así como en el diseño de experiencias de aprendizaje. En el caso de los objetos de aprendizajes y las múltiples formas de representación que podrían ser utilizadas, una buena práctica es el uso de imágenes vectoriales o imágenes icónicas, evitando sobrecargar la transmisión de información en imágenes que solo den cuenta de un género en particular, a menos que, el tema propiamente tal así lo exija, sin embargo, en la mayoría de este tipo de recursos la diversificación de las imágenes es relevante para la comprensión de lo que se quiere decir. También, si fuese necesario a propósito de la temática por ejemplo, podría ser útil el uso de imágenes contextualizadas.

Tanto para la creación de objetos de aprendizaje como para el diseño de experiencias de aprendizaje se sugiere evitar el uso de un lenguaje heteronormado, centrando el uso del lenguaje en las personas más que en un género en particular, evitando el uso de estereotipos al utilizar o redactar instrucciones. Así mismo, estas consideraciones pueden ser implementadas de una manera positiva a través del uso de instrumentos de evaluación.

4.2.8. Diversificación en el diseño de experiencias de aprendizaje, así como en los procesos de evaluación educativa

Resulta elemental generar oportunidades para que cada estudiante tenga la posibilidad de aprender, por lo cual, innovar diseñando actividades diversas que apunten a lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal es clave para el logro de los resultados esperados, apostando con ello a trabajar bajo una mirada de diseño universal y formación para la vida.

El diseño de las diversas experiencias también se puede enmarcar en la implementación de diferentes metodologías activas con el uso de tecnologías, por ejemplo, utilizando herramientas de colaboración en línea para el desarrollo de proyectos a nivel de educación superior.

En este sentido, es importante otorgar la mayor diversidad posible de recursos didácticos que puedan promover un aprendizaje inclusivo para cada estudiante en apoyo al diseño de las experiencias de aprendizaje. En este contexto, la tecnología es siempre un medio en el proceso formativo, posicionándose como una posibilidad para interactuar de manera activa con sus pares.

Para el desarrollo de una secuencia pedagógica que oriente la formación académica resulta indispensable potenciar el desarrollo de experiencias de aprendizaje con una evaluación permanente por parte del profesorado (heteroevaluación), promoviendo de forma activa también la co-evaluación y autoevaluación por medio de la facilitación de instrumentos de evaluación que permitan mejorar el proceso vivenciado. La puesta en marcha del proceso evaluativo se puede apoyar en el uso de diferentes herramientas digitales que permitan de una manera lúdica, clara, motivadora e inclusiva promover la participación de todo el estudiantado.

5. REFLEXIONES FINALES

Este trabajo ha abordado como temática central el Diseño Instruccional (DI) para una educación inclusiva, en la cual es menester avanzar hacia un enfoque que promueva cada vez más el trabajo en consideración de la diversidad de los y las estudiantes, valorando sus características y desafiándoles constantemente.

El diseño de programas educativos desde las orientaciones del diseño instruccional se potencia a propósito de una perspectiva inclusiva, necesaria e indispensable hoy en las aulas, por lo que las instituciones educativas deben dirigir sus esfuerzos a promover espacios inclusivos en la implementación de sus diferentes programas formativos.

De este modo, el uso de la tecnología desde una perspectiva inclusiva exige preparación por parte del profesorado ante su participación como agente activo en el desarrollo de programas educativos en diferentes modalidades de enseñanza, por lo que la capacitación docente es indispensable en la convergencia de la comprensión y puesta en práctica de lo pedagógico-educativo a través de la tecnología desde un diseño universal. Capacitar a los y las docentes en la preparación de estrategias inclusivas resulta crucial para la existencia de programas de formación y desarrollo profesional que se centren en las últimas tendencias en metodologías, tecnologías y enfoques pedagógicos inclusivos. En este sentido, la asesoría pedagógica que emana naturalmente desde el diseño instruccional puede ser un aporte significativo como agente de cambio, donde este debe orientarse hacia el establecimiento de estrategias desde una perspectiva inclusiva, así como apropiarse de las herramientas necesarias para fomentar la diversidad cultural, lingüística y de género, buscando atender a la diversidad, promoviendo entonces un diseño instruccional inclusivo.

Es necesario repensar constantemente las prácticas educativas promoviendo una educación inclusiva, por lo que la capacitación se debería fortalecer tanto para el profesorado como para quienes se desempeñan en roles de diseñador o diseñadora instruccional, pues serán quienes lideren nuevos procesos de mejora o desarrollo de programas educativos en diferentes modalidades de enseñanza, para lo cual, resulta necesario poner de manifiesto acciones concretas que reflejen las recomendaciones desde el diseño universal.

En programas semipresenciales, llamados en ocasiones como mixtos o combinados, resulta importante potenciar el uso de espacios inclusivos disponibles en la institución (por ejemplo: salas con equipos específicos que permitan una mejor accesibilidad).

Si bien las recomendaciones propuestas en este trabajo se contextualizan a propósito de las acciones que se pueden desplegar en los procesos de diseño instruccional y por tanto de asesoría pedagógica, se recomienda extrapolarla hacia otros espacios donde el profesorado pueda igualmente innovar en sus prácticas dejando espacios para avanzar en la educación inclusiva y la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en esta línea.

En definitiva, el futuro del diseño instruccional para una educación inclusiva se vislumbra como un terreno dinámico y adaptable, donde la tecnología y la atención personalizada convergen para crear entornos de aprendizaje enriquecedores y accesibles para los y las estudiantes. La colaboración global y la conciencia de la diversidad serán fundamentales para el éxito de estas iniciativas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar, H. y Flores, A. (2022). Un curso virtual para intervención, el proceso de diseño y elaboración para investigación. Revista Cubana de Educación Superior, 41(2), 16. https://bitly.ws/3f3Bn

Archundia, E. y Cerón, C. (2018). Objetos de Aprendizaje digital para personas con discapacidad visual en estructuras de datos: grafos (OAGRAF). RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 8(16), 289-310. https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.342

Barráez, D. (2020). La educación a distancia en los procesos educativos: Contribuye significativamente al aprendizaje. Revista Docentes 2.0, 8(1), 41–49. https://doi.org/10.37843/rted.v8i1.91

Basantes, A., Guerra, F., Naranjo, M. y Ibadango, D. (2018). Los Lectores de Pantalla: Herramientas Tecnológicas para la Inclusión Educativa de Personas no Videntes. Información tecnológica, 29(5), 81-90. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000500081

Castillo, K., Vásconez, M., Vega, A y Ochoa, M. (2020). Diseño de textos digitales accesibles para estudiantes con discapacidad visual. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 4(16), 483-498. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v4i16.131

Clavijo, R. y Bautista-Cerro, M. (2020). La educación inclusiva. Análisis y reflexiones en la educación superior ecuatoriana. Alteridad. Revista de Educación, 15(1), 113-124. https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.09

Contreras-Manrique, R., Contreras-Manrique, L. y Figueroa-Hernández, A. (2022). Inclusión de estudiantes con discapacidad diferencial auditiva a través de la aplicación móvil ListenApp. Ingeniería y competitividad, 24(1). https://doi.org/10.25100/iyc.24i1.11070

Coto, M. y Morales, M. (2020). Tecnologías del habla para la educación inclusiva. Revista Actualidades Investigativas en Educación, 20(1), 1-24. https://doi.org/10.15517/aie.v20i1.40129

Díaz, J., Ruiz, A. y Egüez, C. (2021). Impacto de las TIC: desafíos y oportunidades de la Educación Superior frente al COVID-19. Revista Científica UISRAEL, 8(2), 113-134. https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.448

Domínguez, C., Organista, J y López, M. (2018). Diseño instruccional para el desarrollo de contenidos educativos digitales para teléfonos inteligentes. Apertura, 10(2), 80-93. https://doi.org/10.32870/ap.v10n2.1346

Escobar, H., Vélez, C. y Barrera, C. (2017). Ayudas externas para mejorar la independencia en personas con discapacidad visual. Revista Cubana de Oftalmología, 30(1). https://bitly.ws/3f3Cd

Gallego, M., Suárez, M. y Jaramillo, A. (2019). Apoyos para garantizar el acceso al aprendizaje de los estudiantes con discapacidad en el nivel superior en Gallegos, M. (Ed). La inclusión de las TIC en la educación de personas con discapacidad: relatos de experiencias. (155-163). Editorial Abya-Yala. https://doi.org./10.7476/9789978104958.0014

Gil, M. (2004). Modelo de diseño instruccional para programas educativos a distancia. Perfiles educativos, 26(104), 93-114. https://bitly.ws/3f3D7

Gross, M. (2016). Accesibilidad al proceso educativo en el entorno universitario. Actualidades Investigativas en Educación, 16(1), 1-17. https://dx.doi.org/10.15517/aie.v16i1.21920

Jiménez, Y. y Ruiz, M. (2021). Reflexiones sobre los desafíos que enfrenta la educación superior en tiempos de COVID-19. Economía y Desarrollo, 165(Supl. 1), e3. https://bitly.ws/3f3Dn

Marín, C. (2019). Enfoques educativos de la concepción de integración e inclusión. Revista Internacional De Apoyo a la inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad, 5(1). https://bitly.ws/3f3DH

MINEDUC. (s.f.). Misión del Mineduc. Consultado el 03 de marzo de 2024 de https://bitly.ws/3f4bL

Montoya, L., Tobón, S. y Veytia, M. (2018). Análisis conceptual del diseño instruccional en el marco de la socioformación. Revista Espacios, 39(53), 19. https://bitly.ws/3f3DR

Moreno, L., Martínez, P. y González, Y. (2014). Guía para elaborar Documentación Digital Accesible. Recomendaciones para Word, PowerPoint y Excel de Microsoft Office 2010. CENTAC.

Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A. y Garro-Aburto, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. Propósitos y representaciones, 7(2), 536-568.

Parody, L., Leiva, J. y Santos-Villalba, M. (2022). El Diseño Universal para el Aprendizaje en la Formación Digital del Profesorado desde una Mirada Pedagógica Inclusiva. Revista latinoamericana de educación inclusiva, 16(2), 109-123. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782022000200109

Poveda-Pineda, D. y Cifuentes-Medina, J. (2020). Incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) durante el proceso de aprendizaje en la educación superior. Formación universitaria, 13(6), 95-104. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600095

Polo, A. (2020). Sociedad de la Información, Sociedad Digital, Sociedad de Control. Inguruak. Revista Vasca De Sociología y Ciencia Política, (68). https://doi.org/10.18543/inguruak-68-2020-art05

Solano, A. y Aarón, M. (2020). Enseñanza en ingeniería de manera colaborativa a partir de un diseño tecnopedagógico, usando SMILE. Formación universitaria, 13(4), 201-210. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000400201

UNESCO. (2008). Declaración Final de la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y El Caribe Conferencia Regional de Educación Superior. Santiago, Chile: UNESCO.

Universidad de Alicante. (27 de Septiembre de 2021). Magnificador de pantalla. https://bitly.ws/3f3Ed

Universidad de Alicante. (31 de Agosto de 2022). Documentos electrónicos accesibles. https://bitly.ws/3f3Eu

Universidad de Alicante. (29 de Julio de 2022). Declaración de accesibilidad. https://bitly.ws/3f3EE

Universidad de Alicante. (31 de Octubre de 2022). Tecnologías accesibles. https://bitly.ws/3f3ER

LA PARTICIPACIÓN FAMILIAR EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DIGITAL DE CENTRO

ANA DEL CARMEN TOLINO FERNÁNDEZ-HENAREJOS
Universidad de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

Resulta evidente que las TIC están adquiriendo cada vez mayor importancia en el mundo y han supuesto un cambio profundo en nuestra sociedad que ha pasado a recibir el nombre de sociedad de la Información. La alfabetización digital se hace necesaria para los ciudadanos, ya no solo hay que saber leer y escribir textos impresos, ahora con el desarrollo de Internet, la información está al alcance de cualquiera y hay que ser capaz de interaccionar con un sistema de menús u opciones mediante un teclado, un ratón o una pantalla táctil; de navegar a través de documentos; conocer herramientas para hacer fotos, grabar imágenes, procesarlas y difundirlas en un sitio web; tener destrezas para buscar y encontrar en la Red la información que uno necesita; ser capaz de escribir un documento y enviarlo por correo electrónico, por WhatsApp, participar en un foro, usar redes sociales para subir información (fotos, vídeos, presentaciones…) y compartirla con otras personas. Y, un cambio tan importante como este no podía dejar indiferente al sector educativo (Calle-González et al, 2022; Martí et al., 2008).

A finales del siglo XX, más concretamente en la década de los 80, las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) comienzan a tomar forma en el día a día como una manifestación del cambio social que se estaba viviendo, y un sistema como es el educativo, no podía quedarse atrás en dicho cambio, por lo que comenzaron a desarrollarse estrategias de implantación de las TIC en los centros educativos (INTEF, 2017). Los primeros proyectos que se desarrollaron fueron a nivel

estatal (*Proyectos Atenea y Mercurio*: *Proyecto Mentor: Aldea Digital: Plumier: Plumier XXI: Escuela 2.0.: Enseñanza XXI: Programa de Centros Digitales).*

Desde los años 90, las leyes educativas han ido evolucionando con objeto de ir implementando la tecnología en las aulas, pues la escuela debe garantizar la preparación del alumnado para incorporarse en un futuro al mundo del trabajo que cada vez está más centrado en el uso de las TIC (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [INTEF], 2017), para favorecer esta incorporación de los centros se ha desarrollado el Plan Digital de Centro (en adelante PDC), de manera que se establezca un instrumento común sobre el que organizar el uso de las TIC en función de las características del centro, para contribuir al desarrollo integral del alumnado (INTEF, 2020).

El PDC es un instrumento que recoge de forma integrada, homogénea y coherente la estrategia digital del centro, las actuaciones a realizar y la forma en la que se van a usar los equipos y recursos digitales con el fin último de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. Dada su importancia, debe formar parte y estar alineado con el Proyecto Educativo (PEC), el proyecto de Dirección, y la Programación General Anual (PGA) (INTEF, 2020). Según se recoge en la LOMLOE en su Artículo único "El proyecto educativo del centro recogerá asimismo la estrategia digital del centro, de acuerdo con lo establecido en el artículo 111 bis.5.", en este último se recoge la importancia de desarrollar la competencia digital en un entorno seguro e igualitario. Con esta ley se pone de manifiesto la necesidad de tener en cuenta el cambio digital que se está produciendo en nuestra sociedad y al que hay que dar respuesta, por tanto, el PDC debe favorecer e impulsar el uso de los medios digitales tanto en los procesos de enseñanza-aprendizaje como en el resto de los procesos de gestión del centro.

Para su elaboración se toman de referencia las recomendaciones dadas por el Marco Europeo para Organizaciones Educativas Digitalmente Competentes (DigCompOrg), desarrollado por el Centro Común de Investigación, de la Comisión Europa (CE). Este Marco es parte del estudio Furthering Innovative Education, puesto en marcha por la Dirección General de Educación Cultura de la Comisión Europea y el Centro

Común de Investigación–Instituto de de Prospectiva Tecnológica (IPTS) y trata los siguientes elementos temáticos (Kampylis, 2015):

- El liderazgo y la gobernanza: medidas, protocolos del centro y aspectos organizativos del centro.
- La enseñanza y el aprendizaje: las metodologías y estrategias didácticas y la planificación del desarrollo de la competencia digital del alumnado,
- El desarrollo profesional: la mejora de la competencia digital docente y su formación para el desarrollo del plan, entre otros aspectos.
- Evaluación: criterios, indicadores de logro y procedimientos de evaluación del centro respecto al plan.
- Contenidos y currículos: accesibilidad y criterios de calidad, Recursos Educativos Abiertos (REA) y niveles de aprendizaje, entre otros.
- Colaboración y networking: redes docentes y de centros educativos, alfabetización digital y apoyo a familias, y cooperación con entidades del entorno.
- La infraestructura: espacios físicos y virtuales del centro. Su dotación tecnológica, conectividad, plataformas, servicios digitales y su mantenimiento.

El PDC es un instrumento que se debe adaptar a la situación específica de cada centro, por lo que deberá estar basado en la realidad del centro educativo y de la comunidad escolar. Por ello es imprescindible un análisis previo de su contexto y de la situación de las TIC que permita identificar sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (análisis DAFO) y diseñar las estrategias, objetivos y acciones a corto, medio y largo plazo (INTEF, 2020). El PDC ayudará en la transformación de los centros en organizaciones digitalmente competentes. El contenido del PDC no ha sido regulado explícitamente, sin embargo, sí se han elaborado guías y buenas prácticas a nivel europeo de lo que debería contener, en la que, de una forma u otra, se hace referencia a la

necesidad de su existencia o bien al contenido que debería tener. Se refleja a continuación la normativa más representativa que se divide en cuatro grandes marcos.

TABLA 1. *Normativas sobre los planes digitales*

Marco normativo a nivel mundial	Marco normativo a nivel europeo	Legislación nacional	Legislación regional
-Foro Mundial sobre la Educación 2013, Declaración de -Qingdao 2015 UNESCO ha ido desarrollando y adaptando el marco de competencias TIC del docente a las nuevas necesidades y relaciones existentes entre la tecnología y la educación. La última versión, del año 2019, tiene en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	-Comisión Europea con el Plan de Acción de Educación Digital 2021-2027 (Comisión Europea, 2020) -Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (en adelante PRTR) (Comisión Europea, 2021)	-Plan estratégico de impulso de la Formación Profesional. Plan Nacional de Competencias Digitales, que se enmarca en la Agenda 2025 del Gobierno de España. -Resolución de 7 de julio de 2020, de la Subsecretaría, por la que se publica el Convenio entre el Ministerio de Educación y Formación Profesional. -Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre. -Resolución 10/9/2021 por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación	-Plan Trienal de Formación Permanente del Profesorado 2021-2024. -Plan Digital de Centro Plan de Digitalización y Competencias Digitales. -Orden 18/05/2022 por la que se convoca procedimiento para la cobertura de plazas, con carácter extraordinario y en comisión de servicios, de Técnicos Educativos Digitales. -Resolución 4/5/2022 de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación.

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la importancia que tiene la digitalización en la escuela, y contando con la familia como uno de los agentes principales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, ésta no puede quedar impasible a la evolución del mundo digital que rodea a sus descendientes. La familia es considerada como el primer agente de socialización, porque es el contexto donde se llevan a cabo las principales relaciones interpersonales y donde se producen las primeras enseñanzas de los infantes. Por esta razón, la familia también tiene un papel protagónico, porque es en este contexto donde se aprenden los primeros valores y hábitos, con lo cual, es considerada como un apoyo fundamental en la educación de cualquier persona (Méndez del Portal, 2017). Asimismo, la participación de la familia en la escuela debe ser una tarea

compartida. Según el estudio de Castro et al. (2014) el sentido de pertenencia al centro, junto al clima educativo familiar y las expectativas de las familias sobre el rendimiento, condicionan los niveles de participación en mayor medida que las variables socio-económicas, la nacionalidad o el nivel de estudios. En este sentido, Hernández-Prados et al (2020) se confirma una menor presencia de las familias en las cuestiones educativas de sus hijos e hijas conforme transitan por el sistema escolar, como es el caso de secundaria.

3. OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo es analizar en los centros públicos de enseñanza secundaria obligatoria el plan digital de centro y la participación familiar en éste. Con dicho fin, se concretan los siguientes objetivos específicos: 1) Conocer los centros con ESO de la Región de Murcia que poseen el Plan Digital de Centro y 2) Comprobar el grado de participación familiar en el Plan Digital de Centro.

4. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo esta investiga este estudio, se han analizado las páginas web de los 112 centros públicos de Educación Secundaria Obligatoria de la Región de Murcia. Y dentro de dichas páginas, se han buscado el Proyecto educativo de Centro (PEC) y la Programación General Anual (PGA), para analizar si en ellas se recogía el Plan o Estrategia Digital de Centro.

Para su búsqueda se han utilizado como palabras clave “plan, digital, estrategia y familia”, y se han aplicado tanto en el PEC como en la PGA, acelerando de esta manera la búsqueda de aquellos centros que han redactado el PDC, y dentro de este, si había alguna referencia a la familia.

4.1. PARTICIPANTES

Se ha accedido a las páginas web de los centros públicos de secundaria de la Región de Murcia, a sus proyectos educativos y a la información relativa a TIC y al plan digital. De estos 112 centros, solo 13 disponían

de alguna implementación de las TIC en su proyecto, lo que supone aproximadamente un 12%. Por lo que los participantes finales son trece centros educativos.

4.2. INSTRUMENTOS

Para la recogida de datos se ha empleado como instrumento principal, una parrilla de volcado de información cualitativa sobre aquellos centros que poseen Plan Digital de Centro, y se ha recogido la información correspondiente a cuatro categorías: 1) Si el centro pertenece a los seleccionados para en el Plan Piloto de Prodigi-e; 2) Las condiciones socioeconómicas y culturales de las familias del centro, así como la experiencia del centro en relación a las tecnologías; 3) Cuestiones en relación a si cumplen o no las recomendaciones dadas por el INTEF en cuanto a la estructura y contenido del PDC; 4) Preguntas en relación a la inclusión de la familia dentro del PDC.

5. RESULTADOS

Respecto al Objetivo 1 *"Conocer los centros con ESO de la Región de Murcia que poseen el Plan Digital de Centro",* se han analizado los 112 centros públicos de la Región de Murcia con ESO. El análisis confirmó que, de estos 112 centros, solo el 21% tienen publicado su PDC en la web del instituto. Por otra parte, es importante indicar que durante este curso 2021-2022, ha habido 21 centros públicos de la ESO declarados centros piloto para implantar el PDC, y de estos centros, tan solo cuatro (19%) se encuentran dentro de la lista.

Con respecto al Objetivo 2 *"Comprobar el grado de participación familiar en el Plan Digital de Centro".* Respecto al nivel de competencia digital de las familias, ningún centro de los analizados incluye en este apartado de su PEC o PGA. De los trece centros, sólo cuatro, el 30,8% se marcan objetivos en relación con las familias y respecto de las actuaciones, son el 46% de los centros los que definen actuaciones concretas a realizar con las familias. De los datos extraemos que hay un 84,6% de los centros que definen objetivos, y que un 30,8% definen objetivos

respecto a las familias. Además, hay un 69,2% de centros que definen actuaciones, y un 46,2% define actuaciones concretas para las familias.

TABLA 2. *Participación familiar en el plan digital de centro*

	Nivel de competencia digital de las familias	**Define objetivos**	**Define objetivos respecto a las familias**	**Define actuaciones**	**Define actuaciones para las familias**
F	0	11	4	9	6
%	0	84,6	30,8	69,2	46,2

Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

Las familias han favorecido el aprendizaje formal del alumnado en los distintos centros educativos por los que el estudiante discurre a lo largo de su trayectoria (Comisión Europea, 2020, Suárez y Alcedo, 2021; Andrés y Giró, 2016; Egido, 2020; Halpern et al,2021 y Linde-Valenzuela, 2022), y la tecnología, al final, no es más que un medio para que ese aprendizaje sea de mayor calidad, por lo que las familias no pueden hacer otra cosa que favorecerlo en la medida de sus posibilidades (Andrés y Giró, 2016 y Egido, 2020). Sin embargo, estas posibilidades cada vez van dependiendo más de la competencia digital de las familias de los alumnos, y si a estas no se le dan medios, no podrán seguir contribuyendo al proceso de aprendizaje. (Cobos et al. 2021; Halpner, 2021 y López-Sánchez y García del Castillo, 2017).

Tras el análisis realizado en el Plan Digital de los Centros, se puede llegar a las siguientes conclusiones que la mayoría de los centros no ha desarrollado todavía el PDC. Esto no quiere decir que no utilicen las TIC tanto dentro como fuera del aula, como lo demuestra los proyectos que se han puesto en marcha: Plumier, PlumierXXI, centros digitales, entre otros. Está pendiente, con toda seguridad, formalizar todas las actuaciones en un plan digital que las integre y alinee con los objetivos del centro.

Respecto al segundo objetivo, el centro no da muestras de conocer la competencia digital de las familias, y tampoco se integra a las familias

en el PDC. El centro considera a la familia como un elemento al que se ha de informar por obligación del avance del alumnado, y no como parte en el desarrollo de las competencias digitales del mismo. En definitiva, el Plan Digital de Centro es una herramienta para fomentar la competencia digital del alumnado y el profesor, pero no de las familias, dejándolas de lado y sin tener en cuenta los estudios que afirman que la implicación de la familia es fundamental para unos mejores resultados académicos (Martinez-Piñero,2018).

Por lo tanto, es necesario concretar la incorporación de las familias a los planes y proyectos de los centros, para ayudar a que la competencia digital de los estudiantes sea del nivel que el centro necesita. Además, si bien existe un marco que trata sobre la mejora de la competencia digital para el ciudadano (DigComp), y para los educadores (DigCompEdu), también se podría crear un marco digital para las familias (DigCompFam) alineado con el marco digital del docente, que permita dar respuesta a todos los retos que desde el centro se plantean.

También sería interesante el ampliar la herramienta SELFIE al contexto familiar para detectar cómo se usan las nuevas tecnologías en el aprendizaje, y ver el punto de partida en el que están las familias para romper la brecha digital. Por último, y dado que la creación de un marco de competencia digital para la familia puede ser costoso tanto de diseñar como de implementar, se debería establecer una Escuela de Padres y Madres en colaboración con la AMPA[13] con el fin de realizar actividades formativas que den respuestas a las necesidades de las familias, tanto a nivel de competencia digital como de otros aspectos relacionados con el desarrollo de los hijos/as, como indica UNAF[14] (2022). Se podría elaborar un cuestionario que incida en las necesidades reales y las dificultades con las que se encuentran las familias a la hora de educar para que esto sea una propuesta que de recursos y estrategias útiles.

[13] AMPA, Asociación de Madres y Padres de Alumnos

[14] UNAF, Unión de Asociaciones Familiares

7. REFERENCIAS

Andrés, S., y Giró, J. (2016). La participación de las familias en la escuela: una cuestión compleja. Revista de Evaluación de Programas y Políticas Públicas, 7, 28-47. Recuperado de https://revistas.uned.es/index.php/REPPP/article/view/16302/14975

Castro, M., Expósito, E., Lizasoain, L., López, E., & Navarro, E. (2014). Participación familiar y clima escolar en los centros de Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria. En Consejo Escolar del Estado (Coord.), La participación de las familias en la educación escolar (pp. 181-193). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Comisión Europea (2015). DigCompOrg Framework. EU Science Hub. Recuperado de https://joint-research-centre.ec.europa.eu/european-framework-digitally-competent-educational-organisations-digcomporg/digcomporg-framework_en

Comisión Europea (2020-a). Plan de Acción de Educación Digital 2021-2027 Adaptar la educación y la formación a la era digital. Vol. 1. Recuperado de https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0624yfrom=EN

Comisión Europea (2020-b). Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). EU Science Hub. Recuperado de https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_enComisión Europea. (2021). Plan de recuperación para Europa. Recuperado de https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_es

Comisión Europea (2020-c). Marco europeo de competencias digitales DIGCOMP. Recuperado de https://epale.ec.europa.eu/es/content/marco-europeo-de-competencias-digitales-digcomp

Comisión Europea (s.f.). Acerca de SELFIE. European Education Area. Recuperado de https://education.ec.europa.eu/es/selfie/about-selfie

Consejería de Educación (2022). Orden de 18 de mayo de 2022 de la Consejería de Educación por la que se convoca procedimiento para la cobertura de plazas, con carácter extraordinario y en comisión de servicios, de Técnicos Educativos Digitales para funcionarios docentes en el programa #DigitalProf para la ejecución del Programa de Cooperación Territorial #CompDigEdu durante el curso 2022-2023. Boletín Oficial de la Región de Murcia, 21 de mayo de 2022, núm.116, 15905 [consulta 20 junio 2022]. Disponible en https://www.borm.es/services/boletin/ano/2022/numero/116/pdf

Consejería de Educación y Ciencia (1995) Orden de 21 de noviembre de 1995 por la que se convoca concurso para la selección de centros públicos de enseñanzas anteriores a la Universidad que desee desarrollar proyectos educativos que integran los medios informáticos en dichas enseñanzas en la fase de extensión del proyecto Atenea. [Internet] Boletín Oficial del Estado, 8 de diciembre de 1995, núm. 293. [consulta 2 de julio 2022]. Disponible en https://www.boe.es/boe/dias/1995/12/08/pdfs/A35455-35459.pdf

Consejería de Educación y Cultura (2021-a). Orden de 1 de diciembre de 2021 que aprueba el Plan Trienal de Formación Permanente del Profesorado 2021-2024. Boletín Oficial de la Región de Murcia, 4 de diciembre de 2021, núm. 281, 34345. Disponible en https://sidimurcia.org/index.php/2021/12/07/orden-01-12-21-que-aprueba-el-plan-trienal-de-formacion-permanente-del-profesorado-2021-2024/

Consejería de Educación y Cultura (2021-b). Resolución de 16 de noviembre de 2021 de la Dirección General de Recursos Humanos, Planificación Educativa y Evaluación y de la Dirección General de Formación Profesional e Innovación de la Consejería de Educación y Cultura por la que se dictan instrucciones sobre el Plan Prodigi-e para la transformación digital de educativa de la Región de Murcia y su implantación el curso escolar 2021-2022. Disponible en https://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/45/Res%20instrucciones%20y%20su%20implantacion%202021-22%20CI%20259846.pdf

Consejería de Educación y Cultura (2022). Programa de la Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia para la transformación digital educativa. Recuperado de https://digitalprof.es/

Consejería de Educación y Universidades (2001). Orden de 7 de noviembre de 2001, de la Consejería de Educación y Universidades por la que se regula la elaboración del Proyecto sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para la adscripción al Proyecto PLUMIER, y la figura del responsable. Boletín Oficial de la Región de Murcia, 21 de noviembre de 2001, núm. 270,14847. Disponible en https://borm.es/services/anuncio/ano/2001/numero/11772/pdf?id=74009

Consejería de Educación y Universidades (2017). Resolución de 21 de Marzo de 2017, de la Dirección General De Innovación Educativa y Atención a la Diversidad para el desarrollo del programa: Centros Digitales. Disponible en https://programaseducativos.es/wp-content/uploads/2018/12/Resolucion-CENTROS-DIGITALES-firmada.pdf

Consejería de Educación, Ciencia e Investigación. (2008). Orden de 22 de mayo de 2008 de la Consejería de Educación, Ciencia e Investigación, por la que se define y se regula el funcionamiento del Proyecto Plumier XXI, y del Aplicativo Plumier XXI-Gestión. Boletín Oficial de la Región de Murcia, 28 de junio de 2008, núm. 149, 20920. Disponible en https://www.borm.es/services/anuncio/ano/2008/numero/7853/pdf?id=346346

Consejería de Educación, Universidades y Empleo (2014). Resolución de 28 de marzo de 2014, de la Dirección General de Recursos Humanos y Calidad Educativa, para la adscripción de Centros Educativos al Proyecto "Enseñanza XXI" durante el curso 2014-2015. Boletín Oficial de la Región de Murcia, 5 de abril de 2014, núm. 79 13677. Disponible en https://www.borm.es/services/anuncio/ano/2014/numero/4635/pdf

Egido,I. (2020). La colaboración familia-escuela: revisión de una década de literatura empírica en España (2010-2019). Bordón, 72 (3), 2020, 65-84.

Halperb, D., Piña, M., y Ortega-Gunckel, C. (2021). Mediación parental y escolar: uso de tecnologías para potenciar el rendimiento escolar. Educación XXI, 24(2), 257-282.

Hernández-Prados, M.- Ángeles, García-Sanz, M.-P., Parra-Martínez, J., & Gomariz Vicente, M.- Ángeles. (2018). Participación familiar en los centros de educación secundaria. Anales de Psicología / Annals of Psychology, 35(1), 84–94. https://doi.org/10.6018/analesps.35.1.325981

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) (2017). Una breve historia de las TIC Educativas en España. TIC Educativa, 1(1), 1-10. Recuperado de https://intef.es/wp-content/uploads/2017/05/Breve_historia_TIC_Educativas_Espana.pdf

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF) (2020). Plan Digital de Centro. Descripción y guía. Recuperado de http://www.intef.es. https://intef.es/wp-content/uploads/2020/07/2020_0707_Plan-Digital-de-Centro_-INTEF.pdf

Kampylis, P., Punie, Y. y Devine, J. (2015) Promoción de un aprendizaje eficaz en la era digital. Un marco europeo para organizaciones educativas digitalmente competentes. Publications Office. Recuperado de http://educalab.es/documents/10180/216105/digcomporg_ipts-intef_es.pdf

Ley 1/1990 de Organización del Sistema Educativo (LOGSE). Boletín Oficial del Estado, 4 octubre 1990, núm. 238 28927, 28927. Disponible en https://www.boe.es/boe/dias/1990/10/04/pdfs/A28927-28942.pdf

Ley General de Educación y financiamiento de la Reforma Educativa (LGE). Boletín Oficial del Estado, 6 de agosto de 1979, núm. 187, 12525. Disponible en https://www.boe.es/boe/dias/1970/08/06/pdfs/A12525-12546.pdf

Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación (LOCE). Boletín Oficial del Estado, 24 diciembre 2002, núm. 307, 45188. Disponible en https://www.boe.es/boe/dias/2002/12/24/pdfs/A45188-45220.pdf

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). Boletín Oficial del Estado, Jueves 4 mayo 2006, núm. 106. Disponible en https://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). Boletín Oficial del Estado, 30 de diciembre de 2020 núm. 340, 122868-. Disponible en https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3/dof/spa/pdf

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa [LOMCE]. Boletín Oficial del Estado, 10 de diciembre de 2013, núm. 295, 12868. Disponible en https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf

Linde-Valenzuela, T., Cebrián-de-la-Serna, M. y Aguilar Ramos, M.C. (2019). Formación inicial docente para la comunicación digital familia-escuela en Andalucía. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 23(1), 441-465.

Linde-Valenzuela,T., Guillén-Gámez, F. D., y Devitt,A.(2022) "Digital Literacy of Teachers, Families, and Students for Virtual Participation in School: A Multiple Comparison Analysis," in IEEE. Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, 17(1), 1-8.

López-Sánchez, C., y García del Castillo Rodríguez, J. A. (2017) La familia como mediadora ante la brecha digital: repercusión en la autoridad. Revista Colombiana de Ciencias Sociales, 8(1), 108-124.

Martínez-Piñeiro, E., Vila Couñago, E., y Gewerc Barujel, A. (2018). El papel de la familia en la construcción de la competencia digital. Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información, 28(9), 1-13.

Méndez del Portal, R. (2017). El valor del cuento como recurso didáctico. Educación, (23), 41–44. https://doi.org/10.33539/educacion.2017.n23.1167

Suárez, M.P. y Alcedo,Y.A. (2021). La familia como escenario formativo en los procesos escolares. Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa,Vol. 9, No. 2 (Mayo-Agosto)

UNAF (2022). UNAF recomienda reforzar las competencias digitales en familia para un uso saludable de las tecnologías. Recuperado de https://unaf.org/unaf-recomienda-reforzar-las-competencias-digitales-en-familia-para-relacionarse-con-las-tics-de-forma-saludable/

UNESCO (2015). Declaración de QingDao. Aprovechar las oportunidades digitales.Liderar la transformación de la educación. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233352

UNESCO (2019). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC. UNESCO Publishing. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024.%20Marco%20de%20competencias%20de%20los%20docentes%20enmateria%20de%20TIC.%20UNESCO.%20Versi%C3%B3n%203.%20UNESCO,%202019

INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA EN LA NEUROARQUITECTURA PARA EL DISEÑO DE ENTORNOS EDUCACIONALES DESTINADOS A PERSONAS CON DEMENCIA DE ALZHEIMER

MARÍA LOZANO-GÓMEZ
Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Universidad de Sevilla
SANTIAGO QUESADA-GARCÍA
Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad actual se encuentra inmersa en una revolución digital impulsada por las nuevas tecnologías. Esta profunda transformación está modificando de forma radical la forma en la que las personas usan los entornos, ambientes y edificios que habitan. Por otro lado, el espacio de la educación ya no está ubicado sólo en el aula, hay muchos y diferentes lugares que pueden ser concebidos como ámbitos de aprendizaje, incluyendo los domésticos. Además, el perfil actual del aprendiz es muy diverso, ya que ahora no corresponde solo a una población joven.

Las personas de la tercera edad componen un colectivo social, muy amplio y variado que presenta dificultades en la aprehensión de las nuevas tecnologías, lo que requiere un renovado esfuerzo de aprendizaje por su parte. La población mayor de 65 años, lejos de ser un grupo homogéneo, está conformada por una gran diversidad de personas con particularidades y necesidades específicas. Un grupo importante de ese colectivo son las personas con demencias y, en concreto, los afectados por la enfermedad de Alzheimer (EA), que es una de las dolencias con mayor prevalencia entre este grupo poblacional.

Estos últimos tienen una intensa demanda de aprendizaje continuado, ya que necesitan reaprender procesos cotidianos para llevar a cabo las

actividades instrumentales de la vida diaria. Una de las principales tareas que deben realizar estos usuarios es el aprendizaje de nuevas rutinas y habilidades, primero como parte de su estimulación cognitiva y después para tener más autonomía, seguridad y confort en los lugares donde viven. De esta forma, los ambientes domésticos se convierten en espacios susceptibles de ser educacionales, ya que deben facilitar las herramientas y recursos necesarios para desarrollar los procesos de formación destinados a estas personas.

Tras la aparición en el último año de la inteligencia artificial (IA), este innovador software se ha convertido en una útil y potente herramienta para formar y enseñar a través de móviles, tabletas y ordenadores. Sin embargo, la paulatina integración de la IA en objetos y en los espacios domésticos, a través de dispositivos que interactúan con usuarios, significa dar un paso más en las posibilidades que brinda esta tecnología para facilitar las labores de formación destinadas a personas con diversidad cognitiva.

Con la asistencia y ayuda en tiempo real que permite esta herramienta tecnológica se pueden enseñar algunas actividades cotidianas, superando las limitaciones del entorno y proporcionando un mayor grado de autonomía al usuario. La implantación de la inteligencia artificial en edificios y objetos de uso cotidiano hace posible la construcción de entornos habitacionales como un elemento protésico externo, capaz de interactuar de manera proactiva con las personas con deterioro cognitivo que, en ocasiones, pueda suplir determinadas carencias cognitivas, mejorar así su aprendizaje y contribuir a su bienestar al dotarlos de una mayor calidad de vida.

Este trabajo examina el papel actual, las tendencias y los impactos futuros de la IA en la mejora del diseño de espacios educativos destinados a personas con diversidad cognitiva. Se trata de una investigación que aborda, desde la neuroarquitectura, cómo la IA puede integrarse en los entornos y espacios cotidianos de vida y configurarlos como un útil recurso educativo accesible a personas con diversidad cognitiva. Un objetivo que, dada la reciente aparición de la IA, se sitúa, ineludiblemente, más cerca de las hipótesis que de resultados contrastados y validados por la experiencia.

Los estudios existentes sobre la IA van por detrás de la cantidad de aplicaciones presentadas desde noviembre de 2022, sus áreas de crecimiento potencial y los desafíos asociados a su implementación. Por tanto, el primer paso para abordar esta cuestión, es sistematizar, ordenar y validar la información disponible. La metodología empleada corresponde a la de un trabajo de revisión crítica. Para ello se hace un recorrido por los programas de estimulación cognitiva destinados a personas con EA, se revisan algunas aplicaciones informáticas que integran la IA, y se muestran algunos productos y objetos domésticos que incorporan la inteligencia artificial. Para terminar, se indica cómo, a través de algunos de los fundamentos de la neuroarquitectura, puede aplicarse la inteligencia artificial al diseño de espacios educacionales.

Esta comunicación llena un vacío notable en la comprensión actual de las contribuciones de IA aplicables en el ámbito arquitectónico; ofrece una información útil sobre el estado de la cuestión y aporta los primeros resultados de una investigación académica que se está realizando dentro del proyecto estatal de investigación ALZARQ. Un estudio cuyo objetivo es determinar las variables espaciales, ambientales y arquitectónicas que influyen en la capacidad funcional de la vida diaria en personas con enfermedad de Alzheimer. Las posibles aplicaciones de la IA, para mejorar la calidad de vida de usuarios con estas peculiares necesidades, es una de las transferencias de conocimiento que desarrolla el grupo *Healthy Architecture & City* de la Universidad de Sevilla, dentro de su línea de investigación 'proyectar para la ausencia de memoria'.

2. ANTECEDENTES

2.1. El aprendiz y su espacio de formación

En el último siglo la esperanza de vida ha aumentado significativamente. Datos de la Organización Mundial de la Salud señalan que el grupo de personas mayor de 65 años seguirá creciendo hasta superar el 22% de la población (Organización Mundial de la Salud, 2022). El envejecimiento es un factor de riesgo que está relacionado con la probabilidad de desarrollar enfermedades neurodegenerativas. Entre ellas, se ha detectado, en los últimos años, un incremento significativo de

personas diagnosticadas con la enfermedad de Alzheimer (Villarejo Galande et al, 2021). Al incremento de población afectada por esta dolencia, hay que añadir a sus cuidadores y familiares (Garre-Olmo, 2018); por tanto, la incidencia de esta enfermedad tiene un gran impacto social, económico y humano para la sociedad actual.

La EA se caracteriza por una alteración de la función cerebral de forma difusa y progresiva que implica la pérdida de la memoria semántica, ansiedad, estrés, etc. En estos cambios conductuales influye de forma importante el entorno físico donde las personas afectadas desarrollan su vida cotidiana, ya que éste afecta a su accesibilidad, seguridad y estimulación sensorial (Zeisel et al. 2003; Zeisel et al. 2020).

Estas personas tienen una demanda de aprendizaje continuado, porque necesitan reaprender habilidades y procesos rutinarios, útiles para llevar a cabo sus actividades cotidianas, de manera que mantengan el máximo tiempo posible su autonomía. De aquí deriva la necesidad de dotar a los espacios domésticos que habitan estas personas de los recursos necesarios para que sea posible un proceso de formación que sea fácilmente accesible e inclusivo para todos.

En los últimos años se ha mejorado mucho el conocimiento del funcionamiento cognitivo de las personas mayores con técnicas específicas para entrenar habilidades mentales. Están basadas en el principio de que la pérdida de las funciones cognitivas se produce de forma gradual y su intensidad es muy variable en estadios tempranos del deterioro cognitivo leve. Los modelos de intervención sobre el colectivo de las personas de la tercera y cuarta edad tienen varios objetivos: mejorar su calidad de vida, prevenir el deterioro cognitivo característico del envejecimiento y disminuir su posible dependencia (Cullel y Vendrell, 2008).

El fenómeno del aprendizaje a partir de cierta edad se puede explicar por la neuroplasticidad[15]. El cerebro es un órgano dinámico, capaz de

[15] La Neuroplasticidad es la respuesta que da el cerebro a adaptarse a situaciones nuevas y la capacidad de restablecer su equilibrio alterado. La base científica de las intervenciones destinadas a fomentar una acción terapéutica en el campo del envejecimiento cerebral es precisamente la capacidad plástica del cerebro y es, por ahora, una de las formas de abordaje de las enfermedades psiquiátricas y neurológicas de origen funcional (Geschwind, 1985).

cambiar constantemente su arquitectura y relaciones funcionales. Los cambios cerebrales son fundamentales en la adaptación y reaprendizaje de actividades útiles para desenvolverse en la vida diaria. Además, por medio del aprendizaje, el entrenamiento o ejercicio, se activa la reserva cerebral o cognitiva, que es muy importante para suplir posibles carencias derivadas de patologías cerebrales (Cacabelos, 1999).

En el marco de la disciplina arquitectónica, el diseño de edificios destinados a personas con demencia de Alzheimer intenta atender y centrarse en los aspectos cognitivos del usuario como pueden ser: el bienestar, el equilibrio emocional, la participación en las actividades, el descubrimiento y uso de habilidades olvidadas, cambios conductuales, todo ello sin olvidar los espacios necesarios para el familiar y el cuidador (Quesada-García y Valero-Flores, 2017). El énfasis se pone en el mantenimiento de la autonomía de las personas con demencia (Tárrega y Boada, 1999).

Las tendencias aplicadas a la demencia, desde hace más de 20 años, favorecen una visión holística, entendiendo como tal la necesidad de propiciar la permanencia de la persona en su propio ambiente (Cullel y Vendrell, 2008). Por tanto, se considera muy importante que el espacio formativo para estas personas sea aquel en el que desarrollan su vida cotidiana, sin excluir otros lugares como centros de día o asociaciones en los que desarrollan importantes aspectos sociales.

2.2. Nuevas tecnologías en la educación de adultos

En base a las anteriores circunstancias se están desarrollando tecnologías de ayuda entre las que destacan algunos programas informáticos, especialmente diseñados para la rehabilitación de funciones cognitivas. Hay programas de intervención en las demencias, que pretenden favorecer y optimizar el tratamiento psicoestimulativo de los pacientes afectados por la EA. Estos siguen una estrategia terapéutica basada en el mencionado concepto de neuroplasticidad cerebral. Su propósito es el de ralentizar el proceso clínico evolutivo de las demencias, tanto a largo como a corto plazo (Cullel y Vendrell, 2008).

En 2014, el investigador Martínez-Lage expuso que ejercitar los sistemas de audición y lenguaje mediante ordenador durante ocho semanas mejora ostensiblemente la memoria de las personas de edad avanzada (Lopez-de-Ipiña et al, 2014). Se reafirma así una posibilidad terapéutica para reforzar la memoria y corregir el decaimiento cognitivo en la vejez (Kivipelto et al, 2020).

Por tanto, el uso de nuevas tecnologías en programas de estimulación neuronal permite que, cada día más, personas afectadas por la demencia de Alzheimer trabajen la retención y la captación visual, intentando preservar su capacidad cognitiva en fases tempranas de la enfermedad. A estos programas se suma ahora la reciente incorporación de la inteligencia artificial, una innovadora herramienta con un potencial todavía inexplorado para desarrollar las actividades de formación destinadas a este colectivo.

El concepto de inteligencia artificial, aunque parece reciente, surge por primera vez en el año 1956, en la conferencia de Dartmouth organizada por John McCarthy (Buchanan, 2005). En 1964, las investigaciones en el área del procesamiento natural del lenguaje (*natural language procesing*, NLP) dieron como resultado los primeros *chatbot*[16] como son ELIZA, SHRDLU o MARGIE (Flasiński y Flasiński, 2016). Sin embargo, los avances alcanzados en las siguientes décadas fueron muy limitados e inaccesibles para la población. Sólo es a principios de este siglo cuando el concepto de IA comienza a evolucionar y a definirse como una tecnología capaz de simular un comportamiento inteligente y crítico (Kaul, Enslin, y Gross, 2020).

A finales de la pasada centuria, comienza a desarrollarse el denominado 'internet de las cosas' (*internet of things*, IoT). El IoT surge por primera vez en 1999, en el MIT Auto-ID Center (Ashton, 2009), y hace referencia a una red de objetos físicos con dispositivos de comunicación integrados que pueden ser sensores o softwares capaces de comunicarse entre sí o interactuar con lo que le rodea. En el entorno doméstico estos elementos

[16] Un *chatbot* o *voicebot* es un software que, mediante el uso de IA y NLP, es capaz de mantener una conversación fluida con una persona. Comprende preguntas y genera respuestas automáticas, simulando una conversación humana (Batish, 2018).

suelen ser electrodomésticos o aparatos como lámparas, termostatos o cámaras de seguridad que, a través de internet, se pueden controlar con aparatos como mandos o teléfonos (Quesada-García et al, 2023).

Cuando esos objetos interconectados son capaces de cambiar por sí solos sus respuestas, basándose en la información de los datos disponibles y en su propia experiencia, se llaman 'objetos inteligentes' o 'cosas inteligentes conectadas' (*smart connected things*, SCoT). Un objeto inteligente es un producto activo con una gestión interconectada que mejora su interacción con otros objetos y con las personas (Quesada-García et al, 2023). Mark Zuckerberg presentó en 2016 la plataforma inteligente Jarvis, que servía para controlar los aparatos electrónicos del hogar (Zuckerberg, 2016).

La aplicación de esta tecnología de objetos inteligentes a los espacios dio lugar a la aparición del concepto de 'inteligencia ambiental' (*ambient intelligence*, AmI) (Zelkha et al, 1998). Este concepto hace referencia al uso generalizado de sistemas inteligentes, incorporados e integrados en entornos y ambientes habitables. Estas redes o sistemas generan una capa tecnológica omnipresente, embebida, transparente y ubicua en los espacios y son capaces de interactuar proactivamente con el usuario de forma transparente y no invasiva (Quesada-García et al, 2023).

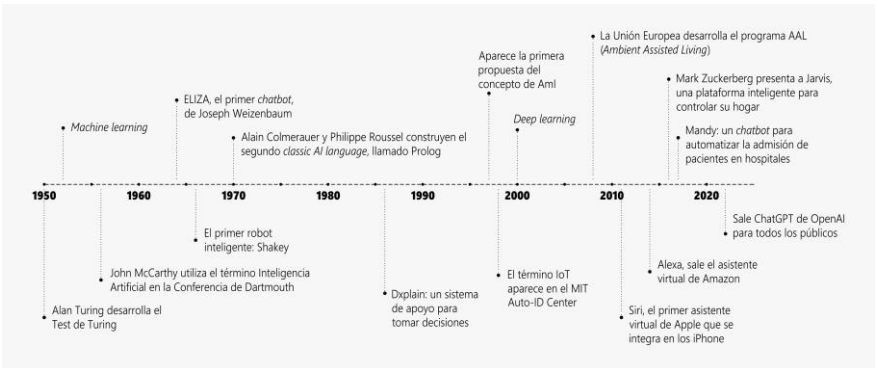
Este contexto previo, definido por el IoT y la AmI, en el que el espacio puede interactuar con el usuario, crea las condiciones adecuadas para que la IA se desarrolle e integre en los ambientes habitados. Si la AmI permite una interacción básica basada en estímulo-respuesta, la incorporación de la IA posibilita dar un paso más: ahora el entorno físico puede ser proactivo y es capaz de enseñar al usuario humano a adquirir nuevas habilidades.

En 2015, Sam Altman funda la empresa OpenAI como una entidad sin ánimo de lucro, que contó con el apoyo de Peter Thiel (cofundador de PayPal) y Reid Hoomann (cofundador de Linkedin), entre otros. El objetivo de Altman era crear herramientas de inteligencia artificial y, más concretamente, una inteligencia artificial generativa capaz de razonar y comunicarse como un ser humano.

OpenAI presenta en noviembre de 2022 sus dos aplicaciones más famosas: ChatGPT y Dell-E, lo que supuso un crecimiento exponencial

de la IA, al poner al alcance de todos los públicos los servicios de esta tecnología y cuando la sociedad empezó a tomar conciencia del potencial que conlleva su uso en diversos ámbitos.

FIGURA 1. *Línea temporal del desarrollo y avances en nuevas tecnologías e Inteligencia Artificial en el terreno arquitectónico*



Fuente: Elaborada por los autores

3. OBJETIVOS

El contexto y los antecedentes, descritos previamente, considera implícitamente que los entornos educacionales y los espacios físicos para el aprendizaje, no están definidos solo por parámetros visuales, compositivos, geométricos o dimensionales, sino que también engloban aspectos cognitivos, psicológicos y emocionales. La integración en los entornos de las nuevas tecnologías de la información y de los avances en IA, abre un abanico de posibilidades que pueden ser de gran utilidad para ofrecer un sistema de estimulación cognitiva ubicuo y que puede servir de aprendizaje sencillo, efectivo y accesible para las personas que padecen déficits cognitivos.

Esta comunicación busca mostrar el panorama que se está dibujando e identificar las aplicaciones más significativas de la IA relacionadas con la arquitectura y con los procesos formativos para adultos. Es evidente que todavía queda un largo recorrido para que la IA esté presente y extendida en los espacios domésticos, por lo que la aportación de este trabajo se sitúa más cerca de las preguntas que de las respuestas.

4. METODOLOGÍA

Los marcos disciplinares donde se enmarcan los trabajos de esta comunicación son la neuroarquitectura y las tecnologías facilitadoras esenciales para el envejecimiento poblacional[17]. Uno de los objetivos de la neuroarquitectura es entender cómo el entorno físico influye en la salud, emociones y conducta de los seres humanos, así como valorar cómo el espacio afecta al cerebro en sus distintas vertientes, atendiendo a orientación, memoria, sensaciones, etc. (Rad et al, 2023).

Esta investigación tiene un carácter cualitativo y persigue analizar, sintetizar y presentar el material existente, como base y punto de partida para sistematizar y ordenar los programas y productos surgidos, analizando cuál es su relación con el entorno construido. Se ha realizado una labor de sistematización de las aplicaciones que han aparecido hasta el momento y que, además, pueden ser usados como un instrumento educacional destinado a usuarios mayores y personas con diversidad cognitiva. Para ello, se ha empleado un proceso de búsqueda, valoración, síntesis y análisis de la información disponible (Grant y Booth, 2009).

En esta revisión crítica se ha prestado especial atención a las aplicaciones de IA destinadas al diseño arquitectónico, así como a algunos de los dispositivos tecnológicos que actualmente existen en el mercado y que están teniendo una fuerte acogida en la sociedad. Se han utilizado una serie de bases de datos, cuya elección responde al interés que en diferentes áreas de conocimiento ha suscitado esta cuestión. Estas bases han sido Web of Science, Scopus, PubMed y Science Direct. Además, se han empleado otras bases de datos, especificas del campo arquitectónico, como Avery de la Universidad de Columbia y RIBA (*Royal Institute of British Architects*).

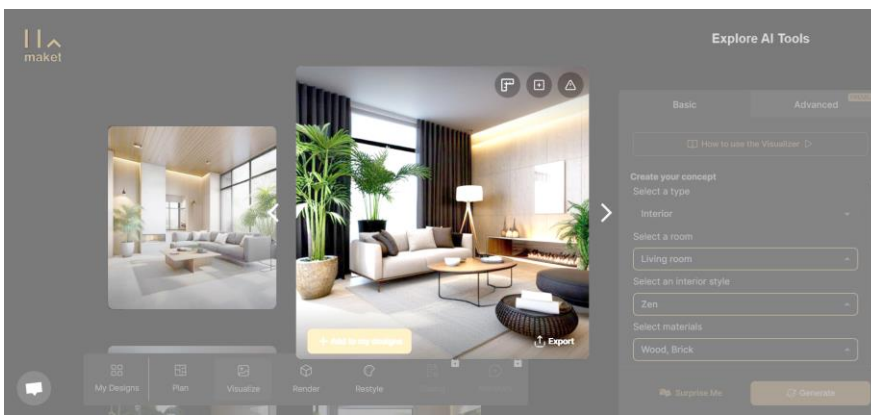
[17] La Unión Europea considera como tecnologías facilitadoras esenciales (TFE), en inglés *key enable tecnologies* (KETs), a un conjunto de seis tipos de tecnologías actuales que abordan desafíos sociales y crean economías avanzadas y sostenibles. Estas son: la fabricación avanzada; la ciencia de la vida de los materiales avanzados; la micro/nanoelectrónica y fotónica; la seguridad y conectividad; y la inteligencia artificial (European Commission, 2024).

5. RESULTADOS

Cabe constatar la gran rapidez con la que han surgido aplicaciones de inteligencia artificial enfocadas al ámbito educativo, robots o asistentes domésticos que integran la IA y también programas de inteligencia artificial que sirven para diseñar o, más bien, visualizar de una forma realista el aspecto final de los espacios arquitectónicos.

Entre las aplicaciones que utilizan IA para diseñar estancias, básicamente ofreciendo imágenes y videos de los espacios en 3D y Realidad Virtual, están las destinadas a profesionales de la arquitectura y aquellas orientadas a usuarios que quieren ver cómo queda un nuevo espacio o una reforma. Algunas de estas aplicaciones son Maket AI, LookX IA, Prome AI o Homestyler (Segui, 2024).

FIGURA 2. *Diseño de una estancia realizada con IA en la aplicación Maket AI.*



Fuente: Elaborada por los autores con la aplicación Maket AI

La mayoría de estos programas de IA están orientados al diseño doméstico, sin tener en cuenta la componente educacional. Además, se centran en mostrar espacios basados en la apariencia, materiales, estilo de decoración interior o uso que va a tener una estancia, pasando por alto la percepción cognitiva del espacio o la posibilidad de integrar tecnología en ellos. Es decir, el producto mostrado suele ser aparente o superficial, ya que no integra componentes inherentes al diseño y construcción de edificios. Una situación que está evolucionando muy rápidamente.

Aparte de las anteriores aplicaciones, útiles para ver cómo queda un espacio determinado, hay softwares de IA destinados al ámbito educativo para adultos, además de aquellos pensados para ser integrados en espacios u objetos cotidianos. Presentamos a continuación estos programas en función de la naturaleza de su tecnología.

5.1. Aplicaciones que utilizan IA en la educación para adultos

En la actualidad, existen diversos programas informáticos específicamente diseñados para la rehabilitación de funciones cognitivas, usados para mantener y estimular las capacidades de personas con determinados déficits (Cullel y Vendrell, 2008). Entre ellos cabe destacar programas como: Rehacom, Thinkable/Dos, Gradior o Smartbrain, que van destinados a reaprender funciones cognitivas, con la ventaja de la variabilidad de los ejercicios y un nivel de dificultad ajustable (TEA Catálogo, 2000; Giaquinto y Fiori, 1992). Sin embargo, son aplicaciones que todavía no integran la IA.

En el último año se han desarrollado diversas herramientas para la educación de adultos con IA (Wayne Holmes, 2023; MacFarland, 2024) como son:

- ASSISTments. Es un programa en línea para ejercitar las capacidades relacionadas con las matemáticas.
- AutoTutor. Es un sistema de tutoría inteligente en línea basado en el diálogo y en actividades de lectura.
- ADA-education. Es un *chatbot* que utiliza el NLP para proporcionar respuestas a las consultas de los estudiantes.
- Gemini. Antes conocido como Bard, es un *chatbot* de Google especialmente diseñado para asistir en tareas educativas.
- Ecree. Es una aplicación que tiene como objetivo mejorar las capacidades relacionadas con la escritura.
- Cognii. Es un asistente de aprendizaje virtual, basado en la tecnología conversacional para mejorar habilidades de pensamiento crítico.

- Duolingo. Es una aplicación de aprendizaje de idiomas con actividades y juegos que incluyen desafíos personalizados.
- Knowji. Es una aplicación de vocabulario audiovisual, que realiza un seguimiento del progreso de cada palabra y puede predecir cuándo es probable que los usuarios las olviden.
- Dragón. Es un software de reconocimiento de voz que ayuda a los estudiantes que tienen dificultades para escribir o teclear.

En general, estas aplicaciones son herramientas que crean un entorno de aprendizaje virtual inmersivo y que permiten generar planes especializados para las necesidades de cada persona.

5.2. Objetos integrados en el espacio físico que utilizan IA

La IA puede estar integrada en aparatos, ambientes y espacios habitacionales. Esta herramienta se implementa en entornos domésticos, muebles u objetos textiles, por medio de dispositivos embebidos y trasparentes, que permiten interactuar con softwares específicos de IA a través de la voz.

En 2010 Microsoft editó y publicó una serie de videos donde mostraba su visión futurista de espacios habitacionales. En uno de ellos muestra cómo los ambientes, tanto a escala doméstica como asistencial, podrían atender a cuestiones relacionadas con la salud de los usuarios. Una de las escenas enseña cómo la cara superior de una mesita auxiliar junto a una cama puede ser una superficie táctil e interactiva que avisa de la dosificación y horas de toma de medicamentos. En otro momento se muestra cómo las paredes, mamparas o separaciones de diferentes ambientes pueden ser, a la vez, pantallas o interfaces con las que consultar datos o mantener videoconferencias (Crounse, 2010, 1m25s-2m30s).

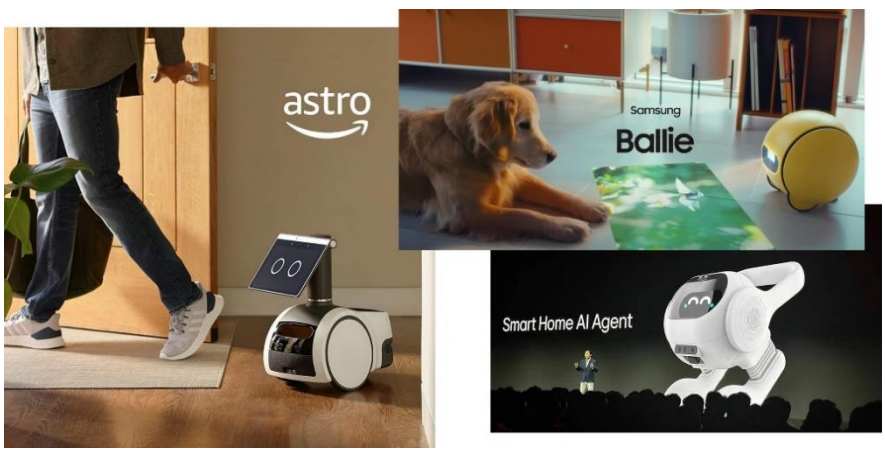
En el último año, se han comercializado algunos productos que se alinean con idea que existan elementos ubicuos interactuando con personas. En general, son pequeños robots con funciones de asistentes de hogar y con capacidad de desplazarse en el espacio como, por ejemplo:

– ASTRO, de Amazon. Es un robot que utiliza tecnología de navegación para moverse por la casa. Se puede utilizar de forma remota, configurar recordatorios y mensajes.

– LG AI Smart Home Agent, de Electronics (LG). Un robot que puede interactuar verbalmente y expresar emociones a través de movimientos, gracias a su diseño articulado y una pantalla que muestra expresiones faciales.

– BALLIE, de Samsung. También es un robot que se conecta a la casa y es capaz de administrar los electrodomésticos. Puede enviar vídeos y proyectarlos en suelo, paredes o techos. Además, contesta llamadas telefónicas y puede modificar el ambiente para adaptarlo a las actividades de los habitantes.

FIGURA 3. *Robots de asistencia doméstica. A la izquierda el robot Astro; a la derecha en la parte inferior el robot de LG; a la derecha en la parte superior el robot Ballie.*



Fuente: Elaborada por los autores

Hay otro tipo de asistentes con IA que permanecen estáticos y que se colocan en las estancias como un objeto cotidiano más. Son dispositivos que se pueden adquirir en centros comerciales y se instalan sin dificultad, por lo que suelen tener un alto grado de penetración y que están asumidos por una franja de la población como un electrodoméstico más de la casa (Batish, 2018). Entre los más conocidos:

- AMAZON ECHO, de Amazon, que es la popular Alexa.
- HOMEPOD, de Apple, que utiliza el conocido interfaz Siri.
- GOOGLE HOME, de Google, que se integra con Nest Audio.
- JOSH, de Josh.ai, un asistente de voz que está potenciado por ChatGPT.

5.3. Utilidades de la IA integrada en los espacios

A través de los *chatbots* y *voicebots*, que interactúan con los usuarios y que a la vez están integrados en los espacios y embebidos en los muebles o paredes, es dónde algunas soluciones de IA comienzan a mostrar su potencial para convertir el entorno doméstico en un ámbito educacional que apoya a las personas con deterioro cognitivo. A través de los dispositivos y espacios dotados con IA, el entorno habitacional se convierte en un elemento protésico externo para personas con determinadas carencias. Una especie de 'exo-cerebro' que puede interactuar de manera inteligente con las necesidades concretas que estos usuarios puedan tener en determinados momentos en función de sus diversidades.

Por ejemplo, la IA incrustada en objetos, muebles, paredes o suelos puede enseñar dónde está el camino al baño, al comedor o al dormitorio, por medio del accionamiento de luces leds. También es útil para evitar accidentes o incrementos en facturas, ya que puede avisar cuando detecta que el habitante ha salido de una estancia y se ha dejado encendido algún aparato. Esta funcionalidad que, por otra parte, ya incorporan todas las televisiones, terminará por hacerse extensiva al resto de electrodomésticos de la casa, como aparatos de aire acondicionado, calefacciones, fogones, lavadoras, etc.

Con la IA es posible controlar y programar, en función de las rutinas que tenga el usuario, acciones como mover las persianas, encender luces, controlar la climatización o abrir puertas. Es decir, no será necesario configurar las instalaciones de la casa con procesos a veces muy poco amigables o no intuitivos, como actualmente ocurre con la domótica. No será necesario decir: 'pon la calefacción', sino que al decir o sugerir que 'hace un poco de frio', el interfaz disponible en el entorno activara la acción de regular la temperatura de la estancia.

FIGURA 4. *Prototipo de vivienda inteligente con adaptación a la accesibilidad cognitiva desarrollado con Realidad Virtual por el grupo Healthy Architecture & City, en base a la vivienda adaptada del CRMF San Fernando (Cádiz) del IMSERSO.*

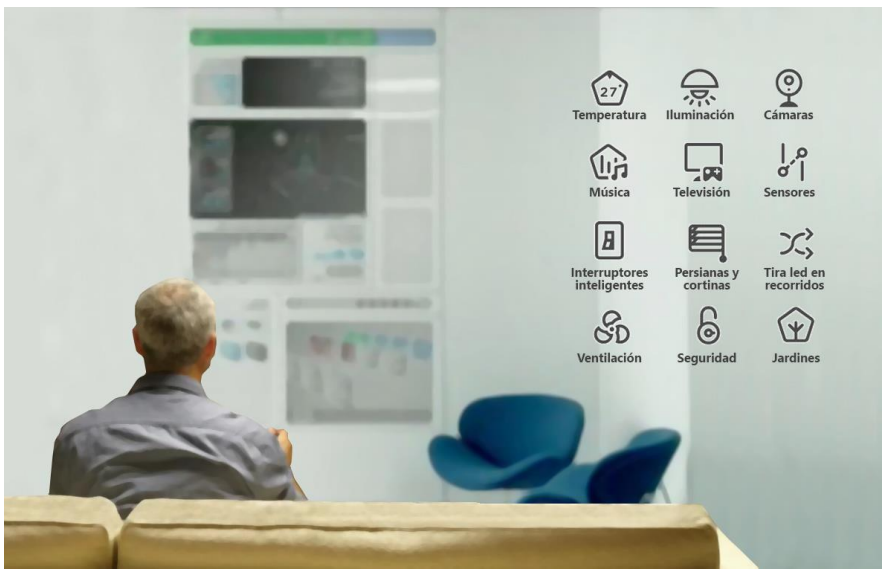
Fuente: Elaborada por los autores

Otra importante funcionalidad que presenta la IA es la de detectar anomalías en el comportamiento cotidiano de las personas, ya que, como se ha comentado, esta tecnología tiene la capacidad de 'aprender' de su propia experiencia. Por ejemplo, si una persona se levanta todos los días en torno a las nueve de la mañana, enciende las luces, abre el frigorífico, y algún día no lo hace, el entorno inteligente detecta el cambio de rutina, pregunta si todo está correcto y, si no obtiene respuesta, activa un aviso de alarma.

Actuar de soporte a cualquier actividad en el hogar es una de las utilidades más importantes de la IA. Por ejemplo, a la hora de hacer una receta, el interfaz de IA puede ir guiando y enunciando los pasos a seguir. Además, se puede adaptar también las condiciones espaciales para favorecer un ambiente óptimo de aprendizaje y reforzar la formación de este grupo de personas. Estas utilidades pueden estar integradas en interfaces conocidos como la TV, la radio, los espejos, u objetos familiares a los que los usuarios están acostumbrados, facilitando y generando así procesos de interacción intuitivos.

También a través de paneles o paredes interactivas, se puede interactuar con programas de estimulación cognitiva y cualquiera de las aplicaciones de aprendizaje para adultos mencionadas en el apartado anterior. Esta innovadora tecnología y los servicios que ofrece, adecuadamente utilizados, se pueden configurar como herramientas para dotar al hogar de recursos educativos integrados.

FIGURA 5. *Inteligencia Artificial administrando dispositivos útiles integrados en el espacio educacional.*



Fuente: Elaborada por los autores

5.4. Neuroarquitectura aplicada al diseño de espacios educacionales que integran IA

La neuroarquitectura es una disciplina clave para integrar los avances en IA en el espacio habitado. Un campo del conocimiento que busca comprender, usando los principios de la neurociencia, cómo el entorno físico afecta al cerebro y a los comportamientos humanos. Aplicada al diseño de entornos educativos accesibles para todos, la neuroarquitectura intenta comprender cómo generar espacios que optimicen el aprendizaje y la experiencia de los usuarios (Pinzón Rueda, 2022). La utilización de la IA potencia, aún más, la eficacia de los espacios como

lugares de aprendizaje y el diseño de entornos educacionales. Para ello, es necesario considerar los siguientes aspectos:

5.4.1. Diseño Inclusivo

La neuroarquitectura ayuda a diseñar espacios que sean accesibles para todos, teniendo en cuenta las necesidades de personas con diversas habilidades y estilos de aprendizaje. En este sentido, hace falta tener presentes los siete principios del Diseño Universal enunciados por Ronald L. Mace, que son: igualdad de uso, flexibilidad, uso simple y funcional, información comprensible, tolerancia al error, bajo esfuerzo físico, espacio y tamaño para el acercamiento y uso (Connell et al., 1997).

5.4.2. Personalización del Aprendizaje

La IA puede analizar datos sobre el rendimiento y las preferencias de aprendizaje de estas personas, permitiendo la personalización de su entorno educativo. Esto incluye adaptar la presentación del material, la interactividad y otros elementos, según las necesidades individuales, las deficiencias visuales, auditivas o cognitivas. Además, puede identificar áreas de interés, por ejemplo, si un usuario muestra interés por la historia, se le ofrecen artículos cortos sobre eventos históricos. Y si detecta que tarda mucho en la lectura de estos artículos ofrece el mismo contenido en formato de audio.

5.4.3. Diseño Ambiental

La neuroarquitectura considera cómo parámetros de diseño ambiental la luz, el color, la dimensión del espacio o la acústica, todos ellos afectan a la cognición y al bienestar. Teniendo en cuenta factores como la concentración, la fatiga y el estado emocional de las personas, la IA puede ajustar dinámicamente esos parámetros en tiempo real y optimizar así el entorno de aprendizaje. Por ejemplo, al detectar que el usuario ha comenzado una actividad de rehabilitación cognitiva se verifica que los niveles de iluminación son los adecuados para esa tarea. Si no es así, el interfaz basado en IA modifica la iluminación, regulando persianas para aprovechar la luz solar sin causar deslumbramiento o

encendiendo y ajustando el brillo de la iluminación artificial del espacio de trabajo.

5.4.4. Monitorización y Retroalimentación

La IA puede recopilar datos sobre el comportamiento y la participación de los aprendices en tiempo real, proporcionando una retroalimentación muy valiosa para ajustar el diseño del entorno educativo de manera continua. A partir del procesamiento de los datos obtenidos con esa retroalimentación, la neuroarquitectura puede utilizar los resultados para mejorar el diseño de los espacios y su evolución a lo largo del tiempo, creando un ciclo de mejora continua. A través de sensores ambientales ubicados en cada estancia, la IA recopila y analiza los datos de las cualidades de la habitación, y con la retroalimentación personalizada, puede relacionar el rendimiento personal con los valores de diseño ambiental y proponer nuevos valores de sonido, temperatura, humedad, etc. con los que puede haber un mejor rendimiento de aprendizaje.

5.4.5. Aprendizaje Colaborativo

La IA facilita la colaboración entre estos usuarios al proporcionar herramientas interactivas y entornos virtuales que fomenten la participación y la construcción colectiva del conocimiento. Como, por ejemplo, las soluciones de videoconferencia en la TV, basadas en IA, que mejoran la calidad de las reuniones virtuales mediante la cancelación de ruido o la detección de participantes. Además, a través de un interfaz tan conocido como la TV, se puede acceder a plataformas en línea con foros de discusión o salas de chats en las que compartir experiencias.

5.4.6. Seguridad y Bienestar

La IA monitoriza factores ambientales y el comportamiento de enfermos de EA; esto sirve para identificar situaciones de estrés o ansiedad, a partir de aquí, se puede responder con intervenciones basadas en el diseño de entornos que reduzcan el estrés y promuevan el bienestar emocional. Además, a través de la retroalimentación, la IA aprende de la rutina del usuario y es capaz de detectar anomalías. En esta línea, un ejemplo es la detección de caídas a través de baldosas inteligentes que

al percibir una presión continuada en cierto porcentaje de losetas lo identifica como una caída del usuario y emite un aviso al cuidador.

FIGURA 6. *Seis consideraciones en el diseño de espacios educacionales a través de la neuroarquitectura y la inteligencia artificial*

Fuente: Elaborada por los autores

La utilización de una herramienta como la IA por parte de la neuroarquitectura, permite diseñar entornos educativos que fomentan ambientes más eficaces, personalizados, estimulantes e inclusivos, mejorando constantemente la experiencia de aprendizaje en este peculiar y específico colectivo de personas. El desarrollo e implementación de soluciones basadas en IA tendrán un impacto significativo en el diseño del espacio educativo en un futuro inmediato.

6. DISCUSIÓN

El ritmo vertiginoso de estos avances tecnológicos presenta numerosos interrogantes, dificultades y también oportunidades que es necesario abordar. Hasta el momento, la oferta del mercado tecnológico es la que

va marcando el ritmo de su implantación y lo hace a una velocidad que es difícil de asimilar. Se hace necesaria, por tanto, una profunda reflexión y una teorización previa sobre su aplicación generalizada y a la que esta comunicación quiere contribuir en la medida de sus posibilidades.

La integración de la IA en los espacios aún tiene numerosas limitaciones. En primer lugar, los softwares asociados no están todavía suficientemente desarrollados en los dispositivos existentes; por otro lado, es necesario que los aparatos en los que se implemente la IA sean *smart connected things* y que sean compatibles con el sistema técnico existente.

Otro elemento esencial en el que incidir es en los aspectos éticos que conlleva la aplicación de esta potente herramienta, ya que para funcionar adecuadamente necesita el procesamiento constante de muchos datos y de información personal. Toda esa información hay que gestionarla respetando la privacidad de los usuarios y el uso que se hace de datos ligados a las personas, espacios y ambientes. Una importante cuestión que plantea un gran reto todavía por resolver. En este sentido la UE ha dado ya unos primeros pasos al promover la primera regulación normativa sobre la IA (Consejo de la Unión Europea, 2023).

Por otro lado, los robots de asistencia doméstica mostrados más arriba son útiles, pero generalmente son poco amigables, tanto para las personas mayores, como para las personas con diversidad cognitiva, ya que han sido diseñados para un usuario genérico y parece que, a veces, no contemplan la brecha digital que hay en la población. Hay que tener en cuenta que las personas de la tercera edad son un amplio grupo social que muestran dificultad en la aprehensión de nuevas tecnologías y que consideran muy extraño la introducción en sus hogares de estos dispositivos a los que les cuesta trabajo encontrar alguna utilidad práctica.

En este punto, el proceso de aprendizaje y formación se hace imprescindible, no sólo para enseñar las ventajas de las tecnologías emergentes sino, por ejemplo, en el caso de los enfermos de Alzheimer, para que puedan reaprender cómo usar de nuevo el espacio que habitan y desarrollar sus actividades diarias con autonomía, independencia y seguridad. A partir de aquí la IA se convierte en un asistente muy útil.

Esta investigación, todavía en curso, está abriendo líneas de trabajo novedosas en las complejas relaciones que existen entre comportamiento humano y espacio habitado. Son nuevos caminos que abren posibilidades para diseñar innovadoras metodologías que permitan abordar la problemática que presenta la aparición de una herramienta como la IA.

7. CONCLUSIONES

Con la implantación generalizada de la IA en entornos, será posible dotar a los ambientes domésticos de esta tecnología, para que se conviertan en espacios educacionales proactivos, que sirvan además de asistentes para habitantes con carencias cognitivas. Es decir, con la tecnología actual es posible crear un entorno protésico que apoye a las personas con demencia de Alzheimer, adaptándose a su realidad. Se puede diseñar un espacio personalizado a las necesidades del paciente, en el que, tras evaluar su estado, déficits y capacidades, dar una respuesta protésica que mantenga capacidades residuales y apoye las que se están deteriorando, limitando en la medida de lo posible los tratamientos farmacológicos. Con la IA es posible construir una prótesis, proporcionalmente compleja cuanto más compleja sea la pérdida, de forma que el espacio puede constituirse como un 'exo-cerebro' que soporte activamente a la persona afectada en su relación diaria con el entorno físico.

La aplicación de IA en entornos destinados a colectivos con demandas específicas, así como las soluciones arquitectónicas que de ellas derivan, acabarán extrapolándose al conjunto de la sociedad, por las ventajas y el confort que aportan. La IA, en un futuro inmediato, será una tecnología incorporada en el diseño y construcción de edificios y, por tanto, se integrará de forma habitual en la arquitectura, como lo están actualmente la electricidad, internet o emisiones de radio y televisión. La arquitectura cuenta con recursos técnicos y compositivos para, a través de estas nuevas herramientas, diseñar y construir un espacio protésico, capaz de interactuar, de manera proactiva, con los usuarios, mejorando así su aprendizaje diario y contribuyendo a su bienestar general.

Debido a la incipiente aparición de la IA, a la falta de experiencias derivadas de su uso y de resultados contrastados, este trabajo quizás no haya dado una respuesta completa a todas las cuestiones inicialmente

planteadas, pero ha servido para generar nuevas preguntas y, sobre todo, establecer una base, un punto de partida para seguir investigando y producir soluciones que integren la IA en los entornos de forma ubicua, transparente e interactiva. En esta dirección están orientados los trabajos de nuestro equipo.

8. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Esta publicación es parte del proyecto I+D+i PID2020-115790RB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033

9. REFERENCIAS

Amazon. Amazon Astro, el robot doméstico para monitoreo del hogar con Alexa, con una prueba gratuita de seis meses de Ring Protect Pro. Recuperado el 2 de enero de 2024 de https://www.amazon.com/-/es/Presentamos-Amazon-Astro/dp/B078NSDFSB

Ashton, K. (2009). That 'internet of things' thing. RFID journal, 22(7), 97-114.

Batish, R. (2018). Voicebot and Chatbot Design: Flexible Conversational Interfaces with Amazon Alexa, Google Home, and Facebook Messenger. Packt Publishing Ltd.

Buchanan, B. G. (2005). A very brief history of artificial intelligence. Ai Magazine, 26(4), 53-60. Doi: https://doi.org/10.1609/aimag.v26i4.1848

Cacabelos, R. (1999). Tratado de neurogeriatría. Enfermedad de Alzheimer y otras demencias: epidemología y genética. Masson.

Crounse, B. [Bill Crounse]. (5 de febrero de 2010). Microsoft Future Health Vision Video. [Archivo de video] Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=-SKJIcHOAyU

Connell, B. R., Jones, M., Mace, R., Mueller, J., Mullick, A., Ostroff, E., Sanford, J., Steinfeld, E., Story, M. y Vanderheiden, G. (1997). The principles of universal design. NC State University: The Center for Universal Design. Recuperado el 6 de febrero de 2024 de https://design.ncsu.edu/wp-content/uploads/2022/11/principles-of-universal-design.pdf

Consejo de la Unión Europea. (9 de diciembre de 2023). Reglamento de Inteligencia Artificial: el Consejo y el Parlamento alcanzan un acuerdo sobre las primeras normas del mundo en materia de inteligencia artificial. https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2023/12/09/artificial-intelligence-act-council-and-parliament-strike-a-deal-on-the-first-worldwide-rules-for-ai/

Cullel Gómez, N., y Vendrell Brucet, J. M. (2008). Aplicación de las nuevas tecnologías en los programas de intervención cognitiva para personas con deterioro. Alzheimer. Realidades e investigación en demencia, (38), 14-20.

European Commission. (enero de 2024). Key enabling technologies policy. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/key-enabling-technologies_en?prefLang=es

Flasiński, M., y Flasiński, M. (2016). History of artificial intelligence. Introduction to artificial intelligence, 3-13. Doi: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-40022-8_1

Garre-Olmo, J. (2018). Epidemiology of Alzheimer's disease and other dementias. Revista de Neurología, 66(11), 377-386. PMID: 29790571.

Geschwind, N. (1985). Mechanisms of change after brain lesions. Ann N Y Acad Sci. 457, 1-11. Doi: https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1985.tb20795.x

Giaquinto, S., y Fiori, M. (1992). THINKable, a computerized cognitive remediation. First results. Acta Neurologica, 14(4-6), 542-560. PMID: 1293997.

Grant, M. J., y Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. Health information & libraries journal, 26(2), 91-108. Doi: https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x

Kaul, V., Enslin, S., y Gross, S. A. (2020). History of artificial intelligence in medicine. Gastrointestinal endoscopy, 92(4), 807-812. Doi: https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.06.040

Kivipelto, M., Mangialasche, F., Snyder, H. M., Allegri, R., Andrieu, S., Arai, H.,... y Carrillo, M. C. (2020). World-Wide FINGERS Network: a global approach to risk reduction and prevention of dementia. Alzheimer's & dementia, 16(7), 1078-1094. Doi: https://doi.org/10.1002/alz.12123

LG. LG ushers in 'zero labour home' with itssmart home AI agent at CES 2024. Recuperado el 2 de febrero de 2024 de https://www.lg.com/sg/about-lg/press-and-media/lg-ushers-in-zero-labour-home-with-its-smart-home-ai-agent-at-ces-2024/

Lopez-de-Ipiña, K., Alonso, J. B., Barroso, N., Solé-Casals, J., Ecay-Torres, M., Martinez-Lage, P., Zelarain, F., Egiraun, H., y Travieso, C. M. (2014). Spontaneous Speech and Emotional Response modeling based on One-class classifier oriented to Alzheimer Disease diagnosis. En XIII Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing 2013: MEDICON 2013, 25-28 September 2013, Seville, Spain (pp. 571-574). Springer International Publishing. Doi: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-00846-2_141

MacFarland, A. (28 de febrero de 2024). Las 10 mejores herramientas de inteligencia artificial para la educación. Unite.ai. https://www.unite.ai/es/10-mejores-herramientas-de-inteligencia-artificial-para-la-educaci%C3%B3n/

Organización Mundial de la Salud. (1 de octubre de 2022). Envejecimiento y salud. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health

Pinzón Rueda, M. d. P. (2022). La neuroarquitectura y los escenarios educativos incluyentes. Limaq, (009), 97-115. Doi: https://doi.org/10.26439/limaq2022.n009.5442

Quesada-García, S., y Valero-Flores, P. (2017). Proyectar espacios para habitantes con alzhéimer, una visión desde la arquitectura. Arte, individuo y sociedad, 29(3), 89-108. Doi: https://doi.org/10.5209/ARIS.54602

Quesada-García, S., Valero-Flores, P., y Lozano-Gómez, M. (2023). Active and Assisted Living, a Practice for the Ageing Population and People with Cognitive Disabilities: An Architectural Perspective. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(10), 5886. Doi: https://doi.org/10.3390/ijerph20105886

Quesada-García, S., Valero-Flores, P., y Lozano-Gómez, M. (2023). Towards a Healthy Architecture: A New Paradigm in the Design and Construction of Buildings. Buildings, 13(8), 2001. Doi: https://doi.org/10.3390/buildings13082001

Rad, P. N., Behzadi, F., Yazdanfar, S. A., Ghamari, H., Zabeh, E., y Lashgari, R. (2023). Exploring Methodological Approaches of Experimental Studies in the Field of Neuroarchitecture: A Systematic Review. HERD: Health Environments Research & Design Journal, 16(2), 284-309. Doi: https://doi.org/10.1177/19375867221133135

Samsung Newsroom. [Video] [CES 2024] Un día de vida con Ballie: El robot compañero con IA para el hogar. Recuperado el 12 de enero de 2024 de https://news.samsung.com/latin/video-ces-2024-un-dia-de-vida-con-ballie-el-robot-companero-con-ia-para-el-hogar

Segui, P. (2024). Arquitectura con inteligencia artificial. OVACEN. Recuperado el 15 de febrero de 2024 de https://ovacen.com/inteligencia-artificial/

Tárrega, L., y Boada, M. (1999). Terapias blandas: programa de psicoestimulación integral. Alternativa terapéutica para personas con enfermedad de Alzheimer. Revista de neurología, 27(1), 51-61. Doi: https://doi.org/10.33588/rn.27S1.98448

TEA Catálogo. (2000). Madrid: Tea Ediciones.

Holmes, W. (2021). Artificial Intelligence and Adult Education. Beyond the hype. EPALE, European Commission. Recuperado el 10 de enero de 2024 de https://epale.ec.europa.eu/es/blog/rea-inteligencia-artificial-y-educacion-de-adultos-mas-alla-del-bombo-y-platillo

Villarejo Galende, A., Eimil Ortiz, M., Llamas Velasco, S., Llanero Luque, M., López de Silanes de Miguel, C., y Prieto Jurczynska, C. (2021). Informe de la Fundación del Cerebro. Impacto social de la enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Neurología, 36(1), 39-49. Doi: https://doi.org/10.1016/j.nrl.2017.10.005

Zeisel, J., Bennett, K. y Fleming, R. (2020). World Alzheimer Report 2020: Design, dignity, dementia: Dementia-related design and the built environment. Volume I, Volume II (Case studies). London: Alzheimer's Disease International.

Zeisel, J., Silverstein, N. M., Hyde, J., Levkoff, S., Lawton, M. P., y Holmes, W. (2023). Environmental correlates to behavioral health outcomes in Alzheimer's special care units. The Gerontologist, 43(5), 697–711. Doi: https://doi.org/10.1093/geront/43.5.697

Zelkha, E., Epstein, B., Birrell, S., y Dodsworth, C. From Devices to 'Ambient Intelligence': The Transformation of Consumer Electronics, Digital Living Room Conference, Philips. 1998. Recuperado el 20 de diciembre de 2023 de https://epstein.org/ambient-intelligence/

Zuckerberg, M., (2016). Jarvis: Introduction. Recuperado el 15 de enero de 2024 de https://epublications.marquette.edu/zuckerberg_files_videos/209

ORIENTACIÓN SOCIOLABORAL Y LOS RECURSOS DIGITALES: UN ANÁLISIS MEDIANTE LA WEB DEL SERVICIO DE EMPLEO

ANA DEL CARMEN TOLINO FERNÁNDEZ-HENAREJOS
Universidad de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

El empleo es una función esencial en la sociedad y, se presenta como un elemento básico en la integración de las personas, pero influyen diferentes factores actitudinales, económicos, institucionales, educativos, etc. Por un lado, tener un empleo hace que la persona se sienta activa, participativa y válida en la sociedad. Asimismo, las actitudes hacia el empleo difieren entre sociedades y grupos sociales, lo que determina que tales actitudes sean determinantes de una mayor o menor prolongación en situación de desempleo (Izquierdo y Jorge-Alonso, 2010). Por otro lado, la inserción laboral es concluyente para incluir a las personas en el empleo. Este trabajo centra su atención en los itinerarios del proceso de orientación laboral en el Servicio de Empleo y Formación, concretamente en los cursos especializados que el servicio tiene a disposición de los desempleados.

1.1. EL PROCESO DE LA ORIENTACIÓN LABORAL

La orientación laboral es un proceso que consiste en ofrecer apoyo, ayuda y acompañamiento al usuario durante el desarrollo y adquisición de las diversas competencias necesarias las cuales hacen que la persona se desenvuelva de forma satisfactoria en los diferentes contextos de su vida personal, profesional y social, haciendo así que presente una posición favorable ante la búsqueda y mantenimiento del empleo. (González-Bartolomé, 2018)

La orientación laboral intenta hacer que los usuarios sean integrales y competentes debido a que los continuos cambios que se dan en la sociedad actual afectan de forma inmediata a las profesiones. Todos estos movimientos regulares hacen que la orientación laboral no solo actúe en la persona, sino que también tiene que ejercer sobre los diferentes entornos en los que la persona interacciona.

En el proceso de inserción laboral es fundamental que el usuario se plantee y conozca en función de sus necesidades, características y preferencias la profesión a la cuál cree que mejor se va a adaptar. Por otro lado, el profesional debe de presentar las herramientas esenciales y necesarias para poder llevar un proceso correcto, mejorando los puntos débiles y potenciando aún más las fortalezas.

Para que la búsqueda de empleo sea más rápida y con un impacto positivo se deberán conocer los siguientes puntos: cómo funciona el mercado laboral, las diferentes posibilidades de empleo que existen en el mercado actual y los requisitos que se demandan.

En la orientación laboral deben de tenerse en cuenta una serie de factores, tanto internos como externos, que influyen en la persona y en el proceso de inserción laboral. Por ello, se debe realizar un buen itinerario, observar y analizar las necesidades que presenta el usuario al que va dirigido dicho proceso. (González-Bartolomé, 2018)

La orientación laboral está dirigida a todas las personas que estén en busca de un empleo. Los profesionales de la orientación ayudan a que estas personas encuentren un trabajo adecuado y adaptado a sus necesidades e intereses, así como a desarrollar habilidades y conocimientos para mejorar su desempeño laboral.

La Organización Internacional del Trabajo (2012) menciona que dentro de la orientación laboral podemos identificar tres formas de actuación: a) *Intermediación*: es la encargada de resolver las diferentes acciones que hagan más sencilla la relación entre la oferta y la demanda. Aquí, las intervenciones esenciales sobre el sujeto destinatario son las de orientación, información y seguimiento. Es a través de la demanda por la que se realizan las búsquedas de personal con las características más apropiadas; b) *Formación para el empleo*: es a través de esta línea por

la que se llevan a cabo las diferentes medidas para que los sujetos alcancen una formación apropiada; c) *Promoción para el empleo*: tiene como objetivo establecer nuevos empleos, trabajadores o autónomos.

La orientación laboral es un proceso sistemático y formativo que se ofrece a un sujeto con un puesto de trabajo con el fin de brindarle las competencias que requiere para un desarrollo positivo y bienestar en su puesto de trabajo. Como bien nos dicen Papalia y Martorell (2017) citado en Remírez-Díaz (2020) las competencias y la orientación comparten características similares las cuales engloban aspectos y actividades del desarrollo, tanto en el entorno laboral como en el social. Se hallan diversas teorías y enfoques que intentan introducir dentro de los procesos de la orientación el crecimiento personal y la dimensión cognitiva y social.

Tal y como señala Tobón (2010) la orientación laboral, fomenta el crecimiento de sujetos completos, globales y capaces en los contextos cambiantes. Desde el enfoque socioformativo, las competencias se ven como una parte más de la mejora del individuo y son entendidas como acciones que forman parte del sujeto en las diferentes tareas que realiza el ser humano en su contexto, aceptando los cambios con independencia e imaginación (p. 25).

Actualmente, el empleo se presenta como una función esencial en la sociedad en la que vivimos, y como un factor básico en la integración. Tener un empleo hace que la persona se sienta participativa y válida en la sociedad.

Según Torre (2021) la situación del trabajo de los jóvenes a tiempo parcial actualmente está trayendo consigo limitaciones en el trabajo que éstos pueden realizar como, por ejemplo, en lo que se refiere a la economía personal. Todo esto son causas que ponen a los usuarios en riesgo de exclusión social, surgiendo así trabajadores pobres (Martínez-Martín et al. 2018). Dichas situaciones pueden ser evitadas si se hace un uso correcto de la orientación, tanto fuera como dentro del sistema educativo (Tarabini et al. 2021).

El empleo se ve afectado por unos factores referidos a las relaciones que se dan cuando el individuo interacciona con el medio, dicha interacción

está compuesta por diferentes variables tales como individuales y sociales (competencias personales, actitudinales, comportamentales, familiares, etc.). Es necesaria una integración completa del usuario tanto en lo social como en lo laboral, siendo esto una integración sociolaboral, aumentando así el sentimiento de pertenencia y participación activa del propio individuo en la sociedad en la que interactúa.

Según Martínez (2000), la inserción laboral es un elemento clave de la inserción en la etapa adulta de la persona, debido a que ofrece la oportunidad de realizar y aprender nuevas formas de comunicación e independencia tanto económica como particular, pudiendo tener además los recursos suficientes para poder conseguir una vivienda y formar una familia.

Dentro del proceso de inserción laboral aparecen determinados elementos que influyen de manera desfavorable y condicionan dicho proceso, afectando así a aspectos personales y del entorno que le rodea. Algunos de los aspectos contextuales que se encuentran afectados son: el desarrollo tecnológico, nuevas exigencias para acceder a un empleo, el desempleo, la movilidad social y laboral, etc.

Uno de los procesos que se realizan para una adecuada inserción laboral son los itinerarios de inserción. A la hora de llevar a cabo un itinerario de inserción debemos tener en cuenta que exista la posibilidad de que se puedan ofrecer cambios a lo largo del tiempo, que la persona destinataria obtenga un puesto de trabajo que desee y brindarle apoyo personalizado e individualizado en todo el proceso para las diversas dificultades que puedan aparecer.

El itinerario de inserción laboral contiene una metodología la cual está basada en la definición y la evaluación de un contexto o una realidad, tanto de los destinatarios como del trabajo. Según Crespo (2000) y Bravo (2003), los itinerarios de inserción se llevan a cabo para ejercer sobre las diversas faltas que la persona presenta, teniendo en cuenta los tiempos que el diagnóstico realizado previamente nos ofrece. El itinerario de inserción consta de unas fases personalizadas que solicitan unos mecanismos de actuación, estos mecanismos son con los que a través de ellos se llevan a cabo las diferentes medidas y acciones de dicho itinerario. Los itinerarios de inserción se componen de tres fases:

a) *Acogida, valoración y diseño del itinerario:* en esta fase se ejerce un análisis de las diferentes competencias, posibilidades, expectativas y necesidades que cada usuario presenta en su futuro trabajo. Esta fase se lleva a cabo antes de la intervención con la persona destinataria. Por otra parte, se intenta lograr los objetivos establecidos por el propio usuario y los cuales han sido seleccionados de forma consensuada por el equipo, de forma simultánea, se lleva a cabo un plan de tutoría y seguimiento individual el cual se da a lo largo de todo el proceso; b) *Prelaboral o formativa:* el objetivo principal de esta fase es que el destinatario interiorice nuevas competencias y destrezas en función a lo que está expuesto en el itinerario. Por ello, se recoge una gran cantidad de talleres formativos para después ofrecerlos a la gran diversidad de preferencias de los usuarios, contando con horarios flexibles para su realización. Todo ello engloba tanto el terreno socioafectivo (competencias, autoconcepto, habilidades sociales, etc.) como el formativo ocupacional (formación teórica y práctica de diversos empleos); c) *Laboral*: en esta fase la persona ya se encuentra insertada laboralmente, es decir, con un empleo, intentando que dichos empleados cumplan el plan de inserción establecido de forma conjunta. Dentro de esta se realiza un seguimiento y un acompañamiento por si surge alguna necesidad o inconveniente.

1.2. EL SERVICIO DE EMPLEO Y FORMACIÓN

El Servicio de Empleo y Formación de la Comunidad autónoma de la Región de Murcia (SEFCARM) forma parte de un organismo público focalizado en desempeñar una labor dirigida a un puesto de trabajo estable y de calidad, que abarca todas aquellas actividades de fomento, formación para el empleo y de intermediación en el ámbito laboral y territorial de la Región de Murcia.

El Servicio de Empleo y Formación intenta que los ciudadanos conecten con las empresas a través de la orientación laboral, la formación y la intermediación, tanto de personas desempleadas como de personas con un puesto de trabajo que desean renovar y mejorar su cualificación y/o formación profesional. La principal finalidad que presenta es que los individuos que buscan empleo en la Región de Murcia obtengan una

ayuda individualiza en el ámbito laboral de su vida para así hacer posible un perfil adaptado y correcto que el mercado laboral exige en ese determinado momento, de esta manera, el demandante tendrá la posibilidad de alcanzar un puesto de trabajo de calidad desarrollándose tanto personal como profesionalmente.

Otro objetivo que presenta el SEF es propulsar, emprender y desarrollar la política regional en tema de empleo y formación profesional para el mercado de trabajo, tal como comunicar y anunciar a los individuos de la sociedad acerca del mercado de trabajo y las diferentes políticas de empleo que se desarrollan dentro del gobierno regional. También, por su parte, intenta permitir a las empresas de la Región la contratación de usuarios con formación y experiencia ajustada a sus necesidades de elaboración, bienes y servicios, colaborando con el aumento y el desarrollo de la competitividad de las empresas de la Región, influyendo así en el aumento del desarrollo económico de la Región de Murcia. López (2018) afirma que los servicios que ofrece el empleo público presentan una distancia establecida en lo que se refiere a prestaciones y cobertura territorial y, en función del país al que nos refiramos tendrán un nivel de desarrollo diferente. El servicio principal que este brinda es la intermediación laboral, interesándose principalmente en las personas menos.

3. OBJETIVOS

El objetivo general del estudio es evaluar en el servicio de empleo y formación la orientación desde los talleres especializados. Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Conocer la duración, la temática y la modalidad de los talleres especializados que ofrece el SEF.
- Conocer los requisitos y las plazas que ofertan los talleres especializados del SEF.
- Analizar el contenido y los objetivos de cada uno de los diferentes talleres llevados a cabo por el Servicio de Empleo y Formación.

4. METODOLOGÍA

Para dar respuesta a los objetivos planteados, este estudio se ha llevado a cabo a través de un enfoque cualitativo. Como nos menciona Norma (2018) el fin de éste consiste en obtener un entendimiento exhaustivo del tema que se ha estudiado a partir de las perspectivas de diversos autores con el fin de crear teorías. Dicho estudio se enmarca en una investigación sistemática interpretativa, Linares-Espinós (2018), define sistemática como la que nos ofrece una síntesis rigurosa y repetible de los resultados que se muestran en los diferentes documentos extraídos relacionados con un tema o una cuestión específica. Interpretativa, porque como bien nos comentan Guamán et al. (2021) la disciplina de las ciencias sociales se enfoca en el paradigma interpretativo el cual está enfocado en el análisis y comprensión de los hechos de las actuaciones de las personas, apoyándose así en la lógica semántica.

El instrumento de recogida de información ha sido la creación de una hoja de observación en la cual aparecen un total de 9 ítems, estos han sido escogidos tras haber realizado la parte teórica del trabajo y haber analizado la información que éste contiene.

Dicha hoja de observación está dividida en tres secciones principales, las cuales son: criterios utilizados en la selección de talleres de especialización, las características de los talleres y la información que incluyen los talleres. Los ítems analizados han sido los siguientes: a) Criterios utilizados en la selección de los talleres de especialización, han sido ítems que muestran relación con la información principal de los talleres de especialización, con un total de 5 ítems, los cuales se denominan: talleres de forma grupal o individual, online o presenciales, y el número de horas con las que cuenta el usuario para realizar dicho curso; b) Las características de los talleres, en este sentido, esta sección cuenta con un total de 2 ítems en los cuales se recoge información acerca de las plazas que oferta el Servicio de Empleo y Formación de los talleres mencionados y los requisitos que los usuarios deben tener para poder acceder; c) La información que incluyen los talleres, los ítems usados han sido un total de 2 obteniendo datos sobre cómo son los contenidos

que se van a tratar dentro de cada uno de ellos y los objetivos que estos pretenden conseguir.

5. PARTICIPANTES

La muestra participante que se ha usado para llevar a cabo la parte empírica de la investigación ha sido la webgrafía del Servicio de Empleo y Formación (SEF). En ella, podemos encontrar tres apartados generales y dentro de cada uno de ellos se observan diferentes subapartados. En primer lugar, evidenciamos el apartado "busco formación", el cual se desglosa en: Ofertas de Empleo, Autoempleo:autónomos y Demanda de Empleo. Seguidamente, encontramos el apartado denominado "busco empleo", con sus correspondientes subapartados llamados: Garantía Juvenil y Becas y Ayudas.Y, por último, el apartado "busco orientación", el cual incluye Atención Individual, Murcia Orienta y Oficina SABER de la Región de Murcia, éste último es el que contiene la información de los talleres en los que se ha basado la investigación.

6. RESULTADOS

De los resultados que atienden al objetivo 1 "conocer la duración, la temática y la modalidad de los talleres especializados que ofrece el SEF" se desprende con relación a las categorías analizadas. La duración media es de 4,6 horas, predominando los talleres de 2 horas, seguidamente los de 6 horas. Con respecto a la temática, se observa 83,33% relacionado con el empleo, 58,33% asociado a las TIC, y con un 41,66% vinculando el empleo con las TIC. Por último, para la modalidad utilizada en los talleres se puede cotejar que el 100% son presenciales (Tabla 1).

Para el objetivo 2 "conocer los requisitos y las plazas que ofertan los talleres especializados del SEF" se puede observar cómo el 100% de los talleres presenta el mismo número de plazas (8-12) y el requisito para acceder a estos es el mismo para todos, el 100% de los talleres presenta la condición de "ser demandante de empleo" (Tabla 2).

TABLA 1. *Duración, contenido y modalidad de los talleres especializados*

	Duración	Temática		Modalidad	
		Empleo	TIC	Online	Presencial
T1	6	0	1	0	1
T2	6	0	1	0	1
T3	6	1	1	0	1
T4	5	1	1	0	1
T5	8	1	0	0	1
T6	6	1	1	0	1
T7	8	1	1	0	1
T8	2	1	1	0	1
T9	2,5	1	0	0	1
T10	2	1	0	0	1
T11	2	1	0	0	1
T12	2	1	0	0	1

Nota: T1 (taller de Iniciación al ordenador), T2 (taller de Internet y Correo Electrónico), T3 (taller de Currículum y Carta de Presentación), T4 (taller Webs de Empleo), T5 (taller Entrevista), T6 (taller Marca personal y Redes Sociales), T7 (taller Activación para el Empleo), T8 (taller E-CV), T9 (Técnicas de relajación), T10 (Autoempleo), T11 (Red Eures) y T12 (SERCI, Certificación de tu nivel de inglés).
Fuente: elaboración propia

TABLA 2. *Requisitos y plazas ofertadas por el SEF de los talleres de especialización*

	Número de plazas	Requisitos
T1	De 8 a 12 personas	El único requisito que este taller presenta es la necesidad de que la persona que desea realizarlo tiene que estar inscrita como demandante de empleo en una oficina del SEF
T2	De 8 a 12 personas	El único requisito que este taller presenta es la necesidad de que la persona que desea realizarlo tiene que estar inscrita como demandante de empleo en una oficina del SEF
T3	De 8 a 12 personas	El único requisito que este taller presenta es la necesidad de que la persona que desea realizarlo tiene que estar inscrita como demandante de empleo en una oficina del SEF
T4	De 8 a 12 personas	El único requisito que este taller presenta es la necesidad de que la persona que desea realizarlo tiene que estar inscrita como demandante de empleo en una oficina del SEF
T5	De 8 a 12 personas	El único requisito que este taller presenta es la necesidad de que la persona que desea realizarlo tiene que estar inscrita como demandante de empleo en una oficina del SEF

T6	De 8 a 12 personas	El único requisito que este taller presenta es la necesidad de que la persona que desea realizarlo tiene que estar inscrita como demandante de empleo en una oficina del SEF
T7	De 8 a 12 personas	El único requisito que este taller presenta es la necesidad de que la persona que desea realizarlo tiene que estar inscrita como demandante de empleo en una oficina del SEF
T8	De 8 a 12 personas	El único requisito que este taller presenta es la necesidad de que la persona que desea realizarlo tiene que estar inscrita como demandante de empleo en una oficina del SEF
T9	De 8 a 12 personas	El único requisito que este taller presenta es la necesidad de que la persona que desea realizarlo tiene que estar inscrita como demandante de empleo en una oficina del SEF
T10	De 8 a 12 personas	El único requisito que este taller presenta es la necesidad de que la persona que desea realizarlo tiene que estar inscrita como demandante de empleo en una oficina del SEF
T11	De 8 a 12 personas	El único requisito que este taller presenta es la necesidad de que la persona que desea realizarlo tiene que estar inscrita como demandante de empleo en una oficina del SEF
T12	De 8 a 12 personas	El único requisito que este taller presenta es la necesidad de que la persona que desea realizarlo tiene que estar inscrita como demandante de empleo en una oficina del SEF

Nota: T1 (taller de Iniciación al ordenador), T2 (taller de Internet y Correo Electrónico), T3 (taller de Currículum y Carta de Presentación), T4 (taller Webs de Empleo), T5 (taller Entrevista), T6 (taller Marca personal y Redes Sociales), T7 (taller Activación para el Empleo), T8 (taller E-CV), T9 (Técnicas de relajación), T10 (Autoempleo), T11 (Red Eures) y T12 (SERCI, Certificación de tu nivel de inglés).
Fuente: elaboración propia

Por último, para dar respuesta al objetivo 3 **"**analizar el contenido y los objetivos de cada uno de los diferentes talleres llevados a cabo por el Servicio de Empleo y Formación", podemos observar que el 16,66% presentan un contenido relacionado con el uso de las diferentes aplicaciones que presenta el ordenador, con un 16,66% presentan el contenido de pautas para realizar un CV y entrevistas de trabajo, presentan un 58,33% el contenido de directrices para una búsqueda de empleo efectiva y, por último, con un 8,33%, elaboración de un examen de inglés. Por otro lado, en lo referido a los objetivos observamos cómo el 16,66% se relacionan con enseñar al usuario a manejar las diferentes plataformas que contiene el ordenador, 25% con brindar directrices para una correcta elaboración del Currículo Vitae (CV), un 50% en dotar al usuario para realizar una búsqueda de empleo efectiva a través de diferentes

páginas webs y, con un 8,33% ofrecer al usuario el conocimiento de su nivel de inglés (Tabla 3).

***TABLA 3**. Contenidos y objetivos de los talleres de especialización del Servicio de Empleo y Formación*

Talleres	Contenidos	Objetivos
Taller de Iniciación al ordenador	Durante el desarrollo de este taller se realiza una introducción al uso elemental del ordenador, como, por ejemplo, el teclado, el ratón, carpetas y archivos, procesador de texto, en concreto "Word".	El objetivo principal es que los usuarios aprendan a usar el ordenador ofreciendo una serie de pautas para ello.
Taller de Internet y Correo Electrónico	Dicho taller trabaja los contenidos básicos de Internet como, por ejemplo, las páginas web, navegador, buscador y por otra parte, cómo crear un correo electrónico y las precauciones esenciales que deben conocer para su uso.	El objetivo de este taller es enseñar a los usuarios a una correcta indagación a través de Internet y conocer el correo electrónico.
Taller de Currículum y Carta de Presentación	Éste ofrece la oportunidad de elaborar un nuevo currículum en función a tu objetivo profesional y una carta de presentación adecuada al puesto de trabajo que vas a realizar.	Enfocar el CV y la carta de presentación de los usuarios para la búsqueda de empleo.
Taller Webs de Empleo	Durante este taller se muestran las diferentes páginas para poder encontrar empleo y las diferentes funciones de cada una de ellas.	Desarrollar habilidades tecnológicas en el manejo de las diversas páginas webs y facilitar la búsqueda de empleo.
Taller Entrevista	Se prepara una entrevista de trabajo, se realizan simulaciones de entrevista, se estudia el empleo que quieres conseguir y se observan las fortalezas de los usuarios.	Preparar de manera efectiva a los usuarios para realizar entrevistas de trabajo de manera adecuada.
Taller Marca personal y Redes Sociales	Se enseña a investigar nuevas formas y desarrollo de habilidades para usar las nuevas tecnologías en la búsqueda de empleo, haciendo así que la inserción al mercado de trabajo sea más rápida.	Mostrar diferentes oportunidades y portales de empleo para facilitar la búsqueda de este.
Taller Activación para el Empleo	Dicho taller nos ofrece una búsqueda innovadora de empleo, indagando en entornos actuales, brindando recursos, y buscando elecciones para acciones nuevas.	Fomentar pensamientos positivos a la hora de buscar empleo a través del aumento de las habilidades personales de los participantes.
Taller E-CV	Aquí enseñan a registrarte en la aplicación y a informarte e inscribirte en las ofertas de empleo que aparezcan.	Realizar un uso correcto de la aplicación E-CV para matricularse en las diversas oportunidades laborales que aparecen.

Técnicas de relajación	Se realiza una introducción a técnicas de relajación dirigidas a la búsqueda de un puesto de trabajo.	Intentar que los usuarios controlen su propio cuerpo ante una situación de estrés durante la búsqueda de empleo.
Autoempleo	En él informan acerca de ayudas, organismos y claves para poder ser autónomo o emprender tu propio negocio.	Ofrecer una perspectiva global en el momento de poner comienzo a un trabajo autónomo y exponer los recursos de apoyo a los empresarios activos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Red Eures	El taller denominado trata de informar sobre la situación del mercado laboral en Europa, la libre circulación de empleados y la gran diversidad de trabajos disponibles.	Conocer los puestos de trabajo en los diferentes países europeos.

Fuente: elaboración propia

7. CONCLUSIONES

Tras la realización del trabajo, se ha podido recabar una amplia información acerca del tema planteado. El objetivo principal es conocer la orientación laboral y en concreto, estudiar la orientación que ofrecía el Servicio de Empleo y Formación a través de los talleres especializados para personas en situación de desempleo.

Es importante reflexionar sobre los diferentes objetivos específicos que han sido establecidos.

En cuanto al primer objetivo específico se puede observar cómo todos los talleres no superan las 8 horas, siendo la media de estos de 4,6 horas. Se considera oportuno mencionar que la duración de estos talleres se observa un tanto limitada, puesto que en ese período de tiempo se razona que cabe la posibilidad de que los conocimientos no sean adquiridos de forma efectiva para poder llevarlos a la práctica. Siguiendo con el primer objetivo y centrándonos en el contenido que llevan a cabo los talleres, podemos presenciar cómo éstos se separan en tres tipos, por un lado, empleo (en el que se tratan contenidos relacionados con la búsqueda de trabajo), TIC (dentro de ellos se enseña a los usuarios a manejar el ordenador y las diferentes aplicaciones que estos contienen) y,

por último, empleo-TIC (búsqueda de empleo a través de las nuevas tecnologías). Según Inzunza-Mejía (2018), el desarrollo de los medios tecnológicos y su relación con las redes sociales está provocando la necesidad de que los empleados tengan la capacidad de elaborar contenido digital. La incursión de las redes sociales en la sociedad ha dado lugar a un cambio en el ámbito de la infocomunicación.

Por último ofreciendo respuesta al primer objetivo, en cuanto a la modalidad de los talleres, al inicio de la investigación se repartían entre online y presencial, pero en mitad del proceso éstos los pasaron todos presenciales a las oficinas de empleo de cada localidad de la Región de Murcia, esto es algo que puede beneficiar a los destinatarios de dichos talleres, ya que, como nos dice Salinas et al. (2018), actualmente, a pesar del progreso y la incorporación de diversos dispositivos tecnológicos para mejorar las conexiones, aún no existe un marco teórico que ofrezca a los docente o administradores de dicha entidad cómo llevar a cabo la enseñanza online o semipresencial de una forma efectiva para obtener unos resultados positivos de los usuarios. Como menciona Campos (2020) el impartir clases de manera online limita la comunicación con los destinatarios y esto hace que no se establezca un lenguaje oral entre ellos.

En cuanto al segundo objetivo específico, se ha podido observar como el número de plazas es igual en todos los talleres, entre 8 y 12 personas. El hecho de que las plazas sean tan reducidas puede favorecer el aprovechamiento de los recursos y una atención más individualizada al usuario, lo que puede ser un dato importante a tener en cuenta debido a que todos los destinatarios son personas desempleadas y que presentan unas necesidades a cubrir. También puede aprovecharse para realizar determinadas actividades en grupos, Quaranta (2019) nos informa de que los talleres en grupo presentan una serie de factores que influyen de manera satisfactoria en las relaciones grupales, ofreciendo así una ventaja sobre los trabajos realizados de forma individual, algunos de ellos son los siguientes: la toma de decisiones y resolución de problemas (basada en compartir conocimientos, habilidades y puntos de vista diferentes), desarrollo de habilidades interpersonales, el ámbito ideal

(aumentar la motivación entre los usuarios) y, la sinergia positiva (construir un trabajo de forma conjunta).

Por otro lado, y siguiendo con el segundo objetivo específico, la reducción de las plazas supone una barrera, puesto que, como bien sabemos la tasa de desempleados en España es muy elevada y esto sería un contra hacia estos talleres. Respecto a los requisitos para poder acceder a estos talleres, el único requisito para entrar es ser demandante de empleo de la oficina del SEF considerándose esto como una oportunidad para todas aquellas personas en situación de desempleo el fácil acceso a formaciones para mejorar sus cualidades en lo referido a su futuro laboral.

En lo que concierne al tercer objetivo específico, podemos observar como el contenido de los talleres es similar entre todos ellos, evidenciándose diferencias entre los contenidos. Enfocándonos en los que llevan a cabo la elaboración de un Currículum Vitae, Sobrido-Prieto y Talavera-Valverde (2019) observan que debido a la era digital en la que nos encontramos, los nuevos modelos de Curriculum Vitae (CV) son la nueva carta de presentación del usuario a la empresa, considerándolos como una herramienta indispensable a la hora de llevar a cabo la búsqueda de empleo. Es por ello, que el Taller de Currículum y Carta de presentación es considerado una oportunidad para que el usuario cuente con la posibilidad de familiarizarse con los beneficios que ofrece un currículum correctamente elaborado, es una ventaja para que los destinatarios conozcan y adquieran habilidades prácticas a la hora de elaborar un currículum. En lo que se refiere a los objetivos podemos ver como todos dan respuesta al contenido que se realiza dentro de los diferentes talleres.

8. REFERENCIAS

Gaumán, K.A., Hernández, E.L y Lloay, S.I. (2021). El proyecto de investigación: la metodología de la investigación científica o jurídica. Corado. 17(81), 163-168. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-864420210004001 63

González, M. (2018). Orientación Laboral y promoción de la calidad en la formación para el empleo. Tutor formación.

Inzunza-Mejía, P.C. (2018). Amenazas y oportunidades de la economía digital en el mercado laboral de México. Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y reflexión. 26(2), 45-60. https://doi.org/10.18359/rfce.2926

Izquierdo, T. y Alonso, J. (2010). Valores Culturales y Consecuencias Psicosociales del Desempleo en América Latina. Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, vol. 26, núm. 2, agosto, 2010, pp. 123-133 https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231316500004

Linares-Espinós, E, et al. (2018). Metodología de una revisión sistemática. Actas urológicas españolas, 42(8), 449-506 https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210480618300615

Martínez-Martín, R., García-Moreno, J.M y Lozano-Martín, A.M. (2018). Trabajadores pobres en España. El contexto de la crisis económica como marco para comprender la desigualdad. Papeles de población, 24(98), 185-218. https://rppoblacion.uaemex.mx/article/view/8880

Organización Internacional del Trabajo (2012) Informe sobre el Trabajo en el mundo. https://www.ilo.org/global/publications/books/world-of-work/lang—es/index.htm

Ramírez-Díaz, J.L. (2020). El enfoque por competencias y su relevancia en la actualidad. Consideraciones desde la orientación ocupacional en contextos educativos., Revista electrónica Educare, 24, 2. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194163269023

Sobrido-Prieto, M y Talavera-Valverde, M. (2018). Nuevos modelos de currículum vitae en la era digital. Índice de Enfermería, 27(3), 156-160 http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962018000200 010&lng=es&tlng=en.

Tarabini, A., Jacovkis, J., Montes, A y Los, B. (2021). L´abandonament escolar a la ciutat de Barcelona: un abordatge quialitatiu a les experiències i trajectóries escolars dels i les joves. Informe final Abandonament Escolar. GEPS-Universidad Autónoma de Barcelona.

Tobon, S. (2010). La formación por competencias y la calidad de la educación. Revista Teoría y praxis investigadora, 5, 1, CID. file:///C:/Users/RP31568/Downloads/Dialnet-LaFormacionPorCompetenciasYLaCalidadDeLaEducacionR-3701429.pdf

Torre, M. (2021). La espiral de precariedad: desempleo, temporalidad y parcialidad involuntaria en la población jóven, 2005-2021. LABOS Revista de Derecho del Trabajo y Protección Social, 2(2), 141-150. https://doi.org/10.20318/labos.2021.6223

SECCIÓN II.

DENOMINADA “PROCESOS DE EVALUACIÓN MEDIADOS POR TECNOLOGÍA

CAPÍTULO 14

EVALUACIÓN FORMATIVA MEDIADA POR TECNOLOGÍAS: UNA EXPERIENCIA EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO

PABLO PALOMERO FERNÁNDEZ
Universidad de Zaragoza

RAQUEL CASANOVAS-LÓPEZ
Universidad de Zaragoza

1. INTRODUCCIÓN

1.1. IMPACTO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LOS PROCESOS DE EVALUACIÓN

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), impulsado mediante el denominado *proceso de Bolonia,* constituye un marco de cooperación entre países europeos que tiene la finalidad de garantizar la calidad de la educación superior en Europa, la promoción de la movilidad, la cooperación académica transfronteriza y el reconocimiento mutuo de las titulaciones universitarias (Lorenzo, 2008). En este contexto de convergencia entre las distintas universidades que componen el citado espacio, la transformación de los modelos de evaluación juega un papel fundamental (Santos-Pastor et al., 2014).

Por lo que se refiere al proceso de enseñanza-aprendizaje, el paradigma promovido por el EEES se focaliza en el desarrollo de las competencias del alumnado, en lugar de hacerlo sobre la mera acumulación de información. Se considera que la enseñanza no se ha de basar exclusivamente en la transmisión de saberes, sino que se debe desarrollar desde un enfoque centrado en el estudiante, favoreciendo su motivación y la construcción de aprendizajes significativos que sean transferibles al

contexto profesional (Muñoz & Santamaría, 2005; López-Pastor & Sicilia-Camacho, 2017).

Todo ello implica una transformación de los procesos de evaluación que se venían aplicando con anterioridad al proceso de Bolonia, los cuales tenían un carácter final y acreditativo, con escaso valor formativo (Bilbao & Villa, 2019). Los nuevos principios de evaluación incluyen la transparencia, la equidad, la diversidad, la participación de los estudiantes y la retroalimentación. En este contexto, la evaluación formativa adquiere un rol clave, permitiendo facilitar feedback personalizado a los estudiantes, de manera que puedan hacerse conscientes de sus fortalezas y debilidades, y favoreciendo que tomen un papel activo en su propio aprendizaje (Martínez et al., 2012). En definitiva, se reconoce que la evaluación no debe limitarse a acreditar los conocimientos memorizados por el alumnado, sino que debe abarcar también las habilidades, actitudes y valores que los estudiantes desarrollan a lo largo del proceso de aprendizaje, por lo que es necesario que contemple todos estos aspectos y se lleve a cabo de manera procesual.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA

Entendemos por *evaluación formativa* el conjunto de procedimientos de evaluación que han sido diseñados de forma específica para promover la mejora continua del alumnado en su proceso de aprendizaje, trascendiendo así el tradicional concepto de *calificación*. Las prácticas de evaluación formativa se orientan a detectar y corregir posibles errores, facilitando retroalimentación específica al alumnado sobre los mismos. Pero tienen también la finalidad de mejorar la propia práctica docente, facilitando información al profesorado sobre los aspectos en los que necesita mejorar el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje (Fernández-Garcimartín et al., 2020). En definitiva, aunque el propósito principal de la evaluación formativa en establecer mecanismos de retroalimentación, corrección y autorregulación que faciliten el perfeccionamiento constante de las competencias de los aprendices (López-Pastor, 2009), también tiene la finalidad de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en un sentido amplio.

1.3. EVOLUCIÓN DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Durante las dos últimas décadas se ha producido una auténtica eclosión de investigaciones acerca de cómo alinear los procesos de evaluación en educación superior con los principios de Bolonia (Bilbao & Villa, 2019). No en vano, en una reciente revisión sistemática, Mellado-Moreno et al. (2021) hallaron 5904 trabajos de investigación sobre evaluación formativa indexados en Web of Science entre 2010 y 2020. Los estudios sugieren que los cambios introducidos a lo largo de las dos últimas décadas constituyen un ligero avance hacia procesos de evaluación formativa en las universidades españolas. Para algunos autores, este proceso es más aparente que real, dado que el examen final continúa siendo una herramienta muy habitual (Palacios & López-Pastor, 2013). El modelo tradicional de evaluación, que resiste a los cambios planteados por el proceso de Bolonia, está más centrado en la evocación de contenidos teóricos y en la acreditación final del alumnado que en el desarrollo de competencias transferibles a contextos reales de práctica profesional. Aunque se ha detectado una mejora en cuestiones concretas como la explicitación de los criterios de evaluación, la necesidad de reafirmar el carácter formativo de la evaluación es un desafío que continúa vigente dos décadas después de la declaración de Bolonia (Bilbao & Villa, 2019).

En este sentido, una de las principales exigencias que afronta el profesorado universitario es proporcionar feedback continuado y personalizado a un número elevado de estudiantes (Muñoz & Santamaría, 2005). Factores como las elevadas ratios, la carga burocrática, o el gran peso concedido a la investigación en la carrera del profesorado universitario, junto a la escasa importancia concedida a la docencia y la limitada formación pedagógica, podrían ser algunas de las causas que explicarían la insuficiente implantación de la evaluación formativa en la práctica (Palacios & López-Pastor, 2013). En cualquier caso, resulta evidente que la evaluación formativa, al estar basada en un feedback continuo, requiere de una mayor dedicación por parte del profesorado que la evaluación tradicional, pudiendo ser éste otro de los factores que explicaría la persistencia del clásico examen final (Atienza et al., 2023).

1.4. Evaluación formativa mediada por tecnologías en la formación inicial del profesorado

El empleo de la evaluación formativa resulta especialmente importante en la formación inicial del profesorado (Palacios & López-Pastor, 2013). Ello se debe a que la profesión para la que se están formando los estudiantes de Magisterio les va a exigir poner en práctica procesos de evaluación formativa con sus futuros estudiantes. Como recuerdan Prieto & Contreras (2008), buena parte de las concepciones de los docentes en formación inicial acerca de la evaluación tienen un carácter inconsciente, arraigando en sus propias experiencias personales como estudiantes. Al haberse socializado en un modelo de evaluación tradicional, pueden experimentar cierto recelo hacia la evaluación formativa e incluso les puede resultar difícil introducir los nuevos planteamientos en su práctica profesional. Por ello, vivenciar la evaluación formativa durante su formación inicial puede ser fundamental para socializarse en un modelo evaluativo como el que exige la actual legislación educativa.

El uso de herramientas que permiten la automatización de parte de la evaluación podría facilitar una evaluación ágil y eficaz, atenuando el efecto negativo de los factores limitantes anteriormente citados, como las elevadas ratios profesor-alumno en la Universidad. Actualmente la actividad docente requiere del uso de entornos de aprendizaje virtuales como el que ofrece la plataforma Moodle. En este contexto, una de las ventajas que ofrece dicha plataforma es que permite construir y aplicar cuestionarios de evaluación autocorregibles por lo que, aunque requieren de un tiempo de preparación importante, la posibilidad de facilitar feedback automatizado y de reutilizar las preguntas elaboradas en futuros cursos, podría compensar la inversión temporal inicial (De la Torre, 2019). Por otra parte, la automatización no debe hacer olvidar al docente el gran potencial que tiene la revisión *manual* de las respuestas facilitadas por el alumnado, localizando donde se focalizan los errores y proporcionando así una información crucial para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (González, 2020). La información obtenida puede además ser utilizada durante las clases para enriquecer el feedback formativo, ampliando las explicaciones facilitadas con carácter previo a la realización del cuestionario u ofreciendo nuevos

ejemplos y matices. De esta manera, la evaluación formativa mediada por tecnologías no sustituye la interacción estudiante-docente, sino que la enriquece.

1.5. Descripción de la experiencia

En el contexto de la asignatura Sociología y Psicología Social de la Educación, impartida en primer curso del Grado de Magisterio en Educación Infantil, se planteó una experiencia que combinaba distintas actividades de evaluación durante el desarrollo de los temas del área de Psicología Social de la Educación. Una de las actividades de evaluación respondió al modelo tradicional (examen teórico al final de la asignatura) mientras que otras tres tuvieron un componente claramente formativo, recibiendo los estudiantes un feedback continuo durante las mismas: diseño y grabación de un audiovisual con la narración de un cuento, preparación, diseño y dirección de una técnica de dinámica de grupos y realización de cuestionarios de evaluación al final de las clases de teoría. Globalmente, puede considerarse que durante la experiencia se adoptó un modelo de evaluación *ecléctico* (Palacios y López-Pastor, 2013), combinando diversos procesos de evaluación formativa con una prueba tradicional.

En este trabajo nos centraremos específicamente en una de las actividades de evaluación formativa: la realización y corrección de cuestionarios de evaluación al final de cada una de las siete clases de teoría sobre Psicología Social de la Educación de las que constó la asignatura.

La idea de introducir los cuestionarios al final de las clases de teoría surge a partir de la observación informal, realizada en cursos precedentes, de cierta dificultad para mantener la atención durante las explicaciones, así como de un nivel insuficiente de comprensión de los conceptos de la asignatura, lo que se plasmaba en dificultades para superar el examen final.

Con el objetivo de mejorar el nivel de comprensión de los conceptos teóricos, facilitar la atención durante las clases, comprender los vínculos teoría-práctica y aumentar la confianza del alumnado para afrontar

el examen final, se diseñaron siete cuestionarios con preguntas estructuralmente similares a las que se plantearon en el examen.

Los cuestionarios se alojaron en la plataforma Moodle y se aplicaron al final de cada clase de teoría en el aula ordinaria asignada al grupo, constando de cinco preguntas cada uno de ellos. Previamente se informó al alumnado que la actividad no era calificable, a fin de reducir la sensación de presión y facilitar que se focalizase en la realización de la tarea sin intentar buscar información sobre la posible respuesta a través dispositivos electrónicos. Se programó la herramienta cuestionarios de Moodle para que facilitase feedback automatizado al alumnado sobre las respuestas correctas una vez completado el cuestionario. Igualmente, una vez obtenidas todas las respuestas, el docente de la asignatura abrió un diálogo grupal y facilitó feedback específico para cada una de las preguntas del cuestionario, resolviendo dudas, poniendo nuevos ejemplos y ampliando la información hasta lograr una mejor comprensión de los conceptos teóricos explicados durante la clase correspondiente.

Por último, con el objetivo de conocer el punto de vista del alumnado en relación con la metodología utilizada, al finalizar la última clase de la asignatura se le solicitó que respondiese al instrumento *Percepción acerca del uso de cuestionarios de evaluación al final de las clases teóricas.*

2. OBJETIVOS

- Diseñar un instrumento para evaluar la percepción de los estudiantes del Grado de Magisterio en Educación Infantil acerca del uso de cuestionarios de evaluación al final de las clases de teoría.
- Conocer la percepción de los estudiantes del Grado de Magisterio en Educación Infantil acerca del valor formativo del uso de cuestionarios de evaluación al final de las clases de teoría.
- Diseñar estrategias que permitan mejorar los resultados de la experiencia en futuros cursos.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de investigación

Se utilizó metodología mixta y el diseño de investigación fue seccional, transversal y no experimental.

3.2. Preguntas de investigación

1. ¿Cómo percibe y valora el alumnado el uso de cuestionarios al final de las clases de teoría?
2. ¿Cómo podría mejorarse la actividad de cara a futuros cursos?

3.3. Procedimiento de recolección de datos

Con el objetivo de indagar en la percepción del alumnado acerca de la eficacia e interés del uso de cuestionarios de evaluación en su formación inicial, se elaboró un cuestionario *ad hoc*. El cuestionario se alojó en la plataforma Moodle, aplicándolo al finalizar la última clase de la asignatura.

Previamente, los estudiantes recibieron información sobre las condiciones de participación y objetivos de la investigación, siendo la participación anónima y voluntaria.

Una vez recibida dicha información, los estudiantes que optaron por participar respondieron desde sus propios dispositivos.

3.3.1. Participantes

Se invitó a participar a los 49 estudiantes matriculados en uno de los grupos de la asignatura *Sociología y Psicología Social de la Educación* (curso 2018/2019), obteniendo un total de 40 respuestas.

3.3.2. Instrumento

El instrumento utilizado, *Percepción acerca del uso de cuestionarios de evaluación al final de las clases teóricas*, está compuesto por siete ítems. Cada ítem plantea una afirmación y el alumnado tiene que seleccionar su grado de acuerdo con ella en una escala de tipo Likert entre

uno y cinco (donde uno significa *completamente en desacuerdo* y cinco significa *completamente de acuerdo*). La finalidad básica del instrumento es valorar la utilidad atribuida por el alumnado a la actividad de evaluación formativa basada en el uso de cuestionarios al final de las clases de teoría.

Los ítems planteados fueron los siguientes:

1. La realización de cuestionarios al final de las clases teóricas me ha ayudado a prestar más atención durante las mismas.
2. La realización de cuestionarios al final de las clases teóricas me ha servido para repasar los aspectos fundamentales de la materia.
3. El grupo se centra mejor en seguir la clase si sabe que al finalizar la misma tendrá que responder un cuestionario.
4. La realización de cuestionarios al final de las clases teóricas me ha servido para identificar y corregir errores de comprensión acerca de la materia.
5. Los cuestionarios de evaluación al final de las clases teóricas me han servido para afrontar el examen con mayor seguridad, al tener una idea más precisa de en qué consistirá.
6. La realización de cuestionarios al final de las clases teóricas me ha ayudado a seguir mejor el hilo conductor de la asignatura.
7. Me parecería interesante que otros docentes utilizasen cuestionarios de evaluación al final de sus clases.

Adicionalmente, se planteó una pregunta abierta con la finalidad de obtener información cualitativa sobre cuestiones relevantes para el alumnado no contempladas en el instrumento:

1. Por favor, comenta libremente tus observaciones sobre otros aspectos no recogidos en el cuestionario.

No se recogieron datos sociodemográficos que permitiesen caracterizar de forma precisa a la muestra, como sexo o edad, con el fin de garantizar el anonimato. Ello se debe a las características específicas de los

grupos del Grado de Magisterio en Educación Infantil, compuestos casi exclusivamente por mujeres jóvenes, lo que hace fácilmente identificable a cualquier hombre o a cualquier persona de mayor edad.

3.4. Procedimiento de análisis de datos

Se comenzó llevando a cabo los análisis de fiabilidad mediante el cálculo de los coeficientes alfa de Crombach y omega de McDonald´s.

Seguidamente se calcularon los estadísticos descriptivos de las respuestas ofrecidas por el alumnado y se realizó un análisis de contenido de las respuestas a la pregunta abierta.

El análisis de datos cuantitativo se realizó con asistencia del software de libre distribución Jamovi.

Para el análisis de contenido se siguió inicialmente un procedimiento deductivo, de manera que las respuestas espontáneas del alumnado se pusieron en relación con cada uno de los ítems del cuestionario. Para aquellas respuestas que no eran categorizables de acuerdo con dichos ítems, se utilizó una categorización inductiva a partir de su contenido.

Para el análisis de datos cualitativo y la elaboración de las tablas se empleó el software Microsoft Excel.

4. RESULTADOS

4.1. Fiabilidad

Los resultados obtenidos muestran una adecuada fiabilidad del instrumento (α=.811; ω=.827).

4.2. Percepción del alumnado

Las respuestas del alumnado indican una percepción general positiva acerca del uso de cuestionarios automatizados en su formación inicial, mostrando una puntuación media total=4.0.

Veintiséis estudiantes puntuaron por encima de la media y catorce por debajo de ella. Entre estos últimos, únicamente dos estudiantes tuvieron

una puntuación media<3.0, lo que indica que el porcentaje de estudiantes poco satisfecho con la metodología fue muy bajo (5%).

En esta misma línea, las puntuaciones medias por ítem se sitúan en torno a cuatro, manifestado un adecuado grado de acuerdo con las afirmaciones planteadas en el cuestionario. Como se observa en la tabla I, las puntuaciones son especialmente elevadas para los ítems número tres (*repaso de contenidos*) cinco (*seguridad frente al examen*) y siete (*metodología recomendable*).

TABLA 1. Estadísticos descriptivos

Item	Media	Mediana	Desviación Estandar
1. Mejor atención	3.98	4.0	.974
2. Repaso de contenidos	4.25	4.0	.809
3. Concentración grupal	3.48	4.0	.960
4. Corrección errores	3.90	4.0	.982
5. Seguridad examen	4.03	4.0	.800
6. Seguir asignatura	3.98	4.0	.800
7. Metodología recomendable	4.10	4.0	.810

Fuente: elaboración propia

En cuanto al análisis de contenido de la pregunta abierta, los resultados obtenidos resultan congruentes con los del instrumento cuantitativo, resaltando el elevado número de respuestas que hacen mención a una mejor atención, comprensión conceptual y seguridad frente al examen teórico. Junto a ello, se encontraron algunas sugerencias de mejora e indicadores de insatisfacción. En la tabla II se sintetizan las categorías de análisis utilizadas.

***TABLA** 11. Categorías para el análisis cualitativo*

Mejor atención
Repaso de contenidos
Concentración grupal
Corrección errores
Seguridad examen
Seguimiento de la asignatura
Metodología recomendable
Sugerencias de mejora
Indicadores de insatisfacción

Fuente: elaboración propia

Se ofrecen a continuación algunos ejemplos de cada una de las categorías:

Por lo que se refiere a la mejora de la atención, una persona señalaba que "los cuestionarios finales me han resultado útiles ya que te hacían prestar atención en clase" (E14). En esta misma línea otra persona indicaba que le había parecido una experiencia práctica e interesante porque "…el hecho de tener cuestionario al finalizar las clases te tiene alerta y con más atención" (E2).

Los participantes valoraron que los cuestionarios sirvieron para repasar y asentar mejor los contenidos "… lo que nos facilita luego a la hora de estudiar" (E4). En una línea similar, otra persona señalaba que "… hacer test sobre lo dado en clase al final de la clase teórica es muy favorable para los alumnos, pues ayuda a reafirmar la teoría dada" (E36).

Otro de los beneficios reseñados es que favorece la concentración del grupo, por lo que resulta "… una muy buena forma para que los alumnos presten más atención durante las clases" (E39).

Igualmente, realizar cuestionarios al final de las clases de teoría "… puede ser una buena manera de repasar o de ver qué aspectos fallas más" (E19), contribuyendo así a la corrección de errores de comprensión.

La mayor parte de estudiantes que respondieron a la pregunta abierta coinciden en señalar que los cuestionarios permiten "… afrontar el examen con más tranquilidad" (E20), siendo un buen método "… para que los alumnos tengan una idea de cómo va a ser el examen" (E17).

Además, el hecho de que no fuesen calificables se percibió de manera positiva, puesto que "… así no hay tanta presión" (E20).

Globalmente, el uso de cuestionarios "… ayuda a llevar un seguimiento del temario" (E5), sirviendo además como estímulo motivador: "Sirve también como refuerzo positivo cuando has atendido en clase y lo has entendido, por lo que vas más motivada a la siguiente" (E14).

Todo ello lleva a percibir que "…lo ideal sería que se hiciera esto en todas las asignaturas, ya que es de gran ayuda" (E37).

Cómo es lógico, se encontraron entre las respuestas abiertas algunas sugerencias de mejora e indicadores de insatisfacción. Por lo que se refiere a las propuestas, se sugirieron algunas relacionadas con el tiempo tiempo disponible y los problemas de conectividad: "(…) tener que hacerlos resultaba un poco pesado, sobre todo por el tema de la conexión y el tiempo limitado para poder realizarlo" (E18). Otra persona apuntaba la conveniencia de "(…) añadir más preguntas en cada cuestionario" (E.30), mientras hay quien sugirió que "(…) en lugar de realizarlo al terminar la clase, quizá los dejaría abiertos durante toda la duración de la asignatura para que así pudieran ser realizados por las personas que de verdad lo vean útil para su futuro estudio y no como una obligación" (E18).

Por lo que se refiere a los indicadores de insatisfacción, una persona recalcaba algunos problemas prácticos, como la dificultad para responder si no se había asistido a clase o la tendencia a responder colectivamente: "No creo que sea necesario este tipo de técnicas, ya que, por ejemplo, puedes no haber asistido a clase por motivos personales, por lo que no has podido realizar el cuestionario (…). [En algunos momentos] resulta complicado responder a algunas cuestiones e incluso se hacen los cuestionarios *en grupo*" (E31).

5. DISCUSIÓN

Como recuerdan Cañadas et al. (2021) los procesos evaluativos en educación superior deberían integrarse en el propio proceso de enseñanza-aprendizaje, de acuerdo con los principios planteados por el Espacio

Europeo de Educación Superior. Desde un enfoque pedagógico centrado en el desarrollo de competencias, esto es especialmente importante en el caso concreto de la formación inicial del profesorado (Palacios & López-Pastor, 2013; Prieto & Contreras, 2008). De esta manera, los planteamientos metodológicos en las titulaciones de educación habrían de ser congruentes con los principios de la psicopedagogía constructivista, de forma que las actividades de evaluación permitiesen estimular el aprendizaje, la mejora continua y la reflexión, en lugar de centrarse en calificar con base en la capacidad para reproducir contenidos memorizados (Cañadas et al., 2021).

A pesar de que se detectan avances en la introducción de la evaluación formativa en educación superior y en la formación inicial del profesorado durante los últimos años, los trabajos de Bilbao & Villa (2019) y Mellado-Moreno et al. (2021) ponen de manifiesto la lentitud de este proceso.

En este contexto, se planteó una experiencia con estudiantes de primer curso del Grado de Magisterio en Educación Infantil que combinaba de manera ecléctica actividades de evaluación formativa y otras de evaluación tradicional, analizando específicamente la percepción del alumnado acerca de una de las actividades de evaluación formativa: el uso de cuestionarios al final de las clases de teoría.

A la luz del conjunto de resultados obtenidos es evidente que la metodología de evaluación formativa planteada resultó útil para lograr que el alumnado mejorase su atención y concentración durante las clases teóricas, para repasar y asentar los contenidos explicados y, a través del feedback automatizado y humano, lograr identificar y corregir errores de comprensión de la materia. A su vez, todo ello contribuyó a que los estudiantes pudiesen seguir el hilo conductor de la asignatura y lograr cierto sentimiento de seguridad frente al examen tradicional que tenían que afrontar al final de la asignatura. Estos resultados son congruentes con los obtenidos por Marqués et al. (2021) quienes también utilizaron cuestionarios de evaluación durante las clases teóricas en otra titulación universitaria, hallando que los estudiantes recalcaban la importancia de mantenerse activos durante las clases y recibir un feedback acerca de su proceso de aprendizaje, lo que posibilitó aprender de los propios errores.

Si bien la actividad no era calificable, en todo momento se estableció un diálogo abierto con el alumnado dirigido a facilitar el aprendizaje profundo, aspecto considerado clave en trabajos previos (López-Pastor & Sicilia-Camacho, 2015). Por otra parte, al realizarse los cuestionarios a lo largo del curso, se logró minimizar en cierta manera el problema de la sobrecarga de los discentes durante los días previos al examen, ya identificado en estudios previos (Romero et al., 2015).

En definitiva, la satisfacción del alumnado con la metodología sugiere la conveniencia de continuar avanzando en el uso de este tipo de actividades de evaluación formativa de los profesionales de la educación (Hamodi, 2014; Khursheed, S., & Shahid, 2023; Mayorga-Fernández et al., 2023; Romero et al., 2015).

Sin embargo, tras analizar las respuestas obtenidas a la pregunta abierta y las sugerencias proporcionadas por los estudiantes durante la interacción posterior a los cuestionarios, se concluye la conveniencia de realizar algunas modificaciones en futuros cursos. En primer término, se estima conveniente aumentar el número de preguntas por tema y mejorar la automatización del feedback, ofreciendo una explicación específica acerca de los motivos por los qué cada opción de respuesta se considera correcta o incorrecta (González, 2020). Aunque esta mayor automatización podría contribuir a realizar un aprendizaje más profundo con menor esfuerzo del docente, se considera esencial continuar combinando feedback automatizado y feedback humano, ya que este último permite matizar respuestas, ampliar la ventana de ejemplos prácticos ofrecida y dar respuesta a interrogantes no previstos en los cuestionarios.

En cuanto al instrumento, cabe resaltar la buena fiabilidad que muestra. En futuros trabajos sería conveniente contar con muestras más amplias con el fin de obtener nuevas evidencias de fiabilidad. Disponer de muestras más amplias permitiría, igualmente, realizar análisis factoriales con el fin de obtener evidencias de validez de constructo del instrumento.

En definitiva, las principales limitaciones de este trabajo guardan relación con el reducido tamaño muestral, lo que impide generalizar los resultados desde un paradigma cuantitativo. No obstante, destaca la consistencia de los datos obtenidos y la convergencia de las respuestas

ofrecidas por los participantes al instrumento con las manifestaciones espontáneas que realizaron en respuesta a la pregunta abierta. Todo ello viene a reafirmar la conveniencia, ya identificada en investigaciones precedentes, de continuar implementando experiencias de evaluación formativa e indagando en los efectos que tienen en la formación inicial del profesorado. Como es evidente, el enfoque metodológico adoptado en este trabajo podría ser complementado con otro de tipo cualitativo, remarcando la relevante información que puede ofrecer, en este terreno, la metodología de investigación-acción (Pascual-Arias et al., 2019).

6. CONCLUSIONES

La utilización de cuestionarios capaces de ofrecer feedback automatizado en la formación inicial del profesorado de educación infantil ha mostrado ser una herramienta eficiente para promover el aprendizaje profundo, la motivación y el compromiso de los futuros docentes con su propio proceso de aprendizaje. Adicionalmente, ha favorecido un sentimiento de seguridad para afrontar el examen tradicional, aspecto remarcado especialmente por los estudiantes. Todo ello pone de relieve la conveniencia, ya reseñada en trabajos previos, de continuar expandiendo el uso de actividades de evaluación formativa en la formación inicial del profesorado, así como de obtener más evidencias sobre sus efectos.

El diseño de cuestionarios requiere de una laboriosa preparación de las preguntas, las respuestas y el feedback ofrecido, siendo este su principal inconveniente. No obstante, los resultados encontrados y la posibilidad de reutilizar las preguntas diseñadas a lo largo de varios cursos sugieren la potencial rentabilidad de los esfuerzos realizados durante la fase de construcción de los cuestionarios. En cualquier caso, cabe recordar que los cuestionarios automatizados no sustituyen la interacción docente-discente, sino que la complementan, ofreciendo nuevas oportunidades para conectar los conceptos teóricos con la realidad educativa a la que tendrán que enfrentarse los futuros docentes.

7. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Pablo Palomero Fernández: Diseño de investigación. Recogida y análisis de datos. Redacción y revisión del manuscrito.

Raquel Casanovas-López: Redacción y revisión del manuscrito.

8. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Los autores agradecen el interés mostrado por los participantes a lo largo de la experiencia investigada.

Este trabajo ha recibido financiación parcial del grupo de Investigación ETNOEDU (S63_23R), reconocido por el Gobierno de Aragón.

9. REFERENCIAS

Atienza, R., Valencia-Peris, A., & López-Pastor, V. M. (2023). Formative assessment and pre-service teacher education: previous, current and prospective experiences. Cultura, Ciencia y Deporte, 18(55). https://doi.org/10.12800/ccd.v18i55.1914

Bilbao, A., & Villa, A. (2019). Avances y limitaciones en la evaluación del aprendizaje a partir del proceso de convergencia. Visión docente y discente en los grados de Educación Infantil y Primaria. Educación XX1, 22(1), 45-69. https://doi.org/10.5944/educXX1.19976

Cañadas, L., Santos, M. L., & Ruiz, P. (2021). Percepción del impacto de la evaluación formativa en las competencias profesionales durante la formación inicial del profesorado. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 23, e07, 1-13. https://doi.org/10.24320/redie.2021.23.e07.2982

De la Torre, A. (2019). Plataformas digitales y evaluación: El caso de Moodle. E-CO: Revista digital de educación y formación del profesorado, 16, 479-495.

Fernández-Garcimartín, C., Fuentes Nieto, T., Molina Soria, M., & López-Pastor, V. M. (2022). Análisis de la percepción del alumnado sobre su aprendizaje en sistemas de evaluación compartida. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 15(1), 61-80. https://doi.org/10.15366/riee2022.15.1.004

González, D. S. (2020). Estrategias para la confección y calificación de cuestionarios en la plataforma de Moodle. Academia y Virtualidad, 13(2), 91-102. https://doi.org/10.18359/ravi.4565

Hamodi, C. (2014). La evaluación formativa y compartida en educación superior: un estudio de caso [Tesis de Doctorado]. Universidad de Valladolid.

Khursheed, S., & Shahid, M. (2023). To Analyze the Impact Of Formative Assessment In Fostering The Students Learning Competencies. Voyage Journal of Educational Studies, 3. 184-206. http://dx.doi.org/10.58622/vjes.v3i1.40

López-Pastor, V. M., & Sicilia-Camacho, A. (2017). Formative and shared assessment in higher education. Lessons learned and challenges for the future. Assessment and Evaluation in Higher Education, 42(1), 77-97. https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1083535

Lorenzo, J. A. (2008). El Espacio Europeo de Educación Superior. Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias educativas, 18, 71-90.

Marqués, M., Badía, J. M., & Quintana, G. (2021). Students' Perception of the Effect of Formative Assessment on Their Learning. Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje: IEEE-RITA, 16, 3, 232-240.

Martínez, L. F., Castejón, F. J., & Santos, M. L. (2012). Diferentes percepciones sobre evaluación formativa entre profesorado y alumnado en formación inicial en educación física. REIFOP, 15 (4), 57-67.

Mayorga-Fernández, M. J., Sepúlveda-Ruiz, M. P. & García-Vila, E. (2023). La evaluación formativa: una actividad clave para tutorizar, acompañar y personalizar el proceso de aprendizaje. ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete, 38(1), 80-97.

Mellado-Moreno, P.C., Sánchez-Antolín, P., & Blanco-García, M. (2021). Tendencias de la evaluación formativa y sumativa del alumnado en Web of Sciences. Alteridad, 16(2), 170-183. https://doi.org/10.17163/alt.v16n2.2021.01

Muñoz, J., & Santamaría, R. M. (2005). Rol del profesorado en el Espacio Europeo de Educación Superior. REIFOP, 20(8), 65-69.

Palacios, A., & López, V. (2013). Haz lo que digo pero no lo que hago: Sistemas de evaluación del alumnado en la formación inicial del profesorado. Revista de Educación, 361, 279-305. http://dx.doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-361-143

Pascual-Arias, C., López-Pastor, V. M., & Hamodi, C. (2019). Proyecto de Innovación Docente (PID) y Seminario Permanente internivelar sobre Evaluación Formativa y Compartida. Transferencia de conocimiento entre universidad y escuela. Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes, 8, 27-34. https://doi.org/10.21071/ripadoc.v8i1.11992

Prieto, M., & Contreras, G. (2008). Las concepciones que orientan las prácticas evaluativas: Un problema a desvelar. Estudios Pedagógicos, 34(2), 245-262.

Ramos, L., & Rueda, M. (2020). Rasgos distintivos de las evaluaciones formativas para el desempeño docente. Perfiles Educativos, 62(169), 144-159. https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.169.59287

Romero, R., Castejón, J., & López, V. (2015). Divergencias del alumnado y del profesorado universitario sobre las dificultades para aplicar la evaluación formativa. RELIEVE, 21(1). https://doi.org/10.7203/relieve.21.1.5169

Santos-Pastor, M., Castejón, F. J., & Martínez, L. F. (2014). Análisis y propuestas de cambio en la metodología y la evaluación en el Espacio Europeo de Educación Superior. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 7(3), 127-144.

EVALUACIÓN DE CHATGPT COMO CORRECTOR DE RESPUESTAS A PREGUNTAS CON RESPUESTA ABIERTA CORTA EN CIENCIAS DE LA SALUD

NURIA PADROS FLORES
Universidad Miguel Hernández

IVAN GADEA SÁEZ
Universidad de Alicante

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de los Modelos de Lenguaje de Gran Escala (LLM, por sus siglas en inglés) y, en particular, de herramientas como ChatGPT, suponen un hito en la evolución de la Inteligencia Artificial (IA), cuya trascendencia se extiende a múltiples ámbitos de la sociedad (Cao et al., 2023). Estos modelos han contribuido significativamente a la popularización de la IA, atrayendo la atención de los principales medios de comunicación hacia la Inteligencia Artificial Generativa. Estas tecnologías, fundamentadas en avanzados algoritmos de procesamiento de lenguaje natural, han inaugurado una nueva era en la interacción entre humanos y máquinas, permitiendo generar información sintética con una calidad similar a la de un experto humano, al menos, en términos de su estructura y gramática (Herbold et al., 2023). La capacidad de estos sistemas para comprender, generar y manipular el lenguaje humano con una eficiencia y una naturalidad sorprendentes los posiciona no solo como herramientas de uso práctico, sino también como catalizadores de un cambio profundo en la forma en que entendemos la inteligencia artificial y sus aplicaciones.

En el campo de la educación, la incursión de ChatGPT y tecnologías similares representa una revolución en términos de metodología y acceso al conocimiento. A pesar de los desafíos y las consideraciones éticas (Michel-Villarreal et al., 2023; Preiksaitis y Rose, 2023), la

habilidad de estos modelos para ofrecer respuestas contextualizadas y adaptadas a las necesidades específicas de los estudiantes proporciona un potencial inmenso para la personalización del aprendizaje (Parra-Sánchez, 2022). Esta tecnología permite una interacción bidireccional, donde el estudiante no solo recibe información, sino que también puede indagar, cuestionar y explorar temas con una profundidad y un alcance que trascienden los métodos tradicionales. Además, el acceso instantáneo a información actualizada y la capacidad de estos modelos para procesar y sintetizar grandes volúmenes de datos abre nuevas perspectivas en la enseñanza y el aprendizaje (Pokkakillath y Suleri, 2023).

La principal ventaja de ChatGPT sobre las versiones anteriores de GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) radica en su facilidad de uso. A través de una interfaz gráfica, cualquier persona podía escribir un pequeño texto de entrada (*prompt*) describiendo la salida de texto esperada (Wu et al., 2023). Es importante entender que la evolución de un LLM como GPT hacia un *chatbot* de propósito general como ChatGPT se logró mediante el aprendizaje reforzado mediante retroalimentación humana, con el que el modelo se entrena para dar respuestas que sean coherentes con lo que los humanos esperan (Cao et al., 2023). La importancia de este *prompt* es fundamental, pronto se investigó y se descubrió que mejores *prompts* conducían a mejores resultados y se acuñó el término de *Ingeniero de Prompt* (Cain, 2024; Henrickson y Meroño-Peñuela, 2023). Se determinó que uno de los elementos que mejoraba los resultados esperados era la inclusión de ejemplos en la entrada, los cuales especificaban al modelo cómo debía ser el nuevo texto generado (Lee et al., 2023).

Para los docentes la IA generativa es también una herramienta revolucionaria que puede llegar a ahorrar grandes cantidades de tiempo, asistiendo en la preparación de materiales educativos, gestión administrativa o apoyo lingüístico y redacción de textos (Kaplan-Rakowski et al., 2023). Sin embargo, un campo en el que ChatGPT puede ser un aliado clave es la asistencia en la calificación de exámenes. Los profesores han usado máquinas para facilitar la corrección de exámenes tipo test desde hace décadas, pero las opciones para corregir otro tipo de preguntas, hasta ahora, se han mantenido en los laboratorios, alejados del aula. En

concreto la calificación de preguntas con respuestas abiertas cortas (PRAC) es un campo que ha recibido gran interés en la literatura científica (Burrows et al., 2015).

La mayoría de los trabajos previos existentes sobre la calificación de PRAC tiene dos limitaciones: se basan en un número limitado de etiquetas para evaluar y buscan establecer una corrección estandarizada de las respuestas. Respecto a la primera limitación, en algunas investigaciones se limitan a 3 posibles etiquetas (p.e. "*bien*", "*regular*" y "*mal*") y en otras amplían a 5 etiquetas (p.e. "*muy bien*", "*bien*", "*regular*", "*mal*", "*muy mal*"). Esta implementación se fundamenta en la habilidad de los LLM para procesar eficientemente etiquetas textuales, dada su formación primaria sobre texto. El problema es que en ocasiones queremos disponer de una mayor resolución a la hora de calificar las respuestas de los alumnos. Respecto a la segunda limitación, el entrenamiento de los sistemas de IA para la calificación automática generalmente no se adapta a estilos o modos de corrección específicos, sino que se generaliza para que sea válido en un contexto genérico. Aunque esta perspectiva podría ser vista como una ventaja, diluye completamente el rol del docente al eliminar las particularidades propias que hacen única su manera de calificar. Además, la mayoría de los modelos actuales requieren ejemplos de entrenamiento. Esto supone un reto para docentes que deseen evaluar preguntas inéditas, ya que deben primero generar ejemplos de entrenamiento, un proceso que puede ser tan exigente como la calificación manual de las respuestas estudiantiles.

En cuanto a los conjuntos de datos (*datasets*) existentes, presentan limitaciones significativas, las cuales motivaron la decisión de emplear nuestros propios datos en este estudio. La primera limitación es la misma que la observada anteriormente con los estudios que abordan la aplicación de la corrección automatizada de PRAC: no usan valores numéricos, sino etiquetas. Una segunda limitación relevante es la posible utilización de estos conjuntos de datos públicos en el entrenamiento de modelos de GPT, detalle no verificable al no ser pública dicha información. Por ello, para experimentar con ChatGPT es mejor que los conjuntos de datos de prueba sean datos nuevos no publicados.

Es imperante explorar y validar la integración de la IA, específicamente los LLM como ChatGPT, en el ámbito de la educación. La rápida adopción de estas herramientas, dada su accesibilidad, exige su integración oportuna en la educación. El campo de la asistencia en la evaluación, sigue teniendo grandes lagunas que se traducen en una falta de comprensión sobre cómo la IA puede alinearse efectivamente con los estándares de evaluación humanos. En particular, la corrección de PRAC presenta un desafío único debido a la necesidad de interpretar y evaluar respuestas complejas y a menudo subjetivas, en especial, cuando el objetivo es que el modelo de IA imite al evaluador humano.

Este análisis adquiere una relevancia especial ante la creciente carga de trabajo docente y la imperiosa necesidad de encontrar métodos de evaluación más objetivos y uniformes. La corrección manual de exámenes, especialmente en asignaturas con gran número de estudiantes, puede resultar en un proceso tedioso y propenso a variaciones subjetivas, como ocurre a menudo en la educación a distancia (Wang y Song, 2022). Ante este contexto, la incorporación de los LLM en los procesos de evaluación se perfila como una estrategia prometedora, potencialmente capaz de mitigar las variaciones subjetivas y aliviar la carga docente, marcando un paso hacia la consecución de evaluaciones más rápidas, precisas y equitativas.

2. OBJETIVOS

El principal objetivo de este estudio es evaluar la concordancia en la asignación de calificaciones, cuantificadas en una escala de 0 a 10, entre ChatGPT y un experto humano en una disciplina específica ante preguntas tipo PRAC. Se pretende determinar el grado de alineación de ChatGPT con los estándares y criterios evaluativos específicos de un experto, analizando su capacidad para replicar el estilo y precisión evaluativa de dicho profesional docente.

Por otro lado, nos planteamos también averiguar la influencia del número de ejemplos de calificación suministrados en el *prompt* en la precisión de ChatGPT. Este objetivo tiene como propósito explorar si añadir más ejemplos al *prompt*, mejora la alineación del LLM con el modo

de corregir del profesor. Dicho análisis contribuirá a encontrar las estrategias óptimas para la preparación y aplicación de chatbots como ChatGPT en tareas de evaluación especializada.

También cabe destacar un par de objetivos secundarios, incluyendo la verificación de mejoras significativas en la aplicación del modelo GPT-4 en comparación con el GPT-3.5 en la calificación de preguntas PRAC, así como la determinación de la robustez y reproducibilidad de los modelos de ChatGPT en contextos evaluativos.

3. METODOLOGÍA

Con el fin de poder comparar la capacidad de ChatGPT para ajustarse al estilo y nivel de corrección de un experto humano, se ha diseñado un estudio exploratorio comparativo que consiste en evaluar la diferencia existente entre las calificaciones otorgadas por un profesor experimentado en la materia y una IA a una serie de preguntas-respuestas tipo PRAC con distintos modelos de *prompt* en los que varía el número de ejemplos suministrados.

Todas las pruebas con ChatGPT se realizaron entre el 20 y el 31 de diciembre de 2023 en sus versiones 3.5 (versión gratuita accesible a través de su página web[18]) y 4 (versión de suscripción accesible a través de la misma web). El análisis de los datos se hizo en los días posteriores usando la versión 29.0.2.0 de IBM SPSS Statistics®.

3.1. Preparación

En la fase inicial del estudio, la investigadora principal seleccionó dos preguntas tipo PRAC, para evaluar distintos niveles de comprensión y aplicación del conocimiento. La primera pregunta (Q1) se formuló de manera que su respuesta pudiera obtenerse directamente mediante la memorización del material proporcionado, evaluando así el conocimiento factual. Por otro lado, la segunda pregunta (Q2) fue diseñada para trascender la simple memorización, requiriendo la capacidad de

[18] https://chat.openai.com/

interrelacionar conceptos de dos temas distintos, lo que implica un ejercicio de análisis y síntesis cognitiva.

La pregunta Q1 fue:

> "Enuncia y explica las contraindicaciones del masaje justificando la respuesta"

La pregunta Q2 fue:

> "Explica las diferencias en los efectos sobre el cuerpo de la termoterapia y la electroterapia"

Por otra parte, se preparó una página web con el material didáctico correspondiente a dos temas específicos del temario de la asignatura "Podología Física". Concretamente, el material suministrado fue el tema "Masoterapia" que constaba de 4353 palabras y el tema "Introducción a la termoterapia" que constaba de 6402 palabras. En ambos casos el material había sido reducido y concentrado para centrarnos en las dos preguntas que se les realizaría a los participantes.

Utilizando grupos de Telegram de antiguos estudiantes se pidió colaboración para el presente estudio. Inicialmente se les distribuyó el enlace a la página web con el material didáctico y se les invitó a participar con los siguientes mensajes:

> "Estamos realizando un estudio y necesitamos vuestra colaboración. Podéis colaborar de dos formas. La más sencilla es distribuyendo este mensaje entre vuestros contactos que creáis que podrían participar. La otra es participando activamente."

> "Participar activamente es fácil pero os va a tomar algo de tiempo. Todo el proceso va a ser completamente anónimo. En el enlace que os copio os he dejado todo el material de Masoterapia y Termoterapia que vimos en clase en su momento. Podéis repasarlo o no y mañana os enviaré dos preguntas sobre ese material. Eso es todo."

Al día siguiente se procedió a eliminar la página web con los materiales y acto seguido se envió este otro mensaje:

> "Ya podéis responder las 2 preguntas sobre Masoterapia y Termoterapia. Es anónimo. Por favor, recordad enviar este enlace a cualquier contacto que pueda estar interesado en participar en este estudio."

El formulario anónimo se realizó con SurveyMonkey[19] y se aceptaron las respuestas que llegaron durante las primeras 24 horas tras la publicación del enlace a las preguntas. El formulario constaba de las dos preguntas indicadas anteriormente (Q1 y Q2) con dos campos de texto que admitían una respuesta libre (la respuesta no era obligatoria). No se solicitó ningún dato demográfico o de otro tipo y no había ningún límite de tiempo para responder.

Se recibieron un total de 19 participaciones de las cuales 17 fueron válidas (una en blanco y otra con una disculpa por no poder participar).

3.2. Evaluación de las respuestas

La evaluación de las respuestas válidas a las preguntas planteadas en el estudio fue realizada por la Dra. Núria Padrós Flores que imparte la asignatura "Podología Física" desde 2002 en la Universidad Miguel Hernández de Elche. Con una amplia experiencia en el campo, la evaluadora aplicó un criterio de calificación riguroso y coherente con los estándares de evaluación de un examen oficial. Las calificaciones asignadas fueron expresadas mediante valores numéricos enteros en una escala de 0 a 10, sin incluir decimales. A lo largo de este artículo, las variables que representan las calificaciones otorgadas por la profesora a las respuestas de las preguntas Q1 y Q2 se denominarán, respectivamente, *Q1_profesor* y *Q2_profesor*.

En paralelo, otro investigador desarrolló un *prompt* destinado a ser utilizado como plantilla para las diferentes evaluaciones que se realizarán a ChatGPT. Para la elaboración de este *prompt* se experimentó con diferentes descripciones textuales hasta dar con una que representaba correctamente lo que se esperaba. La elección de la plantilla final que se usaría para los distintos experimentos de calificación con ChatGPT se realizó antes de tener acceso a las respuestas de los participantes y la calificación del experto humano.

El *prompt*-plantilla elegido fue:

[19] https://es.surveymonkey.com/

> Actúa como un profesor experto en la asignatura de "Podología Física" del grado de "Podología". Debes evaluar las respuestas de los alumnos a las preguntas del examen. Cada pregunta se evaluará con una nota que va del 0 al 10, siendo 0 una respuesta totalmente equivocada a la pregunta y 10 una respuesta perfecta dónde se detalla todo lo que se pedía sin ningún tipo de duda. En tus evaluaciones utilizarás solo números enteros del 0 al 10 y antes de dar una nota numérica, indicarás primero qué ha faltado en la respuesta, qué sobraba y, por último, según esto, evaluarás la respuesta numéricamente. La pregunta a evaluar es la siguiente: "<PREGUNTA Q1 O Q2 SEGUN CORRESPONDA>". Evalúa esta respuesta de un alumno:
>
> <RESPUESTA A LA PREGUNTA CORRESPONDIENTE DEL PARTICIPANTE>

Usando esta plantilla se realizaron dos pruebas de calificación con ChatGPT, una para cada serie de respuestas con ChatGPT-3.5 (*Q1_gpt35_noex* y *Q2_gpt35_noex*) y otra igual pero con ChatGPT-4 (*Q1_gpt4_noex* y *Q2_gpt4_noex*).

Realizando una ligera variación de la plantilla, se añadió la posibilidad de añadir ejemplos al *prompt*. La plantilla modificada para aceptar ejemplos quedó así:

> Actúa como un profesor experto en la asignatura de "Podología Física" del grado de "Podología". Debes evaluar las respuestas de los alumnos a las preguntas del examen. Cada pregunta se evaluará con una nota que va del 0 al 10, siendo 0 una respuesta totalmente equivocada a la pregunta y 10 una respuesta perfecta dónde se detalla todo lo que se pedía sin ningún tipo de duda. En tus evaluaciones utilizarás solo números enteros del 0 al 10 y antes de dar una nota numérica, indicarás primero qué ha faltado en la respuesta, qué sobraba y, por último, según esto, evaluarás la respuesta numéricamente. La pregunta a evaluar es la siguiente: "<PREGUNTA Q1 O Q2 SEGUN CORRESPONDA>". Para ayudarte a determinar un criterio de corrección, voy a darte algunos ejemplos de respuestas reales y la correspondiente calificación de la profesora responsable. Te voy a ir dando las respuestas una a una y su calificación correspondiente:
>
> RESPUESTA 1
>
> <RESPUESTA DE EJEMPLO 1>
>
> CALIFICACIÓN: <CALIFICACIÓN NUMÉRICA REALIZADA POR LA EXPERTA HUMANA A LA RESPUESTA DE EJEMPLO 1>
>
> <OTRAS RESPUESTAS>

RESPUESTA n

<RESPUESTA DE EJEMPLO n>

CALIFICACIÓN: <CALIFICACIÓN NUMÉRICA REALIZADA POR LA EXPERTA HUMANA A LA RESPUESTA DE EJEMPLO n>

Evalúa esta respuesta de un alumno:

<RESPUESTA A LA PREGUNTA CORRESPONDIENTE DEL PARTICIPANTE>

Con esta versión modificada de la plantilla se realizaron 3 pruebas más sobre las dos series de respuestas: una con ChatGTP-4 con 5 ejemplos (*Q1_gpt4_5ex* y *Q2_gpt4_5ex*), otra con ChatGPT-4 con n-1 ejemplos (*Q1_gpt4_n1ex* y *Q2_gpt4_n1ex*) y otra con GPT-3.5 con n-1 ejemplos (*Q1_gpt35_n1ex* y *Q2_gpt35_n1ex*). Para obtener el banco de ejemplos se utilizaron las propias respuestas de los alumnos una vez corregidas. En la prueba con 5 ejemplos se eligieron aleatoriamente 5 respuestas diferentes a la respuesta que se pretendía calificar y en las pruebas con n-1 ejemplos se eligieron todas las respuestas disponibles excepto la que se pretendía calificar.

En este punto es importante hacer notar que para cada una de las calificaciones individuales en cada prueba, se reinició la historia de ChatGPT. Esto es imprescindible para evitar que el LLM utilice datos que ha visto anteriormente, lo que podría generar resultados impredecibles.

Por último, se realizó una prueba más, esta vez solo sobre el conjunto de respuestas a la pregunta Q2. En esta prueba se repitió 2 veces más la calificación de las respuestas usando ChatGPT-4 con n-1 ejemplos (*Q2_gpt4_n1ex_rep2* y *Q2_gpt4_n1ex_rep3*). De esta manera se comprobará la estabilidad en las respuestas ofrecidas por ChatGPT-4.

4. RESULTADOS

De las 17 participaciones válidas, 16 participantes respondieron a la pregunta Q1 y 15 participantes respondieron a la pregunta Q2. Los estadísticos básicos se pueden ver en la tabla 1 para cada una de las variables investigadas.

TABLA 1. *Estadísticos descriptivos básicos de todas las series participantes en esta investigación*

Estadísticos descriptivos				
	N	Rango	Media	Desviación estándar
Q1_profesor	16	9	4,63	2,986
Q2_profesor	15	9	4,07	3,262
Q1_gpt35_noex	16	7	5,13	2,094
Q2_gpt35_noex	15	7	6,00	2,299
Q1_gpt4_noex	16	8	5,31	2,600
Q2_gpt4_noex	15	6	5,73	2,219
Q1_gpt4_5ex	16	7	4,75	2,517
Q2_gpt4_5ex	15	6	4,60	2,384
Q1_gpt4_n1ex	16	7	4,44	2,421
Q2_gpt4_n1ex	15	8	4,60	2,874
Q1_gpt35_n1ex	16	9	4,44	2,683
Q2_gpt35_n1ex	15	8	4,47	2,875

Fuente: elaboración propia

Tras comprobar la normalidad de los datos con la prueba de Shapiro-Wilk ($p>0.05$ en todos los casos), se realizó un análisis del Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) con un modelo de dos factores de efectos mixtos de acuerdo absoluto. Este tipo de análisis nos permite ver de manera sencilla lo similares que son las calificaciones de ChatGPT respecto al experto humano (tabla 2). En la misma tabla se aporta el resultado del cálculo del valor F.

TABLA 2. *Estadísticos descriptivos básicos de todas las series participantes en esta investigación*

Coeficiente de correlación intraclase humano-IA					
	Correlación intraclase	Intervalo de confianza al 95%		Prueba F con valor verdadero 0	
		Límite inferior	Límite superior	Valor F	p-valor
Q1_gpt35_noex	,776	,481	,915	8,068	<0,001
Q2_gpt35_noex	,703	-,047	,917	13,414	<0,001
Q1_gpt4_noex	,840	,592	,942	13,067	<0,001
Q2_gpt4_noex	,672	,083	,891	8,206	<0,001
Q1_gpt4_5ex	,901	,741	,964	18,263	<0,001
Q2_gpt4_5ex	,854	,628	,948	13,403	<0,001

Q1_gpt4_n1ex	,902	,747	,965	18,760	<0,001
Q2_gpt4_n1ex	,888	,703	,961	18,077	<0,001
Q1_gpt35_n1ex	,752	,420	,906	6,742	<0,001
Q2_gpt35_n1ex	,809	,528	,931	9,258	<0,001

Fuente: elaboración propia

Adicionalmente, también se calcularon las correlaciones entre las variables *Q1_profesor* y *Q2_profesor* y cada una de las respectivas pruebas que se realizaron con ChatGPT (tabla 3).

TABLA 3. *Estadísticos descriptivos básicos de todas las series participantes en esta investigación.*

Correlaciones humano-IA					
				Coeficiente de correlación	p-valor
Q1_gpt35_noex				,824	<,001
Q2_gpt35_noex				,914	<,001
Q1_gpt4_noex				,813	<,001
Q2_gpt4_noex				,930	<,001
Q1_gpt4_5ex				,852	<,001
Q2_gpt4_5ex				,943	<,001
Q1_gpt4_n1ex				,867	<,001
Q2_gpt4_n1ex				,887	<,001
Q1_gpt35_n1ex				,709	,002
Q2_gpt35_n1ex				,823	<,001

Fuente: elaboración propia

4.1. Prueba de la estabilidad en las calificaciones con ChatGPT

Otra cuestión que nos planteamos resolver es si las calificaciones realizadas por ChatGPT son suficientemente robustas, es decir, si existe o no una gran variabilidad en las calificaciones realizadas si le pedimos que vuelva a calificar las mismas respuestas con el mismo modelo. Por ello repetimos 2 veces más la prueba usando ChatGPT-4 con n-1 ejemplos.

Para evaluarlo realizamos una prueba de ANOVA, tras comprobar la normalidad de la muestra y la homogeneidad de sus varianzas. Se obtuvo un suma de cuadrados entre grupos de 0.133, con una media cuadrática de 0.067, F = 0.008 y un p-valor de 0.992.

5. DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio aportan evidencia empírica sobre la capacidad de ChatGPT para alinearse con las evaluaciones de un experto humano específico en la calificación de PRAC. Al analizar el CCI, se observaron grados variables de concordancia entre las calificaciones otorgadas por el profesor experto y las generadas por los modelos GPT. El modelo con n-1 ejemplos, alcanzó valores muy elevados de CCI con 0,902 (95% del intervalo de confianza: 0,747 – 0,965) para la primera pregunta y 0,888 (95% del intervalo de confianza: 0,703 – 0,961) para la segunda, lo que sugiere una similitud notablemente alta entre las calificaciones del experto y las de ChatGPT.

Los elevados valores de CCI observados también en *Q1_gpt35_noex*, *Q2_gpt35_noex*, *Q1_gpt4_noex* y *Q2_gpt4_noex*, sugieren que ambos modelos de GPT poseen una capacidad inherente para comprender y aplicar criterios de evaluación genéricos usando calificaciones numéricas.

Habitualmente en la literatura, cuando se investiga la posibilidad de calificar usando LLMs, los investigadores suelen utilizar etiquetas en lugar de calificaciones numérica. Es bien conocido el problema que tienen los LLM y ChatGPT en particular con los cálculos numéricos (Borji, 2023; Shakarian et al., 2023), por lo que esperábamos peores resultados al forzarle a realizar calificaciones numéricas. También cabe mencionar que, aunque el modelo sea capaz de interpretar texto en español, el grueso del corpus de entrenamiento ha sido con texto en inglés, por lo que sería esperable que los resultados mejoraran si se usara este idioma.

La comparación con otros estudios se complica por la variabilidad en el uso de etiquetas y, en consecuencia, en los estadísticos empleados. Para variables no continuas, se prefiere el uso de estadísticos específicos, como el coeficiente Kappa cuadrático ponderado, en lugar del CCI. En el estudio de Henkel et al. (2023), los investigadores informaron por primera vez en la literatura científica de un modelo PRAC que se encontraba por encima de los resultados de los profesores expertos en la materia. En concreto, mediante el uso del API de ChatGPT ajustando ciertos parámetros para minimizar su tendencia a la creatividad, calificaron respuestas cortas en ejercicios de comprensión lectora en

estudiantes de niveles elemental y medio. En su investigación encontraron valores por encima de la media de calificadores humanos, tanto usando dos clases de respuesta ("correcto", "incorrecto") como usando tres, observándose una ligera ventaja en el esquema binario.

Investigaciones recientes, como la de Ormerod et al. (2023), que implementó modelos mixtos con entrenamiento específico y rúbricas, consiguieron superar la capacidad de calificación humana. Los investigadores midieron por una parte el modelo y por otra a varios evaluadores para comprobar quien se ajustaba más a la evaluación canónica. Por otro lado, otros investigadores como Schneider et al. (2023) reportan una precisión máxima del 86.5% en la calificación binaria ("correcto", "incorrecto") empleando un modelo entrenado con millones de preguntas y respuestas sobre un LLM. Todos estos resultados estarían en línea con los resultados que hemos obtenido en la presente investigación.

Resulta interesante remarcar que el modelo ChatGPT-4 supera consistentemente a ChatGPT-3.5 en términos de correlación intraclase en todas las configuraciones de prueba con ejemplos. Incluso en la configuración sin ejemplos, dónde el valor de CCI es menor, el intervalo de confianza muestra mayor estabilidad. Con n-1 ejemplos, las diferencias en términos de CCI entre modelos se estrechan (0.902 y 0.888 frente a 0.752 y 0.809), así como las horquillas confianza. El mayor problema del modelo ChatGPT-3.5 parece ser la estabilidad de las calificaciones, reflejadas en un límite inferior de la horquilla de confianza mucho menor que el modelo ChatGPT-4. Estas diferencias entre los modelos parecen deberse a las mejoras en la arquitectura y el entrenamiento, lo que sugiere que las versiones más avanzadas de LLMs pueden ofrecer mejoras significativas en tareas especializadas y, por tanto, es previsible que con la aparición de nuevos modelos se obtengan mejores resultados.

La consistencia de estos resultados entre ambas preguntas (Q1 y Q2) refuerza la validez del enfoque utilizado y sugiere que los LLM pueden ser herramientas valiosas y flexibles para la evaluación educativa. La capacidad de los modelos de IA para ajustarse a las preferencias de calificación de un experto, con una cantidad limitada de ejemplos, es particularmente relevante en un contexto donde cada vez se prima más la eficiencia y los docentes suelen estar sobrecargados de trabajo.

Sin embargo, es importante considerar las variaciones en la correlación entre las preguntas aplicadas por un mismo modelo. Sistemáticamente, salvo en la pruebas de GPT-3.5 con n-1 ejemplos, el CCI es menor en el caso de Q2 que en Q1. Esto puede reflejar diferencias en la complejidad de las preguntas, en la capacidad de la IA para comprender la pregunta específica o en la naturaleza de las respuestas proporcionadas por los estudiantes. Efectivamente, la pregunta Q1 era más sencilla que Q2, pero con tan pocas muestras, no nos atrevemos a aventurar que todo el efecto observado se deba a esta circunstancia.

En cuanto a la prueba comparativa entre diferentes ejecuciones de ChatGPT (comparación entre *Q2_gpt4_n1ex*, *Q2_gpt4_n1ex_rep2* y *Q2_gpt4_n1ex_rep3*), los resultados obtenidos del análisis ANOVA revelan que existe una gran robustez. La suma de cuadrados entre grupos fue notablemente baja (0.133), indicando una mínima variabilidad en las calificaciones asignadas por el modelo a través de las tres pruebas distintas. Esto se refleja en el valor F extremadamente bajo (0.008), sugiriendo que las diferencias en las calificaciones entre los grupos no son estadísticamente significativas. El alto p-valor (0.992) fortalece esta observación. Estos hallazgos apuntan a una alta robustez y consistencia del modelo ChatGPT4, demostrando su capacidad para ofrecer evaluaciones estables y confiables, a pesar de las variaciones inherentes en las ejecuciones del modelo. Esta consistencia es fundamental para la aplicación práctica de sistemas de IA en entornos educativos, donde la fiabilidad y la equidad en la calificación son fundamentales.

La gran importancia de este resultado preliminar reside no solo en la posibilidad de reducir la carga de trabajo del profesor usando una herramienta altamente disponible y de bajo coste, sino también en el aumento de la coherencia entre calificaciones. Aunque la elaboración de los *prompts* con múltiples ejemplos puede ser costosa, representa una fracción del trabajo necesario para calificar cientos de preguntas y, especialmente, puede ser un elemento que promueva la equidad, ya que los calificadores humanos sufren el cansancio y tienden a cambiar su patrón de calificación con el tiempo (Klein y El, 2003). Sin embargo, las aplicaciones prácticas de estos descubrimientos están limitadas por las regulaciones vigentes. La reciente legislación sobre el uso de la IA

en la Unión Europea (UE), clasifica los sistemas de IA según su nivel riesgo, desde "riesgo mínimo" hasta "riesgo inadmisible", especialmente si se considera que pueden amenazar los derechos fundamentales de las personas (Chamberlain, 2023). Según el texto legal propuesto, son de alto riesgo los "*sistemas de IA destinados a utilizarse para evaluar a los estudiantes de centros de educación y formación profesional*", lo cual implica que para poder usarse deberán registrarse ante la UE y cumplir una serie de requisitos en cuanto al manejo de riesgos, pruebas, robustez técnica, datos de entrenamiento, transparencia, supervisión humana y ciberseguridad (Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain union legislative acts, 2021). Colonna, (2023) argumenta que, aunque no está del todo claro el futuro de los sistemas de calificación automatizada, de momento los profesores se mantendrán en el proceso de toma de decisiones. Es razonable anticipar que legislaciones internacionales puedan evolucionar para integrar marcos regulatorios análogos respecto al uso de la IA en contextos educativos. Aunque la literatura existente señala un panorama alentador respecto a la eficacia de las IA en la calificación de respuestas estudiantiles, se observa una carencia de uniformidad y fiabilidad que impide su implementación global como sistemas de corrección autónomos. En este ámbito, es imperativo continuar el desarrollo y refinamiento de algoritmos hasta alcanzar un nivel de desempeño que supere de manera incontrovertible y sistemática las capacidades evaluativas humanas. Este objetivo implica abordar desafíos específicos tales como la mejora en la comprensión del lenguaje natural y la evaluación objetiva de respuestas creativas, entre otros. Solo así podremos asegurar la adopción de sistemas de corrección automatizada que sean tanto eficaces como éticamente responsables.

No obstante, estos sistemas de calificación automática no necesariamente tienen que sustituir por completo al profesor en las tareas de calificación, pueden complementarlo y asistirlo, ofreciendo una segunda opinión, revisando las puntuaciones una vez ya establecidas por el profesor y alertando acerca de graves incoherencias, o pueden preclasificar las respuestas para que el proceso de calificación sea más ágil. Los

resultados sugieren que este tipo de implementaciones podrían darse en una gran variedad de contextos educativos, proporcionando apoyo escalable a los educadores, lo que a su vez puede liberar tiempo valioso para enfocarse más en otros aspectos de la educación, al tiempo que permiten una retroalimentación más rápida y personalizada para los estudiantes.

En cuanto a las limitaciones de este estudio, resulta esencial abordar la necesidad de confirmar los hallazgos mediante la réplica de los resultados utilizando respuestas reales de estudiantes en contextos de evaluación auténticos. El diseño experimental no permitió controlar variables como la preparación de los participantes mediante el estudio del material proporcionado o la ausencia de dicha preparación, o la utilización de recursos externos para la elaboración de respuestas, incluyendo la consulta en línea o el uso de chatbots. Aunque estas variables reflejan condiciones que ocasionalmente pueden presentarse en entornos educativos tradicionales, su limitación en investigaciones futuras podría ofrecer una visión más realista sobre las capacidades de ChatGPT para evaluar respuesta tipo PRAC.

Además, resultaría enriquecedor extender la investigación para abarcar un espectro más amplio de preguntas, disciplinas académicas, niveles educativos y perfiles docentes. Esto permitiría examinar la capacidad de adaptación de los modelos de ChatGPT a variados estilos de corrección y diferentes disciplinas sin necesidad de entrenamiento específico previo. La futura investigación también debería centrarse en comprender cómo los modelos de IA interpretan y aplican los criterios de calificación y cómo esto se relaciona con las teorías de evaluación y las prácticas de calificación.

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio son reveladores y tienen implicaciones significativas para el futuro de la calificación de preguntas tipo PRAC usando LLMs. Primero, se demostró que ChatGPT puede ajustarse eficazmente a los estándares de calificación de un experto humano, incluso con una cantidad limitada de ejemplos, alcanzando altos valores de Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) respecto al experto. Esto

sugiere una notable habilidad del modelo para comprender y aplicar criterios de evaluación, lo que representa un avance potencialmente transformador en la forma en que se abordan las tareas de calificación.

En segundo lugar, el estudio comparativo entre las versiones de ChatGPT (3.5 y 4) reveló que la versión más avanzada exhibe una mayor consistencia y estabilidad en sus calificaciones, lo que refleja las mejoras en su arquitectura y entrenamiento. Este hallazgo sugiere que las versiones futuras de los *chatbots* basados en LLMs podrían ofrecer aún mejores tasas de correlación respecto a los evaluadores humanos.

Tercero, la investigación subraya la elevada coherencia en las evaluaciones de la IA. La robustez y consistencia de ChatGPT, demostrada a través de pruebas repetidas y análisis estadístico, indican que este modelo puede ofrecer evaluaciones confiables y equitativas, aunque es un elemento que debe mejorar todavía más para poder justificar los pertinentes cambios legislativos que permitan llevar la auto-corrección al aula.

Se requieren estudios futuros con mayor número de respuestas, mayor disparidad de preguntas, que involucren a diferentes niveles educativos y con una mayor heterogeneidad de docentes correctores que apliquen sus propios criterios y en los que sea la IA la que tenga que adaptarse a ellos.

Ante estos prometedores resultados, solo nos queda seguir investigando para comprender plenamente las capacidades y limitaciones de los LLM aplicados a la corrección de preguntas tipo PRAC, y garantizar que su implementación en el aula sea beneficiosa, ética y conforme a la legislación vigente. A pesar de los buenos resultados, a día de hoy, es todavía imperativo mantener la supervisión y participación activa de expertos humanos para asegurar la exactitud y la pertinencia pedagógica de estas herramientas automatizadas.

8. REFERENCIAS

Borji, A. (2023). A Categorical Archive of ChatGPT Failures (arXiv:2302.03494). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.03494

Burrows, S., Gurevych, I., y Stein, B. (2015). The Eras and Trends of Automatic Short Answer Grading. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 25(1), 60-117. https://doi.org/10.1007/s40593-014-0026-8

Cain, W. (2024). Prompting Change: Exploring Prompt Engineering in Large Language Model AI and Its Potential to Transform Education. TechTrends, 68(1), 47-57. https://doi.org/10.1007/s11528-023-00896-0

Cao, Y., Li, S., Liu, Y., Yan, Z., Dai, Y., Yu, P. S., y Sun, L. (2023). A Comprehensive Survey of AI-Generated Content (AIGC): A History of Generative AI from GAN to ChatGPT (arXiv:2303.04226). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.04226

Chamberlain, J. (2023). The Risk-Based Approach of the European Union's Proposed Artificial Intelligence Regulation: Some Comments from a Tort Law Perspective. European Journal of Risk Regulation, 14(1), 1-13. https://doi.org/10.1017/err.2022.38

Colonna, L. (2023). Teachers in the loop? An analysis of automatic assessment systems under Article 22 GDPR. International Data Privacy Law, ipad024. https://doi.org/10.1093/idpl/ipad024

Henkel, O., Hills, L., Roberts, B., y McGrane, J. (2023). Can LLMs Grade Short-answer Reading Comprehension Questions: Foundational Literacy Assessment in LMICs (arXiv:2310.18373). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.18373

Henrickson, L., y Meroño-Peñuela, A. (2023). Prompting meaning: A hermeneutic approach to optimising prompt engineering with ChatGPT. AI y SOCIETY. https://doi.org/10.1007/s00146-023-01752-8

Herbold, S., Hautli-Janisz, A., Heuer, U., Kikteva, Z., y Trautsch, A. (2023). A large-scale comparison of human-written versus ChatGPT-generated essays. Scientific Reports, 13(1), 18617. https://doi.org/10.1038/s41598-023-45644-9

Kaplan-Rakowski, R., Grotewold, K., Hartwick, P., y Papin, K. (2023). Generative AI and Teachers' Perspectives on Its Implementation in Education. Journal of Interactive Learning Research, 34(2), 313-338.

Klein, J., y El, L. P. (2003). Impairment of teacher efficiency during extended sessions of test correction. European Journal of Teacher Education, 26(3), 379-392. https://doi.org/10.1080/0261976032000128201

Lee, U., Jung, H., Jeon, Y., Sohn, Y., Hwang, W., Moon, J., y Kim, H. (2023). Few-shot is enough: Exploring ChatGPT prompt engineering method for automatic question generation in english education. Education and Information Technologies. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12249-8

Michel-Villarreal, R., Vilalta-Perdomo, E., Salinas-Navarro, D. E., Thierry-Aguilera, R., y Gerardou, F. S. (2023). Challenges and Opportunities of Generative AI for Higher Education as Explained by ChatGPT. Education Sciences, 13(9). Scopus. https://doi.org/10.3390/educsci13090856

Ormerod, C., Lottridge, S., Harris, A. E., Patel, M., van Wamelen, P., Kodeswaran, B., Woolf, S., y Young, M. (2023). Automated Short Answer Scoring Using an Ensemble of Neural Networks and Latent Semantic Analysis Classifiers. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 33(3), 467-496. https://doi.org/10.1007/s40593-022-00294-2

Parra-Sánchez, J. S. (2022). Potencialidades de la Inteligencia Artificial en Educación Superior: Un Enfoque desde la Personalización. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 14(1), 19-27. https://doi.org/10.37843/rted.v14i1.296

Pokkakillath, S., y Suleri, J. (2023). ChatGPT and its impact on education. Research in Hospitality Management, 13(1), Article 1.

Preiksaitis, C., y Rose, C. (2023). Opportunities, Challenges, and Future Directions of Generative Artificial Intelligence in Medical Education: Scoping Review. JMIR Medical Education, 9(1), e48785. https://doi.org/10.2196/48785

Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain union legislative acts (2021). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206

Schneider, J., Richner, R., y Riser, M. (2023). Towards Trustworthy AutoGrading of Short, Multi-lingual, Multi-type Answers. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 33(1), 88-118. https://doi.org/10.1007/s40593-022-00289-z

Shakarian, P., Koyyalamudi, A., Ngu, N., y Mareedu, L. (2023). An Independent Evaluation of ChatGPT on MathematicalWord Problems (MWP): AAAI 2023 Spring Symposium on Challenges Requiring the Combination of Machine Learning and Knowledge Engineering, AAAI-MAKE 2023. CEUR Workshop Proceedings, 3433. http://www.scopus.com/inward/record.url?scp=85166472786ypartnerID=8YFLogxK

Wang, Y., y Song, J. (2022). The Success of Massive Open Online Courses (MOOCs): An Investigation on Course Relevance. Communications of the Association for Information Systems, 51(1). https://doi.org/10.17705/1CAIS.05131

Wu, T., He, S., Liu, J., Sun, S., Liu, K., Han, Q.-L., y Tang, Y. (2023). A Brief Overview of ChatGPT: The History, Status Quo and Potential Future Development. IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica, 10(5), 1122-1136. https://doi.org/10.1109/JAS.2023.123618

LA AUTOEVALUACIÓN ADAPTADA: UNA HERRAMIENTA DIGITAL EN LA ASIGNATURA DE ECONOMETRÍA APLICADA AL MARKETING

CONCEPCIÓN GONZÁLEZ GARCÍA
Universidad Católica San Antonio de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, nos encontramos frente a desafíos educativos que requieren una transformación en la práctica docente con el fin de garantizar y mejorar la calidad de la enseñanza y aprendizaje, asegurándonos de que los estudiantes desarrollen las habilidades necesarias para extrapolar el conocimiento a nuevos escenarios cambiantes por los que se caracteriza nuestra sociedad actual. Esta necesidad de transformación en la práctica docente responde a un entorno educativo cada vez más dinámico y globalizado. La rápida evolución tecnológica, los cambios en las demandas laborales y la diversidad cultural requieren una adaptación constante en la forma en que se aborda la enseñanza. Los docentes enfrentan el desafío de no solo transmitir información, sino de cultivar habilidades críticas, creativas y de resolución de problemas en sus estudiantes. La promoción de la autonomía, el pensamiento crítico y la capacidad para aprender de manera independiente son aspectos fundamentales que la transformación educativa debe abordar para preparar a los estudiantes no solo con conocimientos, sino con las competencias necesarias para enfrentar los retos del siglo XX

La transformación educativa no puede entenderse sin una integración efectiva de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el entorno académico. La digitalización de la enseñanza no solo implica la incorporación de dispositivos y plataformas en línea, sino que también supone un cambio en cuanto a métodos y concepciones. La incorporación de las TIC en el ámbito educativo pretende enriquecer el

proceso de enseñanza y aprendizaje respondiendo a las preferencias y habilidades de los estudiantes actuales, quienes comúnmente son denominados como "nativos digitales". El término "nativos digitales" fue acuñado por Marc Prensky en 2001 para describir a la generación de estudiantes que ha crecido rodeada de dispositivos electrónicos, internet y medios interactivos desde una edad temprana. En este sentido, la transformación educativa no solo abarca la infraestructura tecnológica, sino que también implica un cambio paradigmático hacia un enfoque más dinámico y personalizado, adaptado a las necesidades de los estudiantes del siglo XXI.

Un factor clave para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje es proporcionar a los estudiantes retroalimentación efectiva haciéndolos conocedores de su propio proceso de aprendizaje. Sadler (2010) sostiene que la retroalimentación tiene por objetivo dar a conocer la diferencia existente entre el nivel alcanzado y el que tienen que alcanzar los estudiantes con respecto a un aprendizaje. Cuando los estudiantes conocen su propio progreso a través de la retroalimentación, es posible mejorar sus logros académicos (Hattie y Timperley, 2009)[20]. Además, Wiliam (2011), Black y Wiliam (2009) y Brookhart (2017) establecen la evaluación formativa y la retroalimentación como elementos clave para mejorar la toma de conciencia del estudiante sobre su aprendizaje y su progreso. Estos autores respaldan la idea de que la orientación efectiva y la autoconciencia son factores cruciales para optimizar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. La retroalimentación efectiva no solo se posiciona como una herramienta valiosa para mejorar los logros académicos, sino también como un medio esencial para cultivar la autoconciencia y la toma de conciencia del estudiante sobre su aprendizaje. Al proporcionar información clara y específica sobre el desempeño y progreso individual, los estudiantes pueden identificar áreas de fortaleza y oportunidades de mejora de manera más precisa. Este enfoque centrado en el estudiante no solo busca impulsar el rendimiento académico, sino también fomentar habilidades metacognitivas que contribuyan a un aprendizaje más autónomo y reflexivo. Así, la

[20] Véase también Hattie (2009) y Hattie y Zierier (2019).

retroalimentación efectiva emerge como una herramienta multifacética que va más allá de la evaluación de desempeño, convirtiéndose en un catalizador para la autorreflexión y la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cada vez se observa más que los estudiantes presentan una diversidad de niveles de habilidad y competencia, lo que plantea un desafío significativo pero también una oportunidad para diseñar estrategias pedagógicas inclusivas y diferenciadas. Al abordar a estudiantes con distintos niveles de habilidad, los docentes deben considerar enfoques que permitan a cada estudiante progresar a su propio ritmo y alcanzar metas personalizadas. Es esencial destacar que esta diversidad de niveles de habilidad no se limita únicamente a la capacidad académica. Los estudiantes pueden enfrentar desafíos emocionales, sociales o de aprendizaje que también requieren una atención diferenciada. Los docentes deben estar atentos a las señales de estas diferencias y adoptar enfoques que promuevan un ambiente de apoyo y respeto.

La presente investigación propone el uso de cuestionarios de autoevaluación realizados a través del campus virtual, como una herramienta digital que permite al estudiante valorar y reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje y construir su conocimiento al evaluar su comprensión y desempeño. La adaptabilidad de la autoevaluación al nivel iniciado del estudiante permite que cada estudiante avance a su propio ritmo, concentrándose en áreas específicas, lo que facilita un aprendizaje más personalizado y eficaz. Además, la implementación de cuestionarios de autoevaluación a través del campus virtual no solo fomenta la reflexión individual, sino que también promueve la autonomía del estudiante en su proceso educativo. Al permitir que los estudiantes se enfoquen en áreas específicas de su aprendizaje, se crea un entorno más inclusivo que se adapta a las necesidades y estilos de aprendizaje individuales. Esta estrategia pedagógica no solo busca mejorar la comprensión de los contenidos, sino también cultivar habilidades metacognitivas, incentivando a los estudiantes a ser conscientes de su propio proceso de aprendizaje. De esta manera, se aspira a impulsar un ambiente educativo más dinámico y personalizado que contribuya al éxito académico de cada estudiante.

Además, es esencial destacar que la implementación de la autoevaluación adaptada no solo beneficia a los estudiantes presenciales, sino que también se revela como una estrategia efectiva en el contexto de la educación a distancia. La flexibilidad y adaptabilidad inherentes a esta metodología la convierten en una herramienta valiosa para enfrentar los desafíos específicos de la educación remota. La posibilidad de realizar cuestionarios de autoevaluación a través de plataformas virtuales no solo facilita el acceso a los materiales de estudio, sino que también ofrece a los estudiantes la oportunidad de estructurar su aprendizaje de acuerdo con sus propios horarios y ritmos. En un entorno educativo cada vez más digitalizado, la autoevaluación adaptada emerge como un recurso versátil que trasciende las barreras físicas, permitiendo a los estudiantes, independientemente de su ubicación geográfica, participar activamente en su proceso de aprendizaje y mejorar su desempeño académico.

La autoevaluación adaptada representa una innovación docente que redefine la dinámica tradicional de evaluación en el ámbito educativo. En un entorno educativo actual, caracterizado por la globalización, la conectividad y la necesidad de habilidades del siglo XXI, la autoevaluación adaptada emerge como una herramienta fundamental para cultivar aprendices autónomos y críticos. Esta innovación docente se alinea con la visión de una educación más centrada en el estudiante, donde la tecnología y las estrategias pedagógicas avanzadas se combinan para ofrecer experiencias de aprendizaje significativas y relevantes. La autoevaluación adaptada, al redefinir la evaluación y promover la autorregulación del aprendizaje, se posiciona como una contribución valiosa a la evolución continua de la educación en la era digital.

2. OBJETIVOS

La introducción de la autoevaluación adaptada tiene como objetivo mejorar la motivación, metacognición y autorregulación de los estudiantes al observar directamente la evolución de su propio progreso, promoviendo así una participación activa y buscando la comprensión directa de sus puntos fuertes y débiles. El objetivo principal de la adaptabilidad de la autoevaluación es permitir que cada estudiante avance a su propio

ritmo, concentrándose en áreas específicas, facilitando así un aprendizaje más personalizado y eficaz. Además, el uso de la autoevaluación adaptada busca fomentar la reflexión sobre el propio aprendizaje, contribuyendo a un proceso de enseñanza-aprendizaje más activo y motivador para los estudiantes. Concretamente, el objetivo de la autoevaluación es adaptarse al nivel del alumno, presentándole preguntas de distintos niveles de dificultad según va avanzando.

La autoevaluación adaptada a través del campus virtual se presenta como una herramienta integral con objetivos claros que benefician tanto al alumnado como al docente en diversas dimensiones. Entre estas dimensiones, destacamos:

- Motivación y participación: El diseño atractivo del cuestionario, incorporando elementos multimedia, busca estimular la motivación y participación de los estudiantes, promoviendo el desarrollo competencial según las necesidades actuales (Dumont, Instance y Benavides, 2012).

- Feedback inmediato: La entrega de feedback durante el proceso de aprendizaje, siguiendo la metodología propuesta por Hattie y Timperley (2007), proporciona un apoyo continuo para superar las brechas entre el nivel actual de aprendizaje y los objetivos deseados.

- Aprendizaje autónomo: La accesibilidad independiente a los cuestionarios fomenta la responsabilidad y autorregulación de los alumnos, propiciando un aprendizaje autónomo y eficaz, donde los estudiantes pueden establecer metas personales basadas en el feedback recibido (Nicol y MacFarlane-Dick, 2006).

- Seguimiento y monitorización: El cuestionario permite un seguimiento continuo del proceso enseñanza-aprendizaje para estudiantes y docentes, brindando información valiosa para optimizar el aprendizaje (William, 2011).

- Personalización del aprendizaje: Adaptándose a las necesidades individuales, el cuestionario busca personalizar el aprendizaje, proporcionando preguntas y contenido específico

basado en respuestas anteriores, favoreciendo así la eficiencia y efectividad del aprendizaje.

- Accesibilidad: La realización del cuestionario a través del campus virtual ofrece flexibilidad temporal y espacial, permitiendo a los estudiantes realizar la tarea según su conveniencia y promoviendo la inclusión de aquellos con barreras físicas, en línea con el ODS 10.

En conclusión, la introducción de la autoevaluación adaptada a través del campus virtual representa un paso significativo hacia la mejora de la experiencia educativa. Al centrarse en la motivación, metacognición y autorregulación de los estudiantes, esta metodología busca no solo optimizar el aprendizaje individual, sino también enriquecer la dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje. La flexibilidad de la autoevaluación permite un avance personalizado, fortaleciendo la comprensión de los puntos fuertes y débiles de cada estudiante. Además, al proporcionar beneficios tanto para el alumnado como para el docente, se destaca como una herramienta integral para el desarrollo educativo en un entorno digital. La autoevaluación adaptada emerge como un recurso valioso que impulsa la reflexión, la participación activa y la calidad del aprendizaje en la era de la educación digitalizada. La capacidad de esta metodología para abordar la diversidad de estilos de aprendizaje y ritmos individuales destaca su relevancia en un entorno educativo cada vez más digital y heterogéneo.

3. METODOLOGÍA

En la presente investigación, se analiza el uso de la autoevaluación adaptada en la asignatura de Econometría aplicada al Marketing, perteneciente al tercer curso y primer semestre del plan de estudios del Grado en Marketing y Dirección Comercial. La elección de esta disciplina específica dentro del contexto académico busca comprender cómo la implementación de la autoevaluación adaptada influye en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en este ámbito particular.

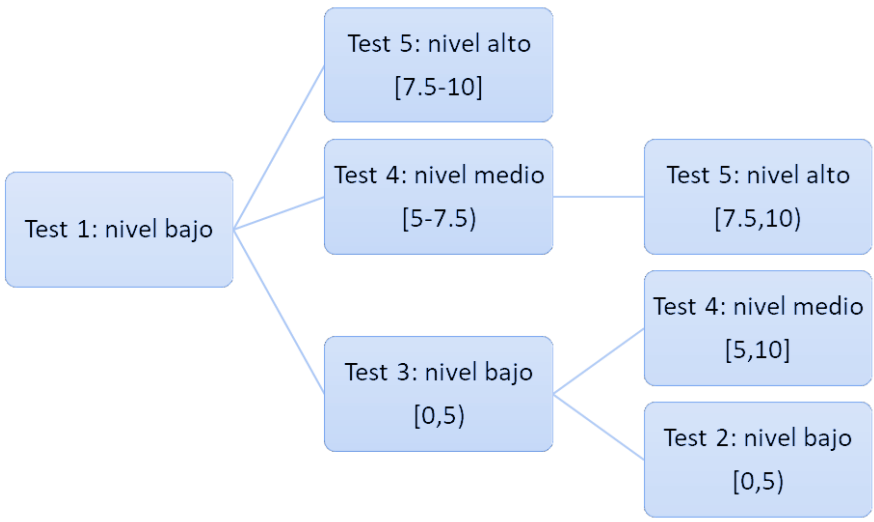
Los cuestionarios o test que componen la autoevaluación adaptada fueron realizados a través de la herramienta "New Quizzes" dentro del entorno virtual de aprendizaje de la plataforma Canvas. Esta herramienta tiene la funcionalidad de crear caminos de dominio que permiten enlazar todo tipo de materiales y tests, posibilitando la configuración de rutas de aprendizaje diferenciadas y adaptativas para los estudiantes. Es decir, en función del rendimiento mostrado en una actividad inicial se redirige al alumno a posteriores materiales y/o tests.

La autoevaluación adaptada propuesta, ha sido diseñada como un conjunto de cuestionarios o test enlazados que se van ofreciendo al alumno, en base al nivel obtenido por el estudiante en un cuestionario o test previo. Específicamente, todos los alumnos parten de un test inicial de autoevaluación en el que al estudiante se le proporcionan una serie de preguntas tipo test sobre los contenidos estudiados para el primer parcial de la asignatura. En base a los conocimientos mostrados en dicho test, medidos a través de una calificación de 0 a 10, el estudiante es direccionado hacia un nuevo test de autoevaluación de nivel alto, bajo o medio, según corresponda. Los cuestionarios o test propuestos a los estudiantes incluyen preguntas que tienen como finalidad prepararlos y fortalecer sus conocimientos sobre la materia de cara al examen parcial.

La Figura 1 proporciona una representación visual clara de las rutas de aprendizaje implementadas, las cuales están diseñadas para adaptarse a diferentes niveles de rendimiento de los estudiantes en la autoevaluación. El Test 1, considerado como el test inicial, se configura como un punto de partida de nivel bajo, destinado a consolidar los conocimientos fundamentales esenciales para superar la asignatura. Dependiendo de la puntuación obtenida en el Test 1, se guía al estudiante hacia pruebas adicionales. Aquellos que obtienen menos de 5 puntos son redirigidos al Test 3 de nivel bajo para reforzar los conocimientos mínimos. Aquellos que obtienen entre 5 y 7,5 puntos son dirigidos al Test 4 de nivel medio para ampliar sus conocimientos, mientras que aquellos que obtienen más de 7,5 puntos son llevados al Test 5 de nivel alto para una ampliación aún más profunda. Es importante destacar que los Test 3 y Test 4 pueden, a su vez, redirigir a los estudiantes a otros tests, creando una red de opciones adaptativas. Por ejemplo, el Test 4 de nivel medio enlaza con

el Test 5 de nivel alto si el estudiante ha obtenido una calificación de 7,5 puntos o más en el Test 4. Además, el Test 3 de nivel bajo puede redirigir al estudiante nuevamente a un test del mismo nivel (Test 2) si obtiene una calificación inferior a 5, o permitirle realizar un test de nivel medio (Test 4) si obtiene una calificación igual o superior a 5.

FIGURA 1. *Autoevaluación adaptada a diferentes niveles*



Fuente: elaboración propia

La retroalimentación inmediata proporcionada a través de los cuestionarios permite un apoyo continuado durante el proceso de aprendizaje, y la autonomía del estudiante se fomenta al brindar acceso independiente a los cuestionarios, promoviendo la responsabilidad y autorregulación. La flexibilidad de la autoevaluación adaptada no solo busca mejorar la comprensión individual, sino también personalizar el aprendizaje según las necesidades y objetivos específicos de cada estudiante.

Cabe señalar que durante la semana previa al examen parcial, los estudiantes tuvieron la oportunidad de realizar los distintos tests un número ilimitado de veces, lo que fomenta la práctica y la mejora continua. Este enfoque flexible subraya el compromiso con la personalización del

aprendizaje y la adaptabilidad a las necesidades individuales de cada estudiante.

4. RESULTADOS

***TABLA 1**. Alumnos matriculados, presentados a examen y que participan en la autoevaluación.*

Matriculados	Presentados examen	Participan autoevaluación
66 alumnos	43 alumnos	39 alumnos

Fuente: elaboración propia

La participación en la autoevaluación fue elevada; un total de 39 alumnos realizaron la prueba, lo que representa un 59% del total de alumnos matriculados. Esta participación es todavía mayor si tenemos en cuenta a los alumnos presentados al examen, elevándose este porcentaje al 90,7%. Además, la participación de los alumnos en el examen fue muy elevada, 43 alumnos de 66 matriculados (Tabla 1). Los resultados obtenidos destacan una alta participación (medido a través del número de intentos), similar entre estudiantes de género masculino y femenino.

***TABLA 2**. Participación, nota, alfa de Cronbach y correlación con la nota del parcial I.*

	Test 1 (Inicial)	Test 2 (Nivel bajo)	Test 3 (Nivel bajo)	Test 4 (Nivel medio)	Test 5 (Nivel alto)
Participantes	39	1	6	8	7
Mujer	19	1	3	5	5
Hombre	20	0	3	3	2
Nota media	5,3	7	7,3	6	7
Nota mínima	0	-	5	4	4
Nota máxima	9	-	10	9	9
Alfa de Cronbach	0,8	-	0,7	0,6	0,7
Correlación nota Parcial I	0,3	-	0,60	0,57	0,58

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 2 podemos observar que la participación disminuye a medida que aumenta la dificultad. Sólo 7 estudiantes realizan el test de nivel alto. Este patrón puede sugerir que, a medida que la complejidad

aumenta, algunos estudiantes pueden mostrar cierta reticencia o percepción de dificultad, lo que impacta en su participación. Este hallazgo sugiere que sería necesario diseñar intervenciones que motiven la participación en niveles de dificultad más elevados, fomentando así una mayor participación para poder adquirir una comprensión profunda de los contenidos.

Un resultado interesante es que la nota aumenta conforme aumenta la dificultad, mostrando que los alumnos van afianzando conocimientos conforme realizan los cuestionarios. Este hallazgo sugiere que los alumnos demuestran un progreso significativo en la comprensión y dominio de los contenidos a lo largo de los cuestionarios de autoevaluación adaptada. La correlación positiva entre la dificultad de los cuestionarios y las calificaciones obtenidas resalta la capacidad de la autoevaluación adaptada para estimular el desarrollo académico de los estudiantes a través de un desafío gradual y personalizado.

En la Tabla 2 también se recoge el alfa de Cronbach para cada test. El alfa de Cronbach es una medida de consistencia interna o confiabilidad de un conjunto de ítems en un test o cuestionario. Es utilizado en estadísticas para evaluar cuán bien las preguntas o ítems de una prueba miden la misma característica o habilidad. El valor del alfa de Cronbach puede variar entre 0 y 1. Un valor más cercano a 1 sugiere una mayor consistencia interna, lo cual es deseable en pruebas o cuestionarios, ya que indica que las preguntas están correlacionadas entre sí y miden de manera confiable la variable en cuestión. Por otro lado, un valor más bajo podría indicar que las preguntas no están tan relacionadas, lo que podría cuestionar la coherencia interna de la prueba. Como se puede observar, en todas las pruebas de la autoevaluación adaptada el alfa de Cronbach está entre 0,6 y 0,8 indicando un nivel moderado a alto de consistencia interna en los diferentes tests de la autoevaluación adaptada. Este hallazgo respalda la fiabilidad de los cuestionarios utilizados, sugiriendo que las preguntas incluidas en cada prueba están correlacionadas entre sí y miden de manera consistente la habilidad o conocimiento que se pretende evaluar.

Por último, se encuentra que existe una correlación positiva entre las notas de las diferentes pruebas de la autoevaluación adaptada y la nota

del examen final. Dicho resultado aporta evidencia significativa sobre la utilidad predictiva de esta herramienta digital. Esta relación sugiere que los estudiantes que demuestran un desempeño destacado en las autoevaluaciones también tienden a obtener mejores resultados en el examen parcial. Esta consistencia en los resultados respalda la validez de la autoevaluación adaptada como una herramienta efectiva para medir y mejorar la comprensión de los estudiantes en relación con los contenidos del curso. La capacidad de estas pruebas para prever el rendimiento en el examen parcial destaca su valor como instrumento de evaluación formativa, proporcionando a los estudiantes una oportunidad valiosa para identificar y abordar áreas de mejora antes de las evaluaciones. Además, esta correlación positiva refuerza la idea de que la autoevaluación adaptada no solo fomenta la reflexión individual, sino que también contribuye de manera significativa en el desempeño académico.

La correlación más baja entre la nota del parcial y la calificación en el test inicial se puede comprender considerando el carácter formativo y repetible de la autoevaluación adaptada. Dado que los estudiantes tienen la opción de realizar pruebas de diferente dificultad varias veces antes del examen parcial, es plausible que puedan mejorar su desempeño a lo largo de los intentos. Esta dinámica proporciona a los estudiantes la oportunidad de aprender de sus errores y fortalecer sus conocimientos a lo largo del proceso. La baja correlación inicial entre estas dos evaluaciones no necesariamente indica una falta de conexión entre el conocimiento inicial y el rendimiento parcial, sino más bien refleja la capacidad de los estudiantes para ajustar y mejorar a lo largo de su participación en la autoevaluación.Tabla 2. Participación, nota, alfa de Cronbach y correlación con la nota del parcial I.

5. CONCLUSIONES

La educación superior se enfrenta a diversos retos en la actualidad, muchos de los cuales han sido acentuados por las dinámicas cambiantes de la sociedad y el avance tecnológico. Uno de los desafíos más prominentes es la demanda de adaptación a un entorno digital en constante evolución. En los últimos 20 años, la educación ha experimentado una

transformación significativa impulsada por avances tecnológicos, cambios en los enfoques pedagógicos y adaptaciones a las demandas cambiantes de la sociedad. La llegada y proliferación de la tecnología digital ha sido un factor clave en esta evolución, permitiendo una redefinición de los métodos de enseñanza y aprendizaje.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ofrecen una amplia gama de herramientas y recursos que posibilitan la personalización del aprendizaje, ajustándose a las necesidades individuales de los estudiantes. Al explorar la convergencia entre la pedagogía y la tecnología, buscamos brindar, como docentes, las herramientas esenciales para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula. Este enfoque tiene como objetivo crear un entorno educativo dinámico y adaptable, que no solo responda a las distintas formas de aprender de los estudiantes, sino que también los prepare de manera efectiva para los desafíos que enfrentarán en el futuro.

La diversidad de herramientas y recursos proporcionados por las TIC permite adaptar la instrucción, ofreciendo experiencias de aprendizaje más personalizadas y efectivas. Al reconocer que cada estudiante tiene estilos de aprendizaje únicos, la integración de la tecnología en la pedagogía busca optimizar la atención y el desarrollo individual. En última instancia, aspiramos a cultivar un entorno educativo que fomente la autonomía, la participación activa y la adquisición de habilidades relevantes para un mundo en constante evolución.

Las tendencias más significativas en innovación docente se centran en la integración estratégica de tecnologías educativas, enfoques pedagógicos orientados al estudiante y la capacidad de adaptación a un entorno de aprendizaje en constante cambio. En la evaluación, se observa un cambio hacia prácticas más formativas y continuas, aprovechando herramientas digitales que proporcionan retroalimentación instantánea, impulsando así la mejora constante del rendimiento estudiantil. En el ámbito pedagógico, observamos un desplazamiento hacia enfoques que priorizan la participación activa del estudiante. Estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, debates en clase y resolución de problemas están emergiendo como prácticas efectivas para fomentar la implicación directa de los estudiantes en su proceso educativo.

La autoevaluación adaptada propuesta, ha sido diseñada como un conjunto de cuestionarios o test enlazados que se van ofreciendo al alumno, en base al nivel obtenido por el estudiante en un cuestionario o test previo. Específicamente, todos los alumnos parten de un test inicial de autoevaluación en el que al estudiante se le proporcionan una serie de preguntas tipo test sobre los contenidos estudiados para el primer parcial de la asignatura. En base a los conocimientos mostrados en dicho test, medidos a través de una calificación, el estudiante es direccionado hacia un nuevo test de autoevaluación. La implementación de esta herramienta en la asignatura de Econometría aplicada al Marketing, correspondiente al tercer curso y primer semestre del plan de estudios del Grado en Marketing y Dirección Comercial, modalidad presencial, ha arrojado resultados significativos. Se observa una participación notablemente elevada, medida a través del número de intentos, con una distribución similar entre estudiantes de género masculino y femenino. Un hallazgo interesante es que los intentos aumentan de manera proporcional a la dificultad de las evaluaciones, indicando un compromiso activo por parte de los estudiantes para enfrentar desafíos académicos más complejos.

Además, se identifica una relación positiva entre el número total de intentos y la calificación media obtenida en el parcial de la asignatura. Este vínculo sugiere que la práctica y repetición de la autoevaluación adaptada pueden tener un impacto directo en el rendimiento académico global. Asimismo, se destaca una relación positiva entre la calificación en el test de dificultad alta y la calificación en el parcial, indicando que los estudiantes que abordan y superan las evaluaciones más desafiantes tienden a obtener mejores resultados en la evaluación global de la asignatura.

La autoevaluación adaptada se presenta como una herramienta altamente efectiva, también en entornos de educación a distancia. Esta modalidad educativa, que ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, se puede beneficiar de enfoques pedagógicos flexibles y personalizados, cómo es la autoevaluación adaptada. La autoevaluación adaptada también puede abordar el desafío de la falta de interacción directa en entornos de educación a distancia. Al ajustar las preguntas según las respuestas del estudiante, se recrea una experiencia de aprendizaje más interactiva y personalizada, proporcionando una

alternativa valiosa a la interacción cara a cara. Además, la retroalimentación inmediata proporcionada por la autoevaluación es esencial en entornos de educación a distancia. Los estudiantes reciben comentarios instantáneos sobre su desempeño, lo que les permite identificar áreas de mejora y reforzar sus conocimientos de manera rápida. Esta retroalimentación constante contribuye a un proceso de aprendizaje más efectivo y estimulante.

Cabe destacar que la implementación de la autoevaluación adaptada a través del campus virtual no se limita únicamente a la asignatura de Econometría aplicada al Marketing. Esta metodología ha sido explorada y aplicada en otras asignaturas con resultados prometedores, evidenciando su potencial para ser una práctica generalizable y beneficiosa en diversos contextos educativos. Para futuras investigaciones, se plantea la perspectiva de realizar comparaciones entre el rendimiento y la participación de los estudiantes que han experimentado la autoevaluación adaptada en distintas asignaturas. Este enfoque comparativo permitirá una comprensión más amplia de la eficacia y versatilidad de esta metodología en diferentes disciplinas académicas, contribuyendo así a la identificación de patrones y buenas prácticas que puedan ser aplicadas de manera más amplia en el ámbito educativo. La continuación de este trabajo busca profundizar en la comprensión de los impactos de la autoevaluación adaptada en el aprendizaje de los estudiantes y su aplicabilidad en entornos educativos diversos.

El uso de las TIC en el ámbito educativo plantea tanto retos como oportunidades, y la brecha tecnológica es un aspecto crucial que merece atención. Aunque las TIC tienen el potencial de democratizar el acceso a la información y ofrecer oportunidades de aprendizaje innovadoras, la brecha tecnológica persiste como un desafío significativo. Esta disparidad se manifiesta en la divergencia entre aquellos que tienen acceso a dispositivos y conectividad digital y aquellos que carecen de estos recursos.

Las oportunidades derivadas de la integración de las TIC en la educación son evidentes, ya que proporcionan herramientas poderosas para el aprendizaje personalizado, la colaboración global y el desarrollo de habilidades digitales esenciales. Sin embargo, la brecha tecnológica crea desigualdades en el acceso a estas oportunidades, dejando a

algunos estudiantes en desventaja. Superar esta brecha implica no solo garantizar el acceso a dispositivos y conectividad, sino también abordar las disparidades en la alfabetización digital y la capacitación en el uso efectivo de las TIC.

En el panorama educativo actual, abordar la brecha tecnológica se convierte en una prioridad para garantizar que todos los estudiantes tengan igualdad de oportunidades para beneficiarse de las ventajas que ofrecen las TIC. Esto implica no solo proporcionar infraestructuras digitales, sino también implementar programas inclusivos que promuevan la capacitación digital y la alfabetización tecnológica en todas las comunidades educativas. Al hacerlo, podemos aprovechar el potencial transformador de las TIC mientras trabajamos hacia una educación más equitativa y accesible para todos.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Universidad Católica San Antonio de Murcia mediante el proyecto de investigación PID-01/23.

8. REFERENCIAS

Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. Educational Assessment, Evaluation and Accountability (formerly: Journal of personnel evaluation in education), 21, 5-31.

Brookhart, S. M. (2017). How to give effective feedback to your students. Ascd.

Dumont, H., Istance, D., y Benavides, F. (Eds.)(2010). The Nature of Learning: Using Research to Inspire Practice. OCDE.

Hattie, J. (2008). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. routledge.

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. Review of educational research, 77(1), 81-112.

Hattie, J., & Zierer, K. (2019). Visible learning insights. Routledge.

Jansen, R. S., Van Leeuwen, A., Janssen, J., Jak, S., y Kester, L. (2019). Self-regulated learning partially mediates the effect of self-regulated learning interventions on achievement in higher education: A meta-analysis. Educational Research Review, 28, (November 2019), 100292.

Nicol, D. J., y Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. Studies in higher education, 31(2), 199-218.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently?. On the horizon, 9(6), 1-6.

Wiliam, D. (2011). Embedded formative assessment. Solution tree press.

William, D. (2011). What is assessment for learning? Studies in Educational Evaluation, 37 (March 2011), 3-14.

Wolters, C. A. (2003). Regulation of motivation: Evaluating an underemphasized aspect of self-regulated learning. Educational psychologist, 38(4), 189-205.

USO DE INSTRUMENTOS DIGITALES PARA LA EVALUACIÓN AUTÉNTICA

JUAN-FRANCISCO ÁLVAREZ-HERRERO
Universidad de Alicante

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación tradicional de los procesos de enseñanza-aprendizaje en educación ha sido un pilar fundamental en la práctica educativa durante décadas. Este enfoque se ha caracterizado por su énfasis y exclusividad en pruebas estandarizadas, exámenes escritos y calificaciones numéricas para medir el rendimiento de los estudiantes. Sin embargo, en los últimos años, afortunadamente, ha surgido un creciente debate sobre la eficacia y la equidad de este método de evaluación (Ghosh et al., 2020a).

La evaluación tradicional se basa en la idea de que los estudiantes deben ser evaluados de manera uniforme y objetiva para medir su nivel de conocimiento y habilidades adquiridas. Las pruebas estandarizadas, como los *tests*, los exámenes de opción múltiple, los exámenes de respuestas cortas y los ensayos escritos, son utilizados para evaluar el rendimiento de los estudiantes en cualquier área del currículo. Estos exámenes suelen ser diseñados por los docentes con la idea de medir la capacidad de los estudiantes para recordar información y aplicar conceptos de manera lógica y analítica. Y desafortunadamente, no lo hacen con la intención de medir el desarrollo de capacidades y competencias, o en los procedimientos y tareas más prácticas que desempeñan los estudiantes.

Uno de los principales argumentos a favor de la evaluación tradicional que siempre ha pesado mucho, es su supuesta objetividad y fiabilidad. Al utilizar pruebas estandarizadas, se busca minimizar el sesgo del evaluador y garantizar una medición justa del rendimiento de los estudiantes. Además, las calificaciones numéricas proporcionan una forma clara

y cuantificable de comunicar el desempeño de los estudiantes a padres, educadores y otros interesados. Pero, por el contrario, esta evaluación no contempla la personalización del aprendizaje y el evaluar a cada estudiante según sus características, posibilidades y progresos durante los procesos de enseñanza-aprendizaje. Y es que, además, detrás de esta aparente objetividad se esconde una serie de limitaciones y son necesarias las críticas a este enfoque tradicional de la evaluación. Uno de los principales problemas es su incapacidad para medir de manera integral el aprendizaje de los estudiantes. Las pruebas estandarizadas tienden a centrarse en la memorización y la regurgitación de información, dejando de lado aspectos importantes como la creatividad, el pensamiento crítico y las habilidades socioemocionales. Además, la evaluación tradicional puede perpetuar desigualdades y discriminación. Las pruebas estandarizadas suelen estar diseñadas desde una perspectiva cultural y socioeconómica específica, lo que puede favorecer a ciertos grupos de estudiantes mientras penaliza a otros. Las brechas de rendimiento entre diferentes grupos demográficos pueden ampliarse aún más debido a estas pruebas, lo que socava los principios de equidad y justicia en la educación. Otro aspecto problemático de la evaluación tradicional es su enfoque en la calificación como medida principal del éxito académico. Las calificaciones numéricas pueden crear una mentalidad de competencia y comparación entre los estudiantes, lo que puede generar ansiedad y estrés. Además, las calificaciones pueden no reflejar con precisión el progreso real de un estudiante o su potencial de aprendizaje (Xinjun et al., 2022).

En respuesta a estas críticas, han surgido enfoques alternativos de evaluación que buscan abordar las limitaciones de la evaluación tradicional. Uno de estos enfoques es la evaluación formativa, que se centra en proporcionar retroalimentación continua y oportunidades de mejora durante el proceso de aprendizaje. La evaluación formativa se basa en la idea de que el aprendizaje es un proceso dinámico y continuo, y que los estudiantes se benefician más cuando reciben comentarios específicos y constructivos sobre su desempeño.

Otro enfoque alternativo es la evaluación auténtica, que se centra en la aplicación práctica de conocimientos y habilidades en contextos reales. En

lugar de depender exclusivamente de pruebas estandarizadas, la evaluación auténtica utiliza proyectos, presentaciones y portafolios para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en situaciones auténticas y significativas.

Además de la evaluación formativa y auténtica, también se han propuesto otros enfoques innovadores, como la evaluación basada en competencias y la evaluación por pares. Estos enfoques buscan promover un aprendizaje más profundo y significativo al centrarse en el desarrollo de habilidades y competencias relevantes para la vida real.

Pero regresando a lo acontecido durante estos últimos años, afortunadamente, el proceso de evaluación en educación ha experimentado los cambios necesarios. Y así, la incorporación de métodos activos, las llamadas metodologías activas, han llevado a la educación a la necesidad de evaluar de distinta manera a la tradicional. No se puede estar utilizando metodologías activas y seguir evaluando mediante la utilización de exámenes. Así, surge la evaluación auténtica.

La evaluación auténtica es un enfoque de evaluación que busca medir el aprendizaje de los estudiantes en contextos auténticos y significativos, utilizando tareas y situaciones similares a las que los estudiantes se enfrentarían en la vida real (Vallejo y Molina, 2014). Es decir, el estudiante pasa a ser el protagonista de su propio aprendizaje y todo el proceso de evaluación está centrado en los progresos y las mejoras que va desarrollando. A diferencia de la evaluación tradicional, que se centra en pruebas estandarizadas y calificaciones numéricas, la evaluación auténtica se basa en la idea de que los estudiantes deben ser evaluados en función de su capacidad para aplicar conocimientos y habilidades en situaciones reales (Villarroel y Bruna, 2019).

Uno de los aspectos más distintivos de la evaluación auténtica es su enfoque en la aplicación práctica del aprendizaje (Barrientos-Hernán et al., 2020). En lugar de limitarse a pruebas de opción múltiple o ensayos escritos, los estudiantes pueden ser evaluados a través de proyectos, presentaciones, portafolios y otras formas de trabajo que reflejen el mundo real. Por ejemplo, en lugar de simplemente responder preguntas sobre un tema, los estudiantes podrían ser desafiados a resolver un

problema del mundo real utilizando los conocimientos y habilidades adquiridos en el aula.

Los beneficios de la evaluación auténtica son diversos y significativos (Brown, 2015). En primer lugar, promueve un aprendizaje más profundo y significativo al permitir a los estudiantes aplicar lo que han aprendido en situaciones prácticas y relevantes. Esto ayuda a fomentar la transferencia de conocimientos y habilidades, lo que significa que los estudiantes son más capaces de aplicar lo que han aprendido en nuevas situaciones (Sokhanvar et al. 2021). Además, la evaluación auténtica ofrece una visión más completa del aprendizaje de los estudiantes. Al evaluar el desempeño de los estudiantes en tareas y situaciones reales, los docentes pueden obtener una imagen más precisa de las fortalezas y debilidades de cada estudiante. Esto les permite adaptar su enseñanza para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes y proporcionar retroalimentación específica y constructiva (García-Gámez, 2024). Es lo que se ha venido a llamar una evaluación personalizada. Otro beneficio importante de la evaluación auténtica es su capacidad para fomentar el desarrollo de habilidades o competencias importantes para la vida real, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación y la colaboración. Al participar en proyectos y tareas significativas, los estudiantes tienen la oportunidad de practicar y desarrollar estas habilidades de una manera auténtica y relevante (Medina-Díaz y Verdejo-Carrión, 2020).

A pesar de sus numerosos beneficios, la evaluación auténtica también se enfrenta a numerosas críticas y desafíos. Uno de los principales inconvenientes es la dificultad de estandarizar y calificar de manera consistente las tareas y proyectos auténticos. Dado que estas evaluaciones tienden a ser más subjetivas y contextualizadas que las pruebas estandarizadas, puede resultar difícil comparar el desempeño de los estudiantes de manera equitativa. Sin embargo, existen instrumentos de evaluación que pueden ser usados en esta evaluación auténtica que pueden minimizar esa subjetividad y aportar objetividad y rigor al proceso de valoración de los aprendizajes de los estudiantes. Además, algunos críticos argumentan que la evaluación auténtica puede ser más laboriosa y necesitar consumir más tiempo que la evaluación tradicional. La

planificación y la evaluación de proyectos y tareas auténticas pueden requerir más recursos y tiempo por parte de los educadores, lo que puede ser un desafío en entornos con recursos limitados o entre aquellos docentes que no quieren salir de su zona de confort.

A pesar de estos desafíos, la evaluación auténtica sigue siendo ampliamente valorada por su capacidad para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y prepararlos para el éxito en el mundo real. Para llevar a cabo la evaluación auténtica de manera efectiva, es importante utilizar una variedad de instrumentos de evaluación que sean apropiados para las tareas y proyectos específicos (Sabirón y Arraiz, 2013).

Algunos de los instrumentos de evaluación (Sánchez y Martínez, 2020) más comunes utilizados en la evaluación auténtica son:

- Rúbricas: Las rúbricas son herramientas de evaluación que describen los criterios de desempeño y los niveles de logro esperados para una tarea o proyecto específico. Las rúbricas ayudan a los estudiantes a entender qué se espera de ellos y proporcionan una guía clara para la evaluación; ya que estas son entregadas a los estudiantes previamente a iniciarse el proceso de evaluación.

- Portafolios: Los portafolios son colecciones de trabajos o evidencias de aprendizaje de los estudiantes que muestran su progreso y logros a lo largo del tiempo. Los portafolios pueden incluir una gran variedad de trabajos, como ensayos, proyectos, presentaciones y ejercicios de reflexión. Cuando se trata de Portafolios digitales suelen adquirir el nombre de e-portfolios o e-portafolios.

- Dianas de Autoevaluación: Las dianas de autoevaluación son herramientas visuales que permiten a los estudiantes evaluar su propio desempeño en relación con criterios predefinidos. Consisten en una serie de indicadores o niveles de logro que los estudiantes pueden usar para evaluar su progreso e identificar áreas de mejora. Las dianas de autoevaluación

promueven la autorreflexión y la responsabilidad del estudiante en su propio aprendizaje.

- Diarios de Aprendizaje: Los diarios de aprendizaje son registros escritos en los que los estudiantes reflexionan sobre su proceso de aprendizaje, sus experiencias y sus emociones. Los estudiantes pueden utilizar los diarios de aprendizaje para registrar sus pensamientos, preguntas, descubrimientos y desafíos a lo largo del tiempo. Esta herramienta fomenta la autorreflexión y el pensamiento crítico, y proporciona a los educadores una visión más completa del proceso de aprendizaje de cada estudiante.

- Listas de Cotejo: Las listas de cotejo son herramientas de evaluación que consisten en una lista de criterios o indicadores específicos que se utilizan para evaluar el desempeño de los estudiantes en una tarea o actividad. Cada criterio está acompañado por una casilla de verificación que el evaluador marca cuando el estudiante demuestra el criterio en cuestión. Las listas de cotejo suelen ser simples y fáciles de usar, y proporcionan una forma rápida y eficiente de evaluar el desempeño de los estudiantes en múltiples criterios. Son especialmente útiles para tareas que tienen criterios claros y objetivos, como la corrección de ejercicios, la observación de habilidades específicas o la verificación de la finalización de tareas.

- Escalas de Valoración: Las escalas de valoración son herramientas de evaluación que permiten al evaluador asignar una puntuación o valor numérico al desempeño de los estudiantes en una tarea o actividad. Las escalas de valoración consisten en una serie de niveles o categorías de desempeño, cada uno de los cuales está asociado con un rango de puntuaciones. Los evaluadores utilizan la escala de valoración para determinar en qué nivel de desempeño se encuentra el estudiante y asignar la puntuación correspondiente. Las escalas de valoración pueden ser tanto de criterio como normativas. En una escala de criterio, se evalúa el desempeño del estudiante en función de

criterios específicos predefinidos. En una escala normativa, se evalúa el desempeño del estudiante en relación con el desempeño de otros estudiantes.

- Proyectos Colaborativos: Los proyectos colaborativos son tareas o actividades en las que los estudiantes trabajan juntos para alcanzar un objetivo común. Los proyectos colaborativos pueden incluir la investigación, la resolución de problemas, la creación de productos o la realización de presentaciones. Este tipo de evaluación fomenta la colaboración, la comunicación y el trabajo en equipo, y permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos y habilidades en un contexto auténtico.

- Simulaciones y Juegos de Roles: Las simulaciones y los juegos de roles son actividades en las que los estudiantes asumen roles específicos y participan en escenarios simulados. Estas actividades pueden incluir debates, negociaciones, entrevistas y dramatizaciones. Las simulaciones y los juegos de roles proporcionan a los estudiantes la oportunidad de experimentar situaciones del mundo real de una manera segura y controlada, y les permite aplicar y practicar habilidades importantes, como la toma de decisiones y la resolución de problemas.

- Presentaciones Orales: Las presentaciones orales son una forma de evaluación en la que los estudiantes comparten información, ideas o proyectos con el resto de la clase. Los estudiantes pueden utilizar presentaciones orales para demostrar su comprensión de un tema, su capacidad para comunicarse de manera efectiva y su habilidad para organizar y presentar información de manera clara y coherente. Las presentaciones orales fomentan el desarrollo de habilidades de comunicación y presentación, así como el pensamiento crítico y la expresión creativa.

- Entrevistas: Las entrevistas pueden ser utilizadas para evaluar el conocimiento y las habilidades de los estudiantes de manera más personalizada y en profundidad. Durante una entrevista, los estudiantes pueden ser desafiados a explicar su proceso de pensamiento y a justificar sus decisiones.

- Observaciones: Las observaciones directas de los estudiantes mientras realizan tareas y proyectos pueden proporcionar información valiosa sobre su desempeño y progreso. Los educadores pueden observar cómo los estudiantes aplican conocimientos y habilidades en contextos reales y hacer ajustes en su enseñanza según sea necesario.

La lista podría ser más amplia, pero ya ésta sirve para hacerse una idea de los instrumentos de los que estamos hablando.

Muchas veces cuando utilizamos estos instrumentos de forma analógica, más que ser un avance, supone un retroceso pues exige un mayor tiempo y dedicación por parte de los docentes, lo que los lleva a abandonar estos instrumentos. Ahora bien, la tecnología se puede utilizar para corregir este revés y hacer que la tarea de evaluación por parte de los docentes de su alumnado, se vea facilitada y acelerada con la utilización de la versión digital y no analógica de estos instrumentos de evaluación.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es, por un lado, identificar herramientas de evaluación auténticas que puedan utilizarse mediante tecnologías digitales y, por otro lado, analizar la idoneidad de estos recursos y herramientas que permitan su uso en educación.

3. METODOLOGÍA

3.1. Unidades de análisis

Para llevar a cabo esta investigación se realizó un estudio cualitativo, basado en el análisis documental de la información encontrada en diferentes páginas web o portales educativos (Educación 3.0, EducaLab) y repositorios de herramientas digitales para educación que hubiesen sido realizados por docentes (En la nube TIC, Ayuda para Maestros, Artefactos Digitales, etc.).

3.2. Variables

Para determinar las características y analizar los beneficios de estas herramientas, se determinaron las siguientes variables a ser tenidas en cuenta:

- Idoneidad
- facilidad de uso
- funcionalidades que ofrecen
- versatilidad para realizar los cambios que el profesorado pueda necesitar
- flexibilidad

Para determinar cada una de estas características o variables, se estableció una escala de valoración del 1 al 5, siendo 5 la mejor valoración.

3.3. Procedimiento

En los últimos días del mes de febrero de 2024 fueron realizadas las búsquedas de estas herramientas, seleccionadas por tipo de herramienta y analizadas las variables. En una tabla de Microsoft Office Excel fueron recogidos los valores que para cada una de las variables se observaron.

3.4. Análisis de datos

Los datos recogidos en la tabla de Excel fueron codificados y analizados únicamente en base a valores cualitativos de apreciación en función de las características y particularidades que presentaban las herramientas para cada una de las variables consultadas.

4. RESULTADOS

Como ya se ha abordado en el marco teórico de este capítulo, el número de instrumentos de evaluación que pueden ser usados en la evaluación auténtica es bastante amplio, de ahí que hayamos hecho una selección y dentro de cada uno de los tipos de instrumentos seleccionados, a su vez se han seleccionado aquellas herramientas digitales que mayores prestaciones presentaban frente a otras con menores prestaciones. De cada tipo de instrumento de evaluación se seleccionaron dos

herramientas con las que poder confeccionar y utilizar dichos instrumentos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

La selección producida se puede consultar en la Tabla 1.

***TABLA 1**. Listado de los 6 tipos de instrumentos de evaluación con dos opciones de herramientas digitales para cada uno de ellos.*

ID	Tipo de instrumento	Herramientas digitales
1A 1B	Rúbricas	Rubistar: http://rubistar.4teachers.org/index.php Evalcomix: http://evalcomix.uca.es/
2A 2B	E-Portfolios	Google Sites: https://sites.google.com/ Mahara: https://mahara.org/
3A 3B	Dianas de autoevaluación	Google Sheets: https://www.google.es/intl/es/sheets Genially: https://genial.ly/es/
4A 4B	Diarios de aprendizaje	Blogger: https://www.blogger.com/ Smore: https://www.smore.com/
5A 5B	Listas de cotejo	ERubrica: https://www.erubrica.com/ Evalcomix: http://evalcomix.uca.es/
6A 6B	Escalas de valoración	Google Forms: https://docs.google.com/forms/u/0/ Evalcomix: http://evalcomix.uca.es/

Fuente: elaboración propia

Una vez seleccionadas dichas herramientas se procedió a utilizarlas para conocer sus características y prestaciones y de esta manera poder analizarlas en función de las variables que ya se han comentado. Y los resultados de dicho análisis se puede observar en la Tabla 2.

***TABLA 2**. Listado con las variables que nos dan las características de los 12 canales encontrados del ámbito del uso de la IA en educación*

ID	idoneidad	fácil su uso	funcionalidad	versatilidad	flexibilidad
1A	4	5	4	5	5
1B	5	3	4	2	5
2A	4	4	4	4	4
2B	5	3	5	2	4
3A	4	4	4	4	4
3B	4	4	4	5	4
4A	4	4	5	5	5
4B	4	3	5	4	4
5A	4	4	4	4	4
5B	5	3	5	4	5
6A	5	5	5	5	5
6B	5	3	5	4	4

Tal y como se puede apreciar en la Tabla 2, las puntuaciones obtenidas por todas las herramientas están, a excepción de dos puntuaciones, con valores superiores o iguales a la media (valor de 3). Ello nos indica que estas herramientas son bastante adecuadas para su uso como instrumentos de evaluación auténtica por parte de los docentes y que cuentan con unas características que las hacen más atractivas que los instrumentos analógicos.

Hay que hacer la salvedad que, en algunos casos de las herramientas analizadas, por ejemplo, en el caso de Rubistar, o de ERubrica, las valoraciones o puntuaciones obtenidas no se trasladan automáticamente ni se procesan de forma autónoma, con lo que, si bien sí garantizan una mayor facilidad en su diseño y creación gracias a la tecnología digital, no logran que luego en su aplicación faciliten la labor del docente automatizando los resultados. Tanto en el caso de Rubistar o de ERubrica como en los otros presentes en esta investigación, dicha automatización en su uso y gestión de los instrumentos sí se puede conseguir con otras herramientas que no están descritas en esta investigación pues fueron descartadas frente a las presentes, por tener mayor dificultad en cuanto a su manejo.

También hay que hacer notar que todas las herramientas analizadas cumplen con la condición de ser herramientas gratuitas y de libre acceso, existiendo en el mercado otras herramientas que son de pago y que ofrecen mayores prestaciones que las aquí analizadas.

5. DISCUSIÓN

Tras seleccionar y analizar diferentes herramientas digitales para hacer uso de diferentes tipos de instrumentos de evaluación auténtica, se llega a la conclusión de que estas herramientas ofrecen unas mejores características en cuanto a su idoneidad para la tarea o propósito a cumplir, en cuanto a su facilidad de uso, también en cuanto a su funcionalidad, versatilidad y flexibilidad (Álvarez-Herrero, 2020; Ghosh et al., 2020b; Sangle et al., 2020). Por lo que estamos hablando que el uso de herramientas digitales de evaluación frente a las analógicas, hace que el docente gane en eficacia, rapidez y buena gestión del proceso de evaluación de sus estudiantes.

Hay que reconocer que, a pesar de estas buenas cualidades, estas herramientas también presentan limitaciones, dado que algunas de ellas no automatizan los resultados obtenidos de la evaluación y siguen necesitando del docente para realizar estos. O bien, algunas de ellas, para ofrecer unas mejores garantías y prestaciones de uso, exigen un pago o complemento o hay que recurrir a estas otras herramientas de mayor calidad que son igualmente de pago.

Es muy notable también que todas estas herramientas posibiliten además el que se pueda hacer uso, además de la heteroevaluación, de la coevaluación y la autoevaluación.

Por otro lado, un nuevo foco de discusión está en el papel que puede jugar la Inteligencia Artificial y sus aplicaciones y herramientas en la creación de instrumentos digitales de evaluación, para lograr una evaluación auténtica. Todo ello implicaría un nuevo estudio a tener en cuenta, pues en muchas ocasiones estos instrumentos así creados pueden ser mucho más beneficiosos que los actuales (Salinas-Navarro et al., 2024).

Y otro de los inconvenientes que presentan algunas de ellas, es la necesidad del docente de formarse en su uso, ya que estas ofrecen tantas prestaciones y funcionalidades, que, para saber manejarlas, el docente requiere de una formación tanto en el uso de la herramienta como en su implementación e integración en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

6. CONCLUSIONES

Se constata en esta investigación la necesidad de utilizar herramientas para el uso de los diferentes instrumentos de evaluación auténtica que se disponen. Las metodologías activas que se están implementando en las aulas exigen otra forma de evaluar, y esta es sin duda la evaluación auténtica. Ahora bien, para evitar que el docente prescinda de ella por su dificultad de aplicación, por el tiempo que requiere su uso y el trabajo que supone ponerla en marcha; en esta investigación se llega a la conclusión de que el uso de herramientas digitales puede mejorar todos estos inconvenientes, pues como se ha visto, sus características las hacen idóneas, fáciles de manejar, funcionales, versátiles y flexibles. Tan solo mencionar que algunos de los problemas que presentan en algunos casos, tales como la necesidad de formarse en su uso o el ser de pago si se quiere mayores prestaciones o prestaciones de calidad; son fácilmente subsanables pues

existen gran variedad de estas herramientas y formaciones que se ofrecen desde las administraciones educativas o desde instituciones que velan por la formación y el desarrollo profesional del docente.

Sin embargo, no está de más reconocer que si bien estas herramientas ofrecen todas estas garantías, ello no impide que en aquellos casos en los que se considere oportuno, se puedan usar las herramientas analógicas en vez de las digitales, para la correcta evaluación de los estudiantes. De ahí que sea muy necesario que la tecnología vaya sujeta a las necesidades de la metodología, y por tanto se sepa prescindir de la primera cuando la segunda así lo considere oportuno.

7. REFERENCIAS

Álvarez-Herrero, J. F. (2020). El poder de la anticipación en la evaluación: simulacros de examen y rúbricas en la educación superior. Aloma. Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport, 38(2), 51-58. https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.2.51-58

Barrientos-Hernán, E. J., López-Pastor, V. M., y Pérez-Brunicardi, D. (2020). Evaluación auténtica y evaluación orientada al aprendizaje en educación superior. Una revisión en bases de datos internacionales. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 13(2), 67-83. https://doi.org/10.15366/riee2020.13.2.004

Brown, S. (2015). La evaluación auténtica: el uso de la evaluación para ayudar a los estudiantes a aprender. RELIEVE - Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa, 21(2). https://doi.org/10.7203/relieve.21.2.7674

García-Gámez, G. de J. (2024). La evaluación como herramienta para mejorar los aprendizajes: la retroalimentación y la evaluación auténtica. Revista Latinoamericana Ogmios, 4(9), 17–32. https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i9.091

Ghosh, S., Brooks, B., Ranmuthugala, D., y Bowles, M. (2020a). Authentic Versus Traditional Assessment: An Empirical Study Investigating the Difference in Seafarer Students' Academic Achievement. Journal of Navigation, 73(4), 797–812. https://doi.org/10.1017/S0373463319000894

Ghosh, S., Bowles, M., y Abeysiriwardhane, A. (2020b). Does excluding students from co-creation of rubrics affect their academic achievement in the associated authentic assessment task? Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs, 12(4), 243-258. https://doi.org/10.1080/18366503.2020.1810602

Medina-Díaz, M. d. R., y Verdejo-Carrión, A. L. (2020). Validez y confiabilidad en la evaluación del aprendizaje mediante las metodologías activas. ALTERIDAD. Revista de Educación, 15(2), 270-284. https://doi.org/10.17163/alt.v15n2.2020.10

Sabirón Sierra, F., y Arraiz Pérez, A. (2013). Aprendiendo de la evaluación: decálogo para la evaluación auténtica de competencias profesionales a través del portafolio. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 6(1), 135-152.

Salinas-Navarro, D. E., Vilalta-Perdomo, E., Michel-Villarreal, R., y Montesinos, L. (2024). Using Generative Artificial Intelligence Tools to Explain and Enhance Experiential Learning for Authentic Assessment. Education Sciences, 14(1), 83. https://doi.org/10.3390/educsci14010083

Sánchez Mendiola, M., y Martínez González, A. (2020). Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias. Imagia Comunicación.

Sangle, S. B., Nandurkar, K. N., y Pawar, P. J. (2020). Incorporating E-assessment tools in teaching for effective and authentic assessment. Journal of Engineering Education Transformations, 33(0), 130-136.

Sokhanvar, Z., Salehi, K., y Sokhanvar, F. (2021). Advantages of authentic assessment for improving the learning experience and employability skills of higher education students: A systematic literature review. Studies in Educational Evaluation, 70, 101030. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101030

Vallejo Ruiz, M., y Molina Saorín, J. (2014). La evaluación auténtica de los procesos educativos. Revista Iberoamericana De Educación, 64, 11–25. https://doi.org/10.35362/rie640403

Villarroel, V., y Bruna, D. (2019). ¿Evaluamos lo que realmente importa? El desafío de la evaluación auténtica en educación superior. Calidad en la educación, (50), 492-509. https://dx.doi.org/10.31619/caledu.n50.729

Xinjun, T., Wanning, P., Xiaohong, C., Kairong, L., y Zhiyong, L. (2022). Limitations and improvement of the traditional assessment index for drought-wetness abrupt alternation. Advances in Water Science, 33(4), 592-601. https://doi.org/10.14042/j.cnki.32.1309.2022.04.007

DESCRIPCIÓN Y RESULTADOS DE INNOVACIÓN DOCENTE "¡ESTO LO PREGUNTAN SEGURO!" Y PROPUESTA DE EXTENSIÓN PARA ELABORACIÓN DE EXÁMENES MEDIANTE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

ERIC GUTIÉRREZ FERNÁNDEZ
Universidad Carlos III de Madrid, España

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describirá la innovación docente "¡Esto lo preguntan seguro!" que se realizó en la asignatura de "Electronics Technology in Biomedicine" del grado de Ingeniería Biomédica de la Universidad Carlos III de Madrid durante el curso académico 2021/2022. El objetivo de esta innovación docente consistió, por un lado, en la recogida de posibles preguntas de examen por parte de los estudiantes en relación a los contenidos teóricos impartidos en las sesiones teóricas y, por otro lado, en la participación de los estudiantes en la evaluación de un proyecto de laboratorio realizado a lo largo de las sesiones experimentales.

1.1. LA ASIGNATURA "ELECTRONICS TECHNOLOGY IN BIOMEDICINE"

La asignatura "Electronics Technology in Biomedicine" pertenece al segundo año del grado de Ingeniería Biomédica, es de carácter obligatorio, tiene 6 créditos ECTS y se imparte por parte del Departamento de Tecnología Electrónica de la Universidad Carlos III de Madrid. En el curso académico 2021/2022 la asignatura tiene dos grupos de impartición, el grupo 48 y el grupo 49, englobando conjuntamente a 64 estudiantes. Se trata de una asignatura impartida en inglés en la que se transmiten conocimientos fundamentales de electrónica, junto con una primera parte de explicación en detalle de teoría de circuitos, conocimiento necesario para el diseño y el análisis de circuitos electrónicos y que no se imparte por parte de ninguna otra asignatura con anterioridad.

El temario de la asignatura, sin entrar en detalles, se divide en cinco temas: Tema 1 (Teoría de circuitos), Tema 2 (Componentes electrónicos: diodo y transistor MOSFET), Tema 3 (Amplificadores operacionales), Tema 4 (Fundamentos de electrónica digital) y Tema 5 (Laboratorio de electrónica). Se imparte durante catorce semanas, dividiéndose las clases en sesiones magistrales (donde se imparten los contenidos teóricos, dos horas a la semana) y sesiones de grupo reducido (donde generalmente se realizan ejercicios en los que se aplican los contenidos teóricos explicados en la sesión magistral anterior, dos horas a la semana). Los contenidos teóricos engloban los cuatro primeros temas, mientras que el tema 5 se imparte en cinco sesiones experimentales de laboratorio que se realizan en el horario correspondiente a las sesiones de grupo reducido.

La evaluación, atendiendo a los criterios de evaluación continua, que es normalmente a la que se acogen los estudiantes por ser más provechosa, se divide de la siguiente forma: un 25% de la calificación final se corresponde a las sesiones de laboratorio, un 15% con un primer examen parcial que engloba el tema 1, un 10% con un segundo parcial que engloba los temas 2 y 3 y un 50% con el examen final que engloba todos los temas de la asignatura. Para acogerse a los criterios de la evaluación continua el estudiante debe alcanzar una nota mínima de 4 en el examen final. Estos criterios se aplican por igual tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria (2024, Gutiérrez).

1.2. LA INNOVACIÓN DOCENTE

La innovación docente propuesta se dividía en dos actividades diferentes: una actividad que se realizaba con respecto al material impartido en las sesiones teóricas, y otra actividad que se realizaba con respecto a la evaluación de las sesiones experimentales en el laboratorio.

La primera de ellas consistía en que los estudiantes propusieran preguntas de examen a través de la plataforma virtual Aula Global, que el profesor posteriormente corregía y compartía a través de la misma herramienta la solución corregida. Estas preguntas eran empleadas más tarde para la elaboración de los diferentes exámenes parciales y finales. El proceso de innovación estuvo asistido por la elaboración de un

formulario web a través del cual, a la mitad del cuatrimestre, los estudiantes daban su opinión sobre dicho proceso. Al final del curso académico, se alcanzaron una serie de conclusiones, entre las cuales la más destacada era que, si bien los estudiantes estaban interesados en participar en el proceso, apenas encontraban el tiempo suficiente como para ello fuera de clase.

La segunda de ellas se basaba en la participación de los estudiantes en el proceso de evaluación de las sesiones experimentales. Durante las sesiones de laboratorio los estudiantes debían realizar la implementación de un proyecto, que consistía en el montaje de diversos componentes electrónicos que de forma conjunta realizaban una determinada función. En el curso académico 2021/2022 existían dos proyectos distintos: un termómetro y una farola. Durante las cuatro primeras sesiones los estudiantes montaban diversas partes del sistema para finalmente unirlos y tener una arquitectura funcional. En la última sesión del laboratorio los estudiantes debían hacer funcionar el circuito sin ayuda del profesorado. La evaluación de estas sesiones se basaba en que los estudiantes fueran capaces de mostrar un correcto funcionamiento del circuito, de responder a preguntas acerca del funcionamiento del mismo realizadas por el profesorado y, además, realizar y recibir preguntas del circuito a y desde otros grupos de estudiantes. Esta última tarea es la que se recoge en la innovación docente. A diferencia de la primera de las actividades, en esta segunda se obtuvieron resultados muy satisfactorios percibiendo una gran implicación por parte del alumnado que desarrolló previamente una preparación de las preguntas y la discusión de la respuesta correcta.

1.3. ELABORACIÓN DE EXÁMENES MEDIANTE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Una vez con los datos finales en la mano y con la incursión actual de la inteligencia artificial regenerativa, se ha planteado la posibilidad de usar este tipo de actividades en las que participa el alumnado para mejorar la calidad de los exámenes propuestos haciendo uso de herramientas de inteligencia artificial. La razón por la que se plantea esta posibilidad surge de la situación por la cual, en muchas ocasiones, el profesorado no es consciente con completa certeza sobre los puntos en los

que el alumnado tiene más o menos problemas, elaborando exámenes que bien infravaloran o bien minusvaloran las capacidades de su alumnado en relación a los diversos temas impartidos en una asignatura, son repetitivos con respecto a otros cursos académicos y no suscitan interés. Procesos como los llevados a cabo en la innovación docente descrita pueden emplearse para ver cuáles son las debilidades y las fortalezas de los estudiantes, sus intereses, cómo se expresan, y que sirva como base de datos para entrenar algoritmos de inteligencia artificial que se puedan emplear para la elaboración de exámenes que, por un lado, cumplan con los niveles mínimos requeridos para la superación de la asignatura, pero por otro lado se ajusten también al modo más óptimo de entender la asignatura por parte del alumnado, que mantenga los niveles entre los diferentes cursos académicos, que combine las diversas temáticas de una forma eficiente, que sean originales y que llame la atención de los estudiantes a la hora de llevarlos a cabo. En este documento se va a realizar una pequeña reflexión acerca del uso planteado y un posible punto de partida para el empleo de estas herramientas en el futuro.

2. OBJETIVOS

La asignatura sobre la cual se ha realizado la innovación docente es el primer nexo que los estudiantes de Ingeniería Biomédica tienen con la ingeniería electrónica. Si se acude a la información publicada en la web de la Universidad Carlos III de Madrid, se establece que la titulación "tiene como objetivo formar profesionales en distintos ámbitos, desde el diseño y desarrollo de nuevas tecnologías en instrumentación e imagen médica hasta ingeniería de tejidos y medicina regenerativa." Además, se define a la titulación como "una titulación interdisciplinar en la que las técnicas de diversas áreas de ingeniería como electrónica…se aplican al análisis y resolución de problemas relacionados con la biología y la medicina del siglo XXI. Para ello, se prepara al alumnado en el diseño y desarrollo de nuevas tecnologías en instrumentación e imagen médica, …". Dentro de las competencias que otorga el grado se encuentra la competencia general CG9, por la cual se debe alcanzar la "Capacidad para el análisis y diseño conceptual de dispositivos electrónicos que permitan resolver problemas en biología y medicina."; la

competencia específica ECRT27, por la cual se debe desarrollar la "Comprensión y dominio de los conceptos básicos de teoría de circuitos eléctricos y electrónicos, principios físicos de los semiconductores, dispositivos electrónicos y fotónicos, y su funcionamiento y aplicaciones en circuitos básicos. Conocimientos básicos de las particularidades de las aplicaciones biomédicas" y, finalmente, la competencia específica ECRT36, "Comprensión del proceso de diseño y conceptualización de instrumentos electrónicos aplicados a la resolución de problemas en biomedicina. Capacidad para definir la tecnología electrónica y los dispositivos a emplear en cada caso. Comprensión de las dificultades y riesgos que supone el uso de dispositivos electrónicos con sujetos vivos." Estas competencias se adquieren mediante el temario recogido en la asignatura, certificado en la memoria de verificación del año 2018 del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Además de estas competencias específicas de la propia asignatura, que son impulsadas por el contenido de la innovación docente, la innovación docente planteada pretende impulsar las competencias transversales generales del grado:

- CT1: Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado.
- CT2: Capacidad de establecer una buena comunicación interpersonal y de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.
- CT3: Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio.
- CT4: Motivación y capacidad para dedicarse a un aprendizaje autónomo de por vida, que les permita adaptarse a nuevas situaciones.

Ciñéndonos a estas competencias transversales, la innovación docente pretende impulsarlas de la siguiente manera:

- Se pretende alcanzar una mejor comprensión por parte del alumnado de los conceptos explicados. La asignatura trata los conceptos básicos de ingeniería eléctrica y electrónica. Las clases se dividen en sesiones teóricas y sesiones prácticas. En estas últimas se aplican los conceptos explicados en la sesión teórica para la resolución de ejercicios. Estos ejercicios son fundamentalmente de análisis de circuitos sobre diversas aplicaciones, orientadas especialmente a la instrumentación biomédica, y una pequeña parte de diseño. En la primera actividad de la innovación docente el objetivo era que los estudiantes eligiesen un ejercicio, que podía ser escogido de alguna base de datos o propuesto por el propio estudiante, y lo resolvieran. Esto permite al profesorado comprender mejor el interés del estudiante por según qué temas y observar la resolución de los problemas para detectar debilidades o conceptos mal entendidos. En base a ello el profesor podría centrarse y dedicar más tiempo a la comprensión de aquellas debilidades detectadas. Este punto está relacionado con la competencia transversal CT3 y CT4, en base a que se busca que el estudiante tome una decisión adecuada a la hora de plantear la solución de un ejercicio y que lo haga de forma autónoma, inicialmente sin ayuda del profesor.

- Se favorece la autoevaluación por parte del alumnado, que es capaz de proponer una solución a un problema determinado y posteriormente, a través de las correcciones del profesorado comprobar si dicha solución es correcta o no. Como se verá más adelante, al estudiante se le ofrecía la posibilidad de comprobar la correcta solución del ejercicio planteado haciendo uso de herramientas de simulación. La competencia transversal CT4 está íntimamente relacionada con este punto.

- Se busca impulsar el trabajo en equipo por parte de los estudiantes a los que se les ofrece la posibilidad de trabajar conjuntamente en la propuesta de ejercicios en la primera actividad y de posibles preguntas en la segunda actividad, su

resolución y la discusión de los resultados. Con este punto se pretende incentivar la capacidad transversal CT2.

– El hecho de que en la segunda actividad se busque la discusión entre dos grupos diferentes de estudiantes implica que tanto el grupo que pregunta como el que recibe la respuesta expone una serie de conceptos delante de un público, en este caso otro grupo de estudiantes y el profesorado. Este punto se relaciona con la competencia transversal CT1.

Además de estos objetivos relacionados con las competencias a desarrollar por parte de los estudiantes, la innovación docente también persigue la búsqueda de una impartición de conceptos de mayor calidad, ajustándose a la situación de cada grupo de estudiantes concretos. Para ello, tanto la resolución de los ejercicios por parte de los estudiantes como las preguntas realizadas en el laboratorio permite al profesorado tener una mejor percepción de la evolución del conocimiento por parte de ellos y de su forma de expresar los conceptos explicados en clase. Los ejercicios y las preguntas se convierten en una fuente de información directa del desarrollo de los estudiantes, percepción que muchas veces es difícil de desarrollar durante el desarrollo normal de las clases debido al tiempo limitado de las mismas y a la participación irregular del alumnado en dichas clases. El uso de esta información permitiría al profesor llevar a cabo acciones correctivas, siempre buscando el mayor rendimiento por parte del alumnado y cumpliendo con los requisitos mínimos de adquisición de conocimiento.

3. METODOLOGÍA

La innovación docente se divide en dos actividades que se han descrito anteriormente. Para el desarrollo de primera actividad de la innovación docente se han propuesto las siguientes etapas:

a) Recogida de posibles preguntas de examen a través de Aula Global. El alumnado debía proporcionar enunciado, resolución teórica y simulación de comprobación. Esta etapa se realizó durante la primera mitad

del cuatrimestre y las preguntas recogidas se emplearon para la elaboración del primer y el segundo parcial.

b) Evaluación de la etapa a) anterior y recogida de opiniones por parte del alumnado mediante formulario anónimo. El formulario anónimo se publicó a la mitad del cuatrimestre a través de la plataforma Google Docs. Los estudiantes respondían a una única pregunta:

> What do you think about the evaluation process by which you can propose possible exam questions ("catchings")?
>
> Please, give us some feedback about the exam questions catching process. Your opinion is really important for us. It helps us improve. All the answers will be anonymous.

c) Evaluación de la etapa b) con las opiniones recogidas por parte de los estudiantes y nueva recogida de posibles preguntas para el examen final (únicamente para la convocatoria ordinaria).

La segunda actividad se realizó en una única etapa desarrollada durante la última sesión de laboratorio, en donde se llevaba a cabo la evaluación de los proyectos. Los estudiantes conocían con anterioridad cómo se iba a llevar a cabo el proceso de evaluación y sabían con qué grupo debían debatir (realizar y recibir preguntas sobre los proyectos en cuestión). Al haber dos proyectos diferentes distribuidos de forma uniforme entre los grupos (la mitad de la clase realizaba uno, y la otra mitad otro), se establecieron parejas de grupos con proyectos diferentes para interactuar. El profesorado, a su propio criterio, iba a evaluar tanto la calidad de la pregunta realizada como de la respuesta recibida. Del 25% de la calificación final asociada a las sesiones de laboratorio, un 5% se correspondía con esta actividad, asociando un 2,5% a la calidad de la pregunta realizada y otro 2,5% a la calidad de la respuesta.

4. RESULTADOS

Atendiendo a la primera actividad de la innovación, en la etapa a), se propusieron tres preguntas de examen, un número mucho menor de lo esperado, ya que se esperaba al menos una participación igual al 50% (lo que se correspondería con aproximadamente 30 preguntas). Las tres preguntas realizadas se incluyeron en los exámenes parciales, dos de

ellas con un nivel medio en comparación con las elaboradas por el profesorado, y una de ellas con un nivel de dificultad superior a la media. Realizándose dos exámenes parciales, en el primero la tasa de aprobados fue igual al 21% y el segundo igual al 61%. Es necesario destacar que el rendimiento de los estudiantes en las preguntas propuestas fue mayor que el rendimiento medio, lo que incita a pensar que dichas preguntas se emplearon para el estudio de los exámenes. Comenzando con la etapa b), el formulario anónimo que se realizó explicó la baja tasa de participación en la etapa a). El alumnado apreciaba la idea, pero no disponía de tiempo suficiente debido a la carga lectiva y de trabajo del cuatrimestre. Se propuso la inclusión de preguntas teóricas (hasta entonces los ejercicios propuestos eran de aplicación práctica de la teoría). Se recibieron cuatro respuestas al formulario anónimo que, a pesar de ser escasas, aportaron una información muy significativa para las conclusiones de la innovación. Posteriormente, se realizó, ya en la etapa c), la recogida de nuevas preguntas para el examen final que se saldó con seis respuestas, mayor que el número de la etapa a), pero aún lejos de lo esperado. Se incluyeron tres de dichas preguntas en el examen final. La tasa de aprobados fue del 80% en la convocatoria ordinaria, una tasa de aprobados similar a la que se obtuvieron otros años en los que no se llevó a cabo dicha innovación. Es por ello por lo que no se considera que la innovación tuviera efecto en un descenso o incremento significativo en la tasa de aprobados. En cuanto al resto de objetivos planteados, ante la escasa participación, se hizo muy difícil percibir debilidades de aprendizaje en los estudiantes o cómo plantear los ejercicios de una forma que fueran más entendibles por parte del estudiante. La asignatura hace uso de un libro de referencia que contienen tanto teoría como problemas aplicados, siendo los problemas propuestos de este libro. Los ejercicios propuestos iban acompañados de soluciones correctas en todos los casos, lo que puede significar que el estudiante en cuestión había entendido los conceptos teóricos asociados a dicho ejercicio.

En cuanto a la segunda actividad planteada se obtuvieron resultados mucho más satisfactorios, ya que se percibió que los grupos emparejados se habían reunido con anterioridad para la preparación de la discusión, mostrando una gran variedad de preguntas diferentes y

contestando a las mismas de forma correcta en prácticamente el 100% de los casos, lo que constituía uno de los objetivos mencionados anteriormente.

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN DOCENTE

Por un lado, no se han obtenido evidencias suficientes como para justificar que la tasa de aprobados se deba a la metodología empleada en la primera actividad de la innovación, ya que la participación en la recogida de preguntas de examen fue muy escasa. Ante la escasez de preguntas recibidas, también es difícil adquirir una mayor percepción sobre la evolución del conocimiento del alumnado, siendo una mejor fuente de información las propias clases y los exámenes. Las preguntas recibidas fueron todas individuales, por lo que no se ha trabajado en equipo ni discutido los resultados. En el futuro, se recomienda dedicar tiempo a este tipo de actividades dentro de la propia sesión de teoría, dando un tiempo a los estudiantes para que planteen posibles ejercicios, los resuelvan y los pongan en común, a través de plataformas virtuales como es Aula Global en la Universidad Carlos III de Madrid.

Por otro lado, en la segunda actividad se percibió una gran implicación por parte del alumnado, realizando preguntas interesantes y reflexionando acerca de lo que se había preguntado y lo que había que responder. Se desconoce directamente la razón por la cual se dedicó tiempo fuera de las aulas para la preparación de las preguntas de laboratorio y no de las cuestiones de la primera actividad. Es posible que se deba, en primer lugar, a que los estudiantes sabían qué porcentaje exacto de la calificación final suponía el realizar correctamente la segunda actividad, no así en la primera; y, en segundo lugar, al carácter más social de la segunda actividad que implicaba necesariamente el comunicarse con otros estudiantes, llegar a acuerdos y discutir las preguntas y respuestas idóneas.

5.2. USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

A raíz de los resultados obtenidos en la innovación docente descrita y con la actual irrupción de los algoritmos de inteligencia artificial, y en especial, de algoritmos basados en inteligencia artificial regenerativa, se plantea la posibilidad de emplear este tipo de actividades para la generación de una base de datos de preguntas de examen que pueda ser utilizada para el entrenamiento de una inteligencia artificial. El objetivo en este caso es que la salida de este algoritmo sea un examen que al mismo tiempo cumpla, por un lado, con los criterios mínimos exigidos para la superación de la asignatura y que, por otro lado, plantee las cuestiones de una forma óptimo en vista a la forma de pensar, de expresarse y de comunicarse por parte del alumnado.

A primera vista, el problema planteado podría ser no más que un problema de optimización con una descripción a alto nivel de la siguiente forma. Se dividen las posibles preguntas de examen en N temáticas, donde en cada temática aparecerían N_i propuestas. Cada una de estas propuestas poseería un indicador del nivel de comprensión o entendimiento por parte del alumnado, indicador que sería aportado por el profesor en base a su propia perspectiva u opinión. Finalmente, se definirían unos porcentajes mínimos y máximos que se corresponderían con los pesos mínimos y máximos que se asocian a cada una de las temáticas definidas anteriormente y que se fijarían a criterio del profesor y de la ficha de la asignatura. Con ello, la Tabla 1 muestra el punto de partida.

TABLA 1. Punto de inicio para posible uso de herramientas de inteligencia artificial para generación automática de exámenes

Preguntas	**Propuestas**	**Nivel de comprensión/entendimiento**	**Porcentajes máximos y mínimos**
Tema 1	N1	S1	P1M y P1m
Tema 2	N2	S2	P2M y P2m
…	…	…	…
Tema N	NN	SN	PNM y PNm

El problema de optimización se limita entonces a encontrar la mejor solución posible para minimizar una función de coste, FC:

$$FC = \min\left(-\sum_{i=1}^{N} N_i S_i\right),$$

con las siguientes restricciones para cada i:

$$\frac{N_i}{\sum_{j=1}^{N} N_j} > P_{im} \quad \frac{N_i}{\sum_{j=1}^{N} N_j} < P_{iM}$$

Una vez con la tabla elaborada, el problema de optimización se reduce a seleccionar tantas preguntas como sean necesarias para cumplir con los porcentajes mínimos en cada tema y posteriormente comenzar a completar el resto de las preguntas con aquellos temas en donde el nivel de comprensión/entendimiento sea mayor. Sin embargo, las nuevas cuestiones surgen a raíz del desarrollo actual de los algoritmos de inteligencia artificial regenerativos, tipo ChatGPT (2024, ChatGPT), de la siguiente forma:

- ¿Es posible que, atendiendo únicamente a las propuestas realizadas, herramientas de este tipo sean capaces de corregirlas, evaluarlas y asignarles niveles de comprensión/entendimiento sin intervención humana? ¿Qué tipo de examen saldría?

- Atendiendo a los requisitos mínimos establecidos por la ficha de la asignatura, ¿podrían herramientas de inteligencia artificial asignar porcentajes mínimos y máximos que sean óptimos para evaluar el entendimiento y la adquisición de conocimientos por parte del alumnado?

Si la respuesta a las preguntas anteriores es positiva, de la misma forma que el profesorado ha usado estas herramientas, que son públicas, para elaborar el examen:

- ¿Podría el estudiante hacer lo mismo? Si es así, ¿podría incluso resolverlo haciendo uso de la misma herramienta?

- Si la única manera de evitar lo anterior es limitar el acceso de los estudiantes a la base de datos de las preguntas, ¿no es esto

restringir una de las competencias transversales que es que el estudiante aprenda de forma autónoma?

Las preguntas presentadas con anterioridad no son más que una pequeña reflexión y puesta en común de posibles cuestiones que surgirían del uso de la inteligencia artificial aplicada a la evaluación, y que, a juicio del autor del texto, deberían tenerse en cuenta si realmente se llegaran a emplear este tipo de herramientas.

6. CONCLUSIONES

De los resultados de la innovación docente realizada se concluye que los estudiantes han mostrado interés por la actividad realizada, sin embargo, se ha identificado la falta de tiempo para una involucración efectiva en la misma. En el futuro se recomienda la realización de este tipo de actividades de forma presencial y en horario lectivo, ya que la carga lectiva y de trabajo del estudiante limita su participación fuera de clase, obteniendo unos resultados mucho más satisfactorios si la actividad se realiza durante la propia clase, como es el caso de la segunda actividad. Este hecho se percibe en la gran diferencia que se ha observado entre las sesiones teóricas y de laboratorio. Mientras que en las primeras la participación ha sido muy escasa, en las segundas la participación ha sido muy efectiva. De la propuesta de innovación realizada se ha planteado también la posibilidad de la realización automática de exámenes óptimos en contenido y en comprensión para los estudiantes mediante herramientas de inteligencia artificial. Las preguntas que surgen a raíz de esta propuesta requieren de una profunda reflexión dada las potenciales consecuencias que podría tener su puesta en marcha, mientras que los beneficios son extremadamente beneficiosos para la mejora de la calidad en la docencia impartida, siempre existe la posibilidad de que el uso de las mismas herramientas, dada su generalidad, se puedan emplear para lo contrario de lo que se pretende.

7. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido sufragado económicamente por el Proyecto PID2020-118804RB-I00 de la Agencia Española de Investigación.

8. REFERENCIAS

ChatGPT. (2024), Página web de login a ChatGPT – Consultado el 28 de febrero de 2024. https://chat.openai.com/auth/login

Gutiérrez, E. (2024), Ficha Reina de "Tecnología Electrónica en Biomedicina". Consultado el 28 de febrero de 2024. https://aplicaciones.uc3m.es/cpa/generaFicha?est=257&plan=419&asig=15542&idioma=1

PENSÉ: "¿POR QUÉ NO?" RETRATO DEL ESTILO DIRECTO EN LA INTERLENGUA A PARTIR DE UNA MUESTRA DEL *CORPUS DE APRENDICES DE ESPAÑOL*

NOELIA ESTÉVEZ-RIONEGRO
Universidade de Santiago de Compostela

1. INTRODUCCIÓN

La Lingüística de corpus no solo permite retratar fenómenos lingüísticos, sino que también puede ser útil para realizar diagnósticos sobre el proceso de adquisición de una lengua extranjera. El creciente interés en la explotación didáctica de los corpus lingüísticos se refleja en la proliferación de propuestas basadas en el aprovechamiento en el aula tanto de corpus generales como de aprendices. Concretamente, estos últimos no solo suponen un interesante recurso para la enseñanza y aprendizaje de lenguas, sino también como soporte empírico de investigaciones centradas en el análisis de la interlengua que pretendan contribuir a mejorar su didáctica.

Con este planteamiento, trataremos de mostrar, en este estudio, un retrato del estilo directo en la interlengua de los aprendices de español de nivel B1, realizado a partir del análisis de una muestra de ejemplos del *Corpus de Aprendices de Español*, que permitirá demostrar la efectividad de este recurso en los puntos anteriormente señalados.

1.1. EL ESTILO DIRECTO EN LA GRAMÁTICA DEL ESPAÑOL

El estilo directo, como construcción gramatical, ha recibido diferentes caracterizaciones a lo largo de la tradición gramatical hispánica, como muestra el estudio de Gallucci (2017), sin que llegue a existir, en la actualidad, un consenso entre los estudiosos del tema sobre

determinados aspectos que atañen, principalmente, a la relación sintáctico-discursiva entre la expresión introductora y la secuencia citada, como destaca Estévez-Rionegro (2021a).

Al margen de la problemática existente, para este trabajo, aceptamos la caracterización de la Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2009-2011), en la que se retratan los aspectos básicos del estilo directo que serán analizados en el discurso escrito de los aprendices:

> Se denomina discurso directo (DD) el que reproduce palabras pronunciadas de forma literal, así como pensamientos transcritos en la misma forma en que se originan […] El discurso directo requiere por lo general la presencia de un verbo introductor, como *decir, explicar, manifestar, opinar, repetir* o *responder,* entre otros. La secuencia reproducida puede seguir al verbo introductor […], pero también puede precederlo […] Es igualmente posible que aparezca en posición medial […] Cuando la cita precede al verbo introductor, se antepone el verbo al sujeto: *... exclamó Tía Eugenia; ... dijo ella…; ... explicó Margolín*. Entienden algunos gramáticos que esta inversión es similar a la característica de los procesos de focalización […], descartando las convenciones particulares del lenguaje poético. Este análisis otorga al contenido de la cita una interpretación remática similar a la de los demás segmentos focalizados. El DD puede también ser introducido como aposición al pronombre demostrativo *esto*, al adverbio demostrativo de modo *así* o a grupos nominales de interpretación deíctica, como *lo siguiente*. (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2009-2011: 3273-3274)

Generalmente, el estilo directo es tratado en parangón al indirecto, no solo en los tratados gramaticales, sino también en los materiales didácticos de enseñanza de español y, como veremos en el siguiente apartado, en los documentos institucionales. Por ello, reproducimos, también, la definición general que la Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2009-2011) ofrece del estilo indirecto:

> El discurso indirecto (DI) se caracteriza por presentar la voz del narrador. En este discurso se reproducen las palabras pronunciadas adaptándolas al sistema de referencias deícticas del hablante. Así, al fragmento *Elsa dijo: "Mi hermana es famosa"*, que reproduce el discurso directo, corresponde *Elsa dijo que su hermana era famosa*, que presenta esa misma información en discurso indirecto. Como se verá a lo largo de esta sección y la siguiente, el DI está sujeto a cierta indeterminación, puesto que, con las escasas excepciones que se explicarán, el oyente o

> el lector no posee instrumentos lingüísticos suficientes para dilucidar si un determinado texto introducido por un predicado que admite discurso directo representa o no una traslación de este. De hecho, en muchos casos no se da tal traslación. Así, el lector del fragmento siguiente: *Mi amigo me explicó que las consecuencias de la revolución industrial eran perfectamente previsibles, puesto que el tipo de crecimiento que favorecía era lineal* (Millás, *Articuentos*) no dispone de datos para pensar que corresponde a un discurso directo construido así: *Mi amigo me explicó: "Las consecuencias de la revolución industrial son perfectamente previsibles…"*. (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2009-2011: 3274-3275).

Revisada la caracterización de los procedimientos de cita en la gramática del español, que nos servirá como guía a la hora de analizarlos en el discurso de los aprendices de ELE, nos centraremos, en el siguiente apartado, en su tratamiento curricular.

1.2. El estilo directo en el *Plan curricular* del Instituto Cervantes

El *Plan curricular* del Instituto Cervantes (2006) incluye los procedimientos de cita en el capítulo dedicado a "Tácticas y estrategias pragmáticas" e introduce el estilo directo y el estilo indirecto en el nivel B1. Sin embargo, aunque en el nivel B2 continúan los contenidos sobre el estilo indirecto, su tratamiento se realiza de forma aislada, pues el estilo directo no se vuelve a trabajar hasta el nivel C1. Véase la distribución de contenidos sobre cada procedimiento de cita para el nivel intermedio en la siguiente tabla.

Los contenidos sobre el estilo directo, como se mencionaba anteriormente, se retoman en el nivel C1 y se tratan, de nuevo, en contraposición al estilo indirecto. Sin embargo, el nivel C2 vuelve a centrarse en el estilo indirecto de forma exclusiva. En la Tabla 2, se puede observar la distribución detallada de contenidos sobre los procedimientos de cita para el nivel superior.

TABLA 1. *Distribución de los procedimientos de cita en los niveles B1 y B2.*

1.5. Procedimientos de cita	
B1	B2
1.5.1. Estilo directo Marcas del estilo directo: verbos de comunicación, entonación, signos de puntuación, sistema deíctico Luis dijo: «Necesito comprar hoy un abrigo nuevo». [v. Ortografía 1.4.3., 3.3., 3.9.] 1.5.2. Estilo indirecto Verbo anunciador Verbos de comunicación: decir, afirmar, explicar, preguntar. Dice que vino ayer. Me ha preguntado si iré a la fiesta. [v. Funciones 6.17.]	1.5.1. [-] 1.5.2. Estilo indirecto Posibilidad de omisión del verbo anunciador -¿Qué ha dicho? -Que no. Que te vayas [repetición de enunciado previo en imperativo]. Reproducción de enunciados interrogativos Interrogativas totales: subordinada precedida de (que) si Le preguntó (que) si le había gustado el regalo. Interrogativas parciales: subordinada precedida de (que) + interrogativo Le preguntó (que) cuándo llegaría su padre. Usos del verbo decir Para reproducir preguntas. Obligatoriedad de si María dice que si puede ayudarte a escribir el informe [pregunta]. / María dice que puede ayudarte a escribir el informe [aserción]. Para transmitir sugerencias, órdenes Le dijo que tuviera cuidado. Correlación de marcas Marcas verbales viene / ha venido / vendrá. > venía / había venido / vendría. Para asumir o actualizar lo dicho Dijo: «Iré mañana». > Dijo que vendría [traslación neutra]. / Dijo que vendrá [se asume la responsabilidad de lo dicho]. Dijo: «María tiene un novio muy guapo». > Dijo que María tenía un novio muy guapo [traslación neutra]. / Dijo que María tiene un novio muy guapo [se actualiza la información]. Marcas deícticas de persona: pronombres personales, pronombres posesivos yo > él /ella. Marcas deícticas de lugar: adverbios de lugar, demostrativos, locuciones, verbos de movimiento aquí, ahí > allí este, ese > aquel Marcas deícticas de tiempo: ahora > entonces. Dijo: «Mañana me voy a Barcelona».> Dijo que al día siguiente se iba a Barcelona. 1.5.3. Citas encubiertas Ausencia de verbo anunciador y conjunción que (si) Uso de expresiones citativas: según dicen / han dicho, según + SN, parece que... para eludir responsabilidad sobre lo dicho y señalar que la información procede de terceros Parece que ya han terminado. Ya han terminado, según dicen. [v. Funciones 2.2.]

Fuente: *Plan curricular del Instituto Cervantes. Niveles de referencia para el español* (Tácticas y estrategias pragmáticas)

TABLA 2. *Distribución de los procedimientos de cita en los niveles C1 y C2.*

1.5. Procedimientos de cita	
C1	C2
1.5.1. Estilo directo Verbos que añaden información o comentan la cita reproducida: gritar, susurrar, reprochar, suplicar, reclamar. Le grité: «No quiero verte más». Uso del tonema suspensivo (→) para introducir el estilo directo obviando la presencia explícita del verbo decir Y él, de broma → / Entonces llegó Penélope Cruz y me fui a cenar con ella. 1.5.2. Estilo indirecto Verbo anunciador Verbos que comentan o interpretan lo reproducido: aclarar, repetir, recordar, reclamar, observar, advertir. Le reprochó que no fuera / hubiera ido a la fiesta. Ha criticado que no vaya / haya ido a la fiesta. Restricciones. Verbos que solo pueden usarse en estilo directo: cantar, recitar, pronunciar. * Javier le cantó a Rosa que era morena y que pisara con garbo porque él se iba a hacer un relicario con el trocito de su capote que hubiera pisado un pie tan lindo. Correlación de marcas Marcas verbales vino / venga... > había venido / viniera... Marcas para modalizar o interpretar lo dicho por otros: adjetivo antepuesto, entonación, gestos. Alberto me dijo que lo llamara mañana. > El canalla de Alberto me dijo que lo llamara mañana. Traslación al estilo indirecto de interjecciones, exclamaciones María dijo: «¡Ay! ¡Qué susto!». > María dijo que ay, qué susto. 1.5.3. Citas encubiertas Uso del pretérito imperfecto [v. Gramática 9.1.2.] Imperfecto por presente o futuro Ernesto llegaba mañana de París [el hablante no asume plenamente lo dicho]. / Ernesto llegará mañana de París [el hablante asume la responsabilidad de lo dicho]. Imperfecto por indefinido Ernesto llegó ayer de París. Comía con Julia y se quedaba en su casa [el hablante no asume plenamente lo dicho]. / Ernesto llegó ayer de París. Comió con Julia y se quedó en su casa [el hablante asume la responsabilidad de lo dicho]. Uso de expresiones citativas del tipo según me dicen / han dicho, en palabras de. para eludir responsabilidad sobre lo dicho y señalar que la información procede de terceros Ya han terminado, según me dicen. Diferencias en la interpretación de enunciados	1.5.1. [-] 1.5.1. [-] 1.5.2. Estilo indirecto Tendencia a repetir la conjunción que en lengua oral Les dijo que cuando llegaran a Madrid, que llamaran a Julia, que ella les iría a buscar al aeropuerto. Posibilidad de omisión de la conjunción que con subordinadas en subjuntivo y verbos anunciadores que sitúan la acción de la subordinada en el futuro (rogar, proponer, temer.). Estilo formal Les rogamos devuelvan firmada la hoja azul. Temo no sea posible solucionar ese problema. Estilo indirecto libre Marcas del estilo indirecto libre: ausencia de verbo anunciador, tiempos verbales (tiempo pasado de la narración, preferencia por la 3.ª persona de singular), sistema deíctico Juan dijo: «Quiero ir al cine esta tarde. En un minuto sacaré las entradas». > Juan quería ir al cine esta tarde. En un minuto sacaría las entradas. En textos literarios «Un escalofrío sacudió el cuerpo de Guimarán. Se abrochó. Había sido otra imprudencia venir sin capa». [Leopoldo Alas Clarín, La Regenta, cap. XXII] 1.5.3. Citas encubiertas Negaciones metalingüísticas para cuestionar la adecuación del enunciado sin negar la realidad de la información Su primo no es rico, es riquísimo. No vas a comértelo todo, vas a dejar el plato limpio. Ecos irónicos -Mmmm... Está buena la tarta, ¿verdad? -La tarta está buenísima, para nota [con entonación y apoyo gestual = no está buena]. [v. Tácticas y estrategias pragmáticas 1.8.2.] Citas encubiertas en textos periodísticos y noticias de prensa Uso de expresiones citativas: así lo han comunicado / confirmado, según fuentes bien informadas. Las negociaciones con la empresa se han aplazado hasta septiembre. Así lo han confirmado los representantes de los trabajadores a este periódico. Condicional por presente Las negociaciones con la empresa se habrían aplazado hasta septiembre. Imperfecto por presente A las cinco llegaba el Presidente a la Conferencia intergubernamental. [v. Tácticas y estrategias pragmáticas 2.5.3., Gramática 9.1.2.]

introducidos con la expresión parece que Parece que ya ha terminado la reunión [porque veo salir gente de la sala. El emisor asume la responsabilidad de lo dicho]. / Parece que ya ha terminado la reunión [porque me lo han dicho. El emisor elude la responsabilidad de lo dicho]. Futuro con valor concesivo de objeción o rechazo (se cita -y se acepta- un enunciado dicho por otro y se contrasta con el propio) -Marta es muy lista. -Será muy lista, pero no ha sido capaz de resolver el problema. Estructuras concesivas con aunque + subjuntivo (se cita -y se acepta- un enunciado dicho por otro y se contrasta con el propio) -Creo que es mejor dejarlo para mañana. Es muy tarde. -Aunque sea muy tarde tenemos que terminarlo.	

Fuente: *Plan curricular del Instituto Cervantes. Niveles de referencia para el español (Tácticas y estrategias pragmáticas)*

La desigualdad en el tratamiento del estilo directo y el estilo indirecto en el *Plan Curricular* del Instituto Cervantes (2006) nos lleva a la necesidad de explorar la efectividad en la adquisición de los procedimientos de cita en español de acuerdo con la estructuración de contenidos por niveles establecida.

Estudios previos sobre la adquisición de los procedimientos de estilo directo en los aprendices de ELE (*Vid*. Estévez-Rionegro, 2021b) señalan el nivel B1 como aquel en el que los aprendices de español emplean con mayor frecuencia este procedimiento de cita en sus producciones escritas, frente a niveles inferiores o superiores en los que su uso desciende considerablemente. La explicación radicaría, según Estévez-Rionegro (2021b), por una parte, en el hecho de ser el primer nivel en el que se introduce como contenido, y por otra, en la menor dificultad gramatical que entraña con respecto al estilo indirecto (pues requiere de una transformación de los deícticos originales), que sería más común en niveles superiores, donde, como mostrábamos en las tablas 1 y 2, se trabaja este contenido. Esta idea, relacionada con la dificultad de cada uno de los procedimientos de cita y su reflejo en las redacciones de los estudiantes, no parece restringirse solo a los aprendices de español como lengua extranjera, sino que también ocurre en la lengua propia, como sostiene Pedroviejo (2022).

En este estudio, nos ceñiremos exclusivamente al análisis del procedimiento de cita del estilo directo; concretamente en las producciones escritas de los aprendices ELE de nivel B1, dado que es el primero en el que, de acuerdo con los documentos institucionales revisados, se introduce como contenido curricular. Esto nos permitirá realizar un retrato del empleo de la construcción y valorar su grado de adquisición.

2. OBJETIVOS

En la línea de lo señalado anteriormente, nos proponemos, en este trabajo, realizar un retrato descriptivo del estilo directo en la interlengua que sirva, además, como diagnóstico de su grado de adquisición en los aprendices de nivel B1. Los objetivos generales que perseguimos son los siguientes:

- Mostrar la utilidad de los corpus informatizados en la elaboración de diagnósticos sobre el grado de adquisición de contenidos lingüísticos en la enseñanza de español como lengua extranjera.
- Realizar un retrato del estilo directo en la interlengua de los aprendices de ELE de nivel intermedio.
- Valorar el grado de adquisición del estilo directo como procedimiento de cita de acuerdo con lo recogido en el *Plan curricular* del Instituto Cervantes.

3. METODOLOGÍA

Para llevar a consecución los objetivos anteriores, se ha seguido una metodología basada en la Lingüística de corpus (*vid*. Rojo, 2021), que permite fundamentar las hipótesis de la investigación en un soporte empírico de lengua real, que constituye una muestra significativa del fenómeno lingüístico analizado.

Así, para esta investigación, se ha empleado como soporte empírico una muestra de textos extraídos del *Corpus de Aprendices de Español* (CAES), un recurso promovido por el Instituto Cervantes y desarrollado

en la Universidad de Santiago de Compostela, que constituye un conjunto de textos escritos producidos por estudiantes de español de los niveles A1 a C1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (Consejo de Europa, 2001), procedentes de seis lenguas maternas: árabe, chino mandarín, francés, inglés, portugués y ruso. La utilidad del CAES, en este tipo de investigaciones, ha sido ya demostrada en trabajos previos, como los recogidos en Ballestero y Sampedro (2021).

Para la extracción de la muestra de ejemplos de discurso directo, se han empleado las herramientas de búsqueda que ofrece el CAES; concretamente, se han realizado las búsquedas en base al criterio "elemento gramatical", que permite recuperar aquellos textos que contienen los signos ortográficos propios de la construcción (dos puntos, guion, comillas, etc.). Sobre ellos se realiza un cribado y se seleccionan los ejemplos que cumplen con los requisitos formales de la cita directa de acuerdo con la definición de la Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2009-2011). De este modo, obtenemos un total de 71 enunciados válidos.

El análisis de los enunciados, que nos permitirá retratar el estilo directo en la interlengua, se basa en los tres aspectos fundamentales de la construcción: el formal, el semántico y el sintáctico. A la luz de los resultados obtenidos, se podrá determinar y valorar el grado de adquisición de este procedimiento de cita en los aprendices de español de nivel B1.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde el punto de vista formal, y de acuerdo con la definición de la Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2009-2011), el estilo directo presenta tres posibilidades en cuanto a la posición de sus dos elementos: anteposición de la expresión introductora a la secuencia citada, posposición e interposición.

En la muestra analizada, solo se recogen casos de la primera y la segunda (véanse los ejemplos 1 y 2, respectivamente), mientras que la interposición no se refleja en la interlengua de los aprendices de nivel B1:

1. Yo pensé en ese momento: "¡Que motos tan hermosos!" [L1 ruso]

2. ¡Te juro que no! – decía ella, ya loca, acordandose de todo que habia dicho… [L1 portugués]

La tendencia de los aprendices es la de emplear construcciones en las que la expresión introductora está antepuesta a la cita (como en el ejemplo 1), siguiendo el esquema más prototípico de la construcción. En la siguiente tabla puede apreciarse los datos relativos a la frecuencia de cada estructura formal en la muestra analizada:

TABLA 3. *Frecuencia de la posición de los elementos de la construcción.*

Anteposición	Posposición	Interposición
91,6%	8,4%	0%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los principales elementos que constituyen la expresión introductora, esto es, el sujeto y el verbo, la muestra analizada revela que la frecuencia con la que los aprendices explicitan u omiten el sujeto es prácticamente equivalente, sin existir una tendencia a la omisión (más propia de la lengua oral) ni a la expresión (como suele ocurrir en la lengua escrita, de acuerdo con Estévez-Rionegro, 2021c). Dado que la frecuencia se divide en un 50% para cada posibilidad, prescindimos de ilustrar los porcentajes en tabla. Se ofrece, a continuación, un ejemplo de un caso con sujeto omitido y otro de sujeto explícito, en ese mismo orden:

1. Pensé: "¿Por qué no?" [L1 inglés]

2. Preguntó Cenicienta: "¡No te preocupe: estoy aquí para ayudar te!" [L1 inglés]

Cuando el sujeto se explicita, en los casos de expresión introductora antepuesta a la cita, lo hace antepuesto al verbo, siguiendo el orden lógico en español (SVO), como señala Gallucci (2012). Sin embargo, en los casos en los que la expresión introductora se pospone a la cita, el sujeto también se pospone al verbo. Se trata de un fenómeno de focalización que se explica como cualquier otro en español (Real Academia

Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2009-2011: 3274). Los ejemplos 5 y 6 ilustran cada una de las posibilidades:

1. De_repente, mi hija mayor dijo: ¡«Cuando sea mayor, quiero vivir en Italia para comer pasta todos los días»! [L1 francés]

2. Tú me has llamado, y porque no contestaba, empezé a escuchar vozes en el fondo.. y entendí que hablabas de mí a su amiga y que querías que yo escuchase – dijo Jorge. [L1 portugués]

Por último, el análisis de la semántica de los verbos introductores en las construcciones de estilo directo registradas en nuestra muestra revela una variada gama en el discurso escrito de los aprendices de ELE, que abarca las categorías de proceso verbal, proceso mental y discursivos. Para su clasificación, nos basamos en la realizada por Estévez-Rionegro (2021c). Por razones de espacio, no se reproducirá, en este punto, un ejemplo de cada caso; pero se recogen, en la tabla siguiente, los verbos registrados y el porcentaje correspondiente a su frecuencia en la muestra analizada:

TABLA 4. *Relación de verbos introductores, clase semántica y frecuencia*

Verbo	Clase semántica	Subclase semántica	Frecuencia
Contestar	Proceso verbal	Declarativo	2,9%
Continuar	Contextual	Discursivo	2,9%
Decir	Proceso verbal	Declarativo	52,2%
Escribir	Proceso verbal	Declarativo	1,49%
Gritar	Proceso verbal	Modo de dicción	4,4%
Llamar	Proceso verbal	Declarativo	2,9%
Oír	Proceso mental	Percepción	1,4%
Pedir	Proceso verbal	Pregunta y petición	4,4%
Pensar	Proceso mental	Pensamiento	16,4%
Preguntar	Proceso verbal	Pregunta y petición	8,9%
Responder	Proceso verbal	Declarativo	1,4%

Fuente: Elaboración propia

Si bien el verbo más repetido es el declarativo *decir* y la mayoría de las formas empleadas pertenecen a los denominados "verbos de comunicación" que recoge el *Plan curricular* del Instituto Cervantes (2006) y

que reprodujimos en la Tabla 1, la variada gama de clases y subclases semánticas que se refleja en las redacciones de los aprendices permite afirmar que sus conocimientos superan los esperados en el nivel B1. Incluso superan los propios del C1 (donde se amplía la nómina de verbos introductores a aquellos que comentan el contenido de la cita o que añaden información, como se recoge en la Tabla 2), porque los aprendices, de acuerdo con la muestra analizada, emplean espontáneamente formas verbales de pensamiento, percepción o discursivas que no se recogen en el currículum. Las explicaciones a este hecho habría que buscarlas mediante una nueva investigación que permitiese ahondar en estas cuestiones.

5. CONCLUSIONES

El análisis realizado refleja la correcta aplicación y asimilación de los contenidos del *Plan Curricular* del Instituto Cervantes (2006) en cuanto a la citación directa (a excepción de las estructuras con la expresión introductora interpuesta, que no se registran en ningún escrito), pero también muestra, en el análisis semántico de los verbos introductores, un estadio de madurez lingüística en los estudiantes superior al exigido en su nivel, lo que podría motivar la reorientación de determinados objetivos y contenidos en torno al fenómeno discursivo de la citación.

El *Corpus de Aprendices de Español* se revela, una vez más como una herramienta de gran utilidad para la investigación en enseñanza y aprendizaje de ELE, en tanto que el hecho de captar los puntos fuertes y débiles de los discursos escritos de los aprendices puede facilitar la detección y corrección temprana de errores, pero también, como ocurre en este caso, de manifestaciones favorables en el dominio de determinadas estructuras de la lengua. El aprovechamiento de estos conocimientos puede acelerar el aprendizaje.

6. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto *Razoamento, Discurso e Argumentación - RODA (2021-PG023) Ref.ED431C 2021/05*, financiado por la ayuda para la consolidación y estructuración de

unidades de investigación competitivas de la Consellería de Cultura, Educación e Universidade de la Xunta de Galicia.

7. REFERENCIAS

Ballestero, C. y Sampedro, M. (eds.) (2021). Aportes del CAES a la enseñanza del español como lengua extranjera. Estudios aplicados de gramática y pragmática. Universidade de Santiago de Compostela.

Consejo de Europa (2001). Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Instituto Cervantes, Anaya.

Estévez-Rionegro, N. (2021a). El tratamiento del estilo directo en la gramática del español desde 1917. Linred: Lingüística en la red, 18, 1-20

Estévez-Rionegro, N. (2021b). La explotación de los recursos de citación directa en el discurso escrito de los estudiantes de ELE. En C. Ballestero y M. Sampedro, M. (Eds.), Aportes del CAES a la enseñanza del español como lengua extranjera. Estudios aplicados de gramática y pragmática (pp. 181-200). Universidade de Santiago de Compostela.

Estévez-Rionegro, N. (2021c). Los procedimientos de cita directa y su adecuación al tipo de discurso". Moenia. Revista lucense de Lingüística y Literatura, 27, 1-30

Gallucci, M. J. (2012). Sintaxis de las citas en estilo directo e indirecto con verbo en el habla caraqueña. Lingüística, 28, 223-246. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-312X2012000100012

Gallucci, M. J. (2017). El discurso referido en la tradición gramatical hispánica. Cuadernos de Lingüística de El Colegio de México, 4(2), 213–256.

Instituto Cervantes (2006). Plan curricular del Instituto Cervantes. Niveles de referencia para el español. Instituto Cervantes/Biblioteca nueva.

Instituto Cervantes (s. f.). Corpus de Aprendices de Español como lengua extranjera. Consultado el 10 de febrero de 2024. https://www.cervantes.es/lengua_y_ensenanza/tecnologia_espanol/caes.htm

Pedroviejo, J. M. (2022). Madurez sintáctica y discursiva de estudiantes de 3º de ESO. Romanica Olomucensia, 34(1), 81-96.

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2009-2011). Nueva gramática de la lengua española. Espasa Libros.

Rojo, G. (2021). Introducción a la lingüística de corpus en español. Routledge.

EDU-TECH JURÍDICO: EL ROL DE LA EVALUACIÓN AUTOMATIZADA Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL DERECHO FINANCIERO Y TRIBUTARIO

ESTEFANÍA HARANA SUANO
Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación desempeña un papel crucial en el proceso educativo al ofrecer información detallada sobre el desarrollo y la comprensión del alumnado en diversas áreas del conocimiento. En la era digital contemporánea, caracterizada por avances tecnológicos disruptivos, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como un catalizador fundamental de transformaciones significativas en la forma en que concebimos y llevamos a cabo los procesos de evaluación educativa. Específicamente, se ha consolidado una nueva metodología conocida como evaluación automatizada, la cual redefine la dinámica tradicional de evaluación al aprovechar algoritmos y sistemas informáticos avanzados.

La evaluación automatizada, en contraste con los métodos tradicionales de evaluación, se distingue por su capacidad para analizar respuestas de manera eficiente y precisa, incluso en contextos complejos como el ámbito del Derecho Financiero y Tributario. A través del uso de algoritmos inteligentes, esta metodología puede evaluar el desempeño de los estudiantes en tiempo real, ofreciendo retroalimentación inmediata sobre su comprensión y aplicación de conceptos legales y normativos.

Además de su eficacia en la evaluación de respuestas, la evaluación automatizada también facilita el trabajo diario del docente al reducir la carga administrativa asociada con la corrección manual de exámenes y tareas. Al delegar tareas de evaluación rutinarias a sistemas automatizados, los educadores pueden centrar su atención en actividades

pedagógicas más enriquecedoras, como la tutoría individualizada y el diseño de estrategias de enseñanza innovadoras.

En el contexto específico del Derecho Financiero y Tributario, la integración de la evaluación automatizada y la inteligencia artificial ofrece numerosos beneficios tanto para estudiantes como para docentes. Por un lado, los estudiantes pueden beneficiarse de una retroalimentación inmediata y personalizada, lo que les permite identificar áreas de mejora y consolidar su comprensión de conceptos complejos. Por otro lado, los docentes pueden aprovechar las capacidades analíticas de la IA para identificar patrones de aprendizaje, adaptar sus enfoques pedagógicos y mejorar la efectividad de sus métodos de enseñanza.

2. OBJETIVOS

En el marco de las transformaciones paradigmáticas que caracterizan la educación contemporánea, el presente estudio se enmarca en un propósito fundamental: sumergirse en la intrincada relación entre los algoritmos de inteligencia artificial (IA) y la evaluación automatizada. En este contexto, se busca una exploración exhaustiva de cómo estos algoritmos, dotados de capacidad analítica y predictiva, ejercen una influencia significativa en la eficiencia y precisión de los procesos evaluativos. Más allá de la mera implementación tecnológica, el objetivo primordial radica en la comprensión profunda de cómo estos algoritmos son capaces de discernir patrones, identificar errores y optimizar el proceso de evaluación, configurando así la eficacia y pertinencia de este proceso educativo fundamental.

El estudio parte de un reconocimiento de la creciente importancia de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, específicamente en disciplinas jurídicas como el Derecho Financiero y Tributario. En este contexto, se enfoca en la evaluación automatizada como una manifestación concreta de la aplicación de la IA, destacando su potencial para transformar la manera en que se evalúa el conocimiento y la comprensión de los estudiantes en estas áreas especializadas del derecho.

A través de un enfoque multidisciplinario que combina aspectos de la ciencia de datos, la pedagogía y la jurisprudencia, se pretende

desentrañar los mecanismos subyacentes que permiten a los algoritmos de IA llevar a cabo tareas de evaluación con un nivel de precisión y eficiencia que va más allá de las capacidades de la evaluación manual tradicional. Esto implica un análisis detallado de cómo estos algoritmos procesan grandes volúmenes de datos, identifican correlaciones significativas y generan resultados que son tanto confiables como relevantes para el proceso educativo.

Asimismo, se abordará críticamente el impacto ético y pedagógico de la evaluación automatizada en el contexto jurídico, considerando cuestiones relacionadas con la equidad, la transparencia y la objetividad en la evaluación de los estudiantes. Se explorarán posibles sesgos algorítmicos y se propondrán estrategias para mitigar su influencia, garantizando así que la implementación de la IA en la evaluación no comprometa los principios fundamentales de la justicia y la equidad educativa.

3. METODOLOGÍA

Para lograr los objetivos delineados, la metodología de esta investigación implica una exhaustiva revisión de estudios de caso, análisis de datos y ejemplos prácticos que ilustren el uso efectivo de la evaluación automatizada impulsada por inteligencia artificial (IA). Este enfoque, fundamentado en la rigurosidad metodológica, permitirá un análisis profundo de las implicaciones y potencialidades de la evaluación automatizada en el ámbito del Derecho Financiero y Tributario.

En primera instancia, se llevará a cabo una recopilación y comparación de datos sobre la eficiencia de los algoritmos de IA en la evaluación de los estudiantes, así como la percepción de la retroalimentación inmediata por parte de estos últimos. Este análisis se complementará con la evaluación de la correlación entre la implementación de la evaluación automatizada y la mejora continua del proceso educativo, en contraste con los métodos tradicionales de evaluación. Esta fase metodológica garantizará una comprensión integral de los beneficios y desafíos asociados con la adopción de tecnologías de evaluación automatizada en entornos jurídicos académicos.

Además, se proyecta el diseño de un programa de implementación de herramientas de IA específicamente adaptado al contexto de la asignatura de Derecho Financiero y Tributario. Este programa será concebido con la premisa fundamental de no solo satisfacer las necesidades de los estudiantes, sino también de facilitar de manera efectiva el proceso educativo para el cuerpo docente. En este sentido, se prestará especial atención a la personalización y adaptabilidad de las herramientas de IA, asegurando su integración armoniosa con los objetivos pedagógicos y las dinámicas de aprendizaje propias de esta disciplina jurídica.

Este enfoque propositivo y orientado a la eficiencia refleja la intención de esta investigación de trascender la mera teorización y proporcionar soluciones tangibles y aplicables en el contexto académico. Así, se busca no solo contribuir al avance del conocimiento en el campo de la educación jurídica, sino también impulsar una transformación significativa en la práctica pedagógica mediante la implementación estratégica de herramientas tecnológicas innovadoras. En última instancia, se aspira a fortalecer la calidad y pertinencia de la enseñanza del Derecho Financiero y Tributario, preparando a los estudiantes para los desafíos y demandas de un mundo cada vez más digitalizado y complejo.

4. RESULTADOS

4.1. El concepto de evaluación

La evaluación, en su sentido más amplio, se define como el conjunto de procesos sistemáticos diseñados para la recopilación, análisis e interpretación de información válida y fiable. Estos procesos se llevan a cabo con el propósito de comparar los resultados obtenidos con un criterio o referencia establecidos, con el fin último de tomar decisiones que contribuyan a mejorar el objeto de estudio o evaluado (Mateo, 2000). Desde esta perspectiva, resulta imperativo resaltar tres aspectos fundamentales inherentes a este concepto. En primer lugar, es crucial comprender que la evaluación va más allá de la simple adquisición de conocimientos o de la expresión de opiniones sobre un tema. En el ámbito educativo, la evaluación se erige como un proceso profesional que requiere el seguimiento de una metodología rigurosa y el empleo de

técnicas específicas. De este modo, se distingue claramente del conocimiento incidental, la intuición o la mera opinión subjetiva. Cabe destacar el papel central de la medición dentro del proceso evaluativo. La medición proporciona el marco objetivo necesario para que la evaluación sea efectiva y confiable. Sin mediciones precisas y estandarizadas, la evaluación se ve comprometida y corre el riesgo de convertirse en una mera valoración subjetiva, careciendo así de su carácter objetivo y confiable. Así, la evaluación es una herramienta fundamental para la toma de decisiones informadas y la mejora continua. Al comparar los resultados obtenidos con los criterios predefinidos, se pueden identificar áreas de fortaleza y de mejora, lo que permite orientar acciones y políticas hacia la optimización de los procesos y resultados educativos.

En un segundo plano, la acción de evaluar se materializa cuando nos encontramos en disposición de cotejar la información de la que disponemos con algún marco de referencia, criterio o estándar que oriente nuestra actuación. En este sentido, se establece una distinción entre diferentes modalidades de evaluación: la normativa, que se apoya en comparaciones externas o en normas establecidas; la criterial, que se fundamenta en criterios específicos de logro educativo; y la personalizada, que implica una comparación del progreso individual a lo largo del tiempo (Popham, 1983). Por ejemplo, al evaluar el aprendizaje de los estudiantes, si tomamos como punto de referencia el rendimiento del grupo al que pertenecen y ajustamos las calificaciones en función de su posición relativa en dicho grupo, estamos llevando a cabo una evaluación normativa. En contraste, si la evaluación se basa en criterios previamente definidos de logro de objetivos educativos, estamos realizando una evaluación criterial.

Y, en tercer lugar, el proceso de evaluación llega a su conclusión con la toma de decisiones (Mateo, 1990). En la concepción actual de la evaluación, este aspecto adquiere una relevancia cada vez mayor, ya que se busca vincular estrechamente la evaluación con el proceso de mejora continua. Por lo tanto, la toma de decisiones debe dirigirse hacia la optimización del proceso evaluativo y, en última instancia, hacia la mejora de los resultados educativos (Pérez Juste y García Ramos, 1989).

En este contexto, surge una distinción clásica entre dos tipos fundamentales de evaluación: la evaluación formativa y la evaluación sumativa (Scriven, 1967). La evaluación formativa, también conocida como evaluación de seguimiento o de proceso, se lleva a cabo durante la implementación del programa y tiene como objetivo principal el mejoramiento continuo y la optimización de dicho programa. Se centra en la recopilación de datos en tiempo real para proporcionar retroalimentación inmediata y permitir ajustes o modificaciones conforme avanza el proceso. Por otro lado, la evaluación sumativa, denominada también evaluación de resultados o de impacto, se realiza una vez que el programa ha concluido y su objetivo principal radica en la justificación y la rendición de cuentas. Se enfoca en determinar el grado en que se han alcanzado los objetivos establecidos y en evaluar el impacto global del programa en relación con esos objetivos. Ambos enfoques de evaluación, formativa y sumativa, se complementan dentro de un mismo proceso evaluativo. La evaluación formativa proporciona información valiosa que puede ser utilizada para realizar ajustes y mejoras en tiempo real, mientras que la evaluación sumativa permite una evaluación más integral de los resultados y el impacto general del programa una vez que ha concluido. Juntas, estas dos formas de evaluación contribuyen a una comprensión más completa y enriquecedora del proceso y los resultados de cualquier intervención o programa.

Finalmente, se observa otra clasificación en el ámbito de la evaluación que se relaciona con quién lleva a cabo el proceso: la autoevaluación y la heteroevaluación. En el contexto del aprendizaje, nadie está más capacitado que el propio estudiante para evaluar el esfuerzo dedicado, identificar las dificultades enfrentadas y medir el grado de satisfacción alcanzado durante su proceso de adquisición de conocimientos. En este sentido, la autoevaluación se posiciona como un componente crucial, especialmente en situaciones donde la evaluación tiene un enfoque formativo, ya que permite que el estudiante asuma un papel activo en su propio proceso de aprendizaje, fomentando la autorreflexión y el autoconocimiento. Por otro lado, cuando se trata de la evaluación con fines sumativos, donde se busca obtener una visión global del rendimiento alcanzado, se hace necesario recurrir a la heteroevaluación. En este

caso, intervienen otros agentes, como docentes, compañeros o expertos externos, quienes aportan perspectivas externas y complementarias a la autoevaluación del estudiante. Esta heteroevaluación enriquece el proceso al ofrecer una visión más amplia y objetiva del desempeño del estudiante, permitiendo una evaluación más completa y precisa de su progreso y logros.

La evaluación se erige como un componente esencial dentro del entramado del proceso enseñanza-aprendizaje (García et. al., 2002). No solo funge como una herramienta para medir el logro de los objetivos de aprendizaje por parte de los estudiantes, sino que también desempeña un papel crucial en el control y la mejora de la calidad de dicho proceso educativo. Sin embargo, los métodos de evaluación convencionales, especialmente en el ámbito de la lectoescritura, enfrentan una serie de limitaciones que podrían ser mitigadas, al menos parcialmente, mediante la incorporación y el aprovechamiento estratégico de las TIC. En este sentido, estamos presenciando el surgimiento de nuevas herramientas tecnológicas que permiten la creación de modelos de evaluación más sofisticados y adaptados a las necesidades y desafíos contemporáneos. Estos modelos tienden a acercarse más a los estándares de evaluación deseados, ofreciendo una mayor flexibilidad, interactividad y personalización en el proceso evaluativo.

Además, es evidente una transformación gradual del entorno digital, particularmente de la web, hacia una estructura más modular y dinámica. Aunque la web ha sido tradicionalmente concebida como un vasto repositorio de información, la tendencia actual apunta hacia la convergencia de este espacio digital en un verdadero entorno de conocimiento global. Esta evolución implica no solo la accesibilidad a la información, sino también la facilitación de la adquisición, organización y aplicación del conocimiento de manera más integral y colaborativa.

La evaluación, como componente esencial en el proceso enseñanza-aprendizaje, también tiene relevancia en el ámbito del derecho financiero y tributario. En este contexto, no solo se utiliza para medir el logro de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes, sino que también desempeña un papel crucial en el control y la mejora de la calidad de la educación fiscal y financiera.

4.2. El uso de la IA en la evaluación

En el ámbito de la evaluación universitaria con el uso de nuevas tecnologías, es crucial distinguir entre dos enfoques principales (Stephens, 2001): *computer-based assessment* y *computer-assisted assessment*.

Cuando hablamos de *computer-based assessment* implica el empleo del ordenador en diferentes etapas del proceso de evaluación. Esto puede incluir la creación y administración de pruebas objetivas utilizando programas diseñados específicamente para este fin, así como el uso de tecnología de escaneo óptico para la digitalización eficiente de los datos recopilados. Además, este enfoque puede aprovechar software especializado para el análisis estadístico y psicométrico de los resultados obtenidos, lo que permite una evaluación más rigurosa de la fiabilidad y validez de las pruebas utilizadas. También se pueden utilizar plataformas en línea para gestionar los registros de los estudiantes, visualizar sus expedientes académicos y facilitar la comunicación entre docentes y alumnos durante el proceso evaluativo. Sin embargo, si hablamos de *computer-assisted assessment* hace referencia a una automatización más completa del proceso de evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Esto va más allá de simplemente utilizar el ordenador como una herramienta para administrar pruebas, ya que implica la implementación de sistemas interactivos que guían a los estudiantes a través de actividades de evaluación adaptativas y personalizadas. En este enfoque, tanto las tareas que deben realizar los profesores como las respuestas solicitadas a los estudiantes están completamente integradas en un entorno digital, lo que permite una retroalimentación inmediata y una adaptación continua del proceso evaluativo en función del progreso individual de cada estudiante.

El proceso de *computer-assisted assessment* implica una serie de fases meticulosamente diseñadas que se ejecutan de manera secuencial, cada una desempeñando un papel crucial en la efectividad y la precisión de la evaluación. Estas fases son llevadas a cabo tanto por el docente como por los estudiantes, en una colaboración coordinada que aprovecha al máximo las capacidades tecnológicas disponibles. En primer lugar, se inicia con la elaboración del banco de preguntas, un proceso que requiere una cuidadosa consideración de los criterios de evaluación

establecidos previamente. Esta etapa implica la creación de una variedad de tipos de preguntas, que van desde las objetivas hasta las de respuesta abierta, pasando por la elaboración de trabajos, la resolución de problemas y proyectos, entre otros. El docente asume la responsabilidad de diseñar estas pruebas de manera que reflejen fielmente los objetivos de aprendizaje y aborden adecuadamente los conocimientos y habilidades que se pretenden evaluar.

Cuando el banco de preguntas está completo, se procede a la construcción de las pruebas en sí mismas. Esta fase implica tomar decisiones sobre el formato de las pruebas, que pueden ser normativas, basadas en niveles de dificultad, criteriales o personalizadas, con bloques de preguntas específicas para cada objetivo. Además, se realiza la programación de los criterios de corrección, con el objetivo de garantizar una evaluación justa y precisa. Este proceso incluye la eliminación del azar y la ponderación adecuada de las respuestas, así como la elaboración de informes de evaluación tipo que ayuden a interpretar los resultados obtenidos. Una vez que las pruebas están listas, se procede a su aplicación por parte de los estudiantes. Esta fase implica la realización concreta de las pruebas dentro del entorno digital diseñado para este fin. Los estudiantes deben completar las pruebas siguiendo las instrucciones proporcionadas y dentro de los plazos establecidos.

A continuación, se inicia una fase automatizada de corrección, en la que se evalúan y califican las pruebas objetivas o de respuesta cerrada. Mientras tanto, el docente asume la tarea de corregir aquellas pruebas que requieren una evaluación más detallada, como los ensayos, trabajos o proyectos de respuesta abierta. Finalmente, de manera automatizada, se realiza el análisis de las puntuaciones obtenidas en las pruebas, así como la elaboración de un informe final de evaluación. Estos informes proporcionan una visión detallada del rendimiento de los estudiantes y pueden incluir recomendaciones para futuras actividades de aprendizaje. Además, se lleva a cabo la transferencia de la información de la evaluación a través de internet, lo que permite a los estudiantes acceder a sus resultados y al docente proporcionar retroalimentación oportuna y personalizada.

De acuerdo con los objetivos delineados en el programa de formación y teniendo en cuenta las particularidades y el nivel de complejidad del

curso, la evaluación del aprendizaje puede abordar tres áreas fundamentales: conceptuales, competencias o habilidades, y actitudes. En el ámbito conceptual, que engloba la adquisición y comprensión de conocimientos, así como la capacidad para aplicarlos, analizarlos, sintetizarlos y valorarlos, los indicadores de evaluación pueden variar según el objetivo específico que se pretenda evaluar. Por ejemplo, para evaluar la asimilación de contenidos conceptuales, se pueden emplear indicadores como la precisión de las respuestas en pruebas objetivas o de respuesta abierta. Asimismo, la calidad y originalidad de los trabajos o proyectos realizados de forma virtual pueden servir como indicadores relevantes de esta área del aprendizaje.

En cuanto a las competencias o habilidades, que comprenden la capacidad práctica para llevar a cabo tareas específicas, los indicadores de evaluación pueden incluir la producción de trabajos, proyectos o actividades prácticas realizadas en entornos virtuales. La colaboración y el desempeño en proyectos grupales en línea también pueden ofrecer una visión sólida de las habilidades adquiridas por los estudiantes en este aspecto.

Por último, en lo que respecta a las actitudes, que se refieren a disposiciones y comportamientos frente al aprendizaje y al entorno educativo, los indicadores pueden abarcar desde la participación activa en foros de discusión y chats, hasta la presentación de opiniones fundamentadas en encuestas en línea. Estos indicadores proporcionan *insights* sobre el compromiso y la motivación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, así como su capacidad para interactuar constructivamente con sus compañeros y docentes.

En resumen, la elección adecuada de los indicadores de evaluación, adaptados a los objetivos específicos del programa de formación y al contexto de enseñanza-aprendizaje, es fundamental para obtener una visión integral y precisa del progreso y logros de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

4.2. Propuesta de implementación

La variedad de estrategias de evaluación en línea se ajusta primordialmente a la naturaleza del aprendizaje que se desea medir y a los

objetivos que se pretenden alcanzar mediante dicha evaluación. Cuando el propósito es principalmente sumativo y se centra en la evaluación de los conocimientos adquiridos, las pruebas objetivas emergen como la opción más conveniente por ejemplo cuando queremos evaluar el conocimiento del alumnado sobre los conceptos básicos de la tributación empresarial, como las diferentes tipologías impositivas, el cálculo de las bases imponibles y las deducciones o exenciones fiscales. En contraste, si se busca una evaluación de carácter formativo, en el marco de un enfoque constructivista que fomente la motivación y el desarrollo del estudiante, es preferible recurrir a sistemas de autoevaluación que faciliten una retroalimentación inmediata y personalizada.

En este sentido, se ha observado un crecimiento significativo en la investigación y desarrollo de herramientas específicas para gestionar la evaluación a través de la tecnología web. Estas herramientas están diseñadas para adaptarse a las necesidades y particularidades del aprendizaje en línea, permitiendo una evaluación más dinámica, interactiva y ajustada al contexto educativo virtual. La continua evolución de estas tecnologías ofrece oportunidades cada vez mayores para mejorar la calidad y la efectividad de la evaluación en entornos digitales de aprendizaje, enriqueciendo así la experiencia educativa tanto para los estudiantes como para los docentes.

A un nivel más profundo, se puede discernir que los programas informáticos destinados a la evaluación del rendimiento de los estudiantes a través de Internet se dividen en tres categorías fundamentales, cada una con su propio conjunto de características y funciones (Lara, 2001):

- Entornos virtuales de formación (*web-based trining*): Estos entornos brindan a los educadores una plataforma integral para administrar y gestionar módulos completos de enseñanza en línea. Desde la distribución de materiales educativos hasta la interacción con los alumnos a través de correo electrónico, foros de discusión y chats, estos entornos permiten una comunicación fluida y efectiva entre docentes y estudiantes. Además, ofrecen herramientas integradas para la evaluación del progreso de los alumnos, lo que incluye la administración de pruebas y la generación de informes de desempeño. Ejemplos

notables de este tipo de plataformas son WebCT, Learning Space y Edustance.

- Herramientas de autor: estas aplicaciones están diseñadas específicamente para que los educadores creen ejercicios y actividades interactivas en línea. Desde la creación de cuestionarios hasta la elaboración de actividades multimedia, estas herramientas permiten una personalización completa del contenido educativo. Los docentes pueden adaptar el nivel de dificultad, el formato y los recursos multimedia de acuerdo con las necesidades de sus estudiantes. Entre las herramientas de autor más populares se encuentran Hot Potatoes, Quia! y Clic.

- Software específico más complejo: esta categoría de software va más allá de las simples herramientas de autor, ya que se centra en la implementación de sistemas completos de evaluación en línea a nivel institucional. Estos programas requieren un manejo avanzado de servidores y están diseñados para permitir la creación, publicación y administración de exámenes a gran escala. Además, facilitan la recopilación y el análisis de datos para generar informes detallados sobre el desempeño de los estudiantes. Ejemplos representativos de este tipo de software incluyen Perception y Quiz Factory.

Entre el software que existe en el mercado actualmente, las posibilidades que ofrece *Perception*, credo por *Question Mark*[21], destaca como una solución excepcionalmente completa y adecuada para llevar a cabo evaluaciones en un contexto formativo, tal como lo hemos señalado anteriormente. *Perception* es una plataforma robusta y versátil diseñada específicamente para la creación, gestión y corrección de pruebas o exámenes en entornos educativos. Lo que distingue a *Perception* es su capacidad para ofrecer una amplia gama de opciones y funcionalidades que satisfacen las necesidades más exigentes de los educadores y los estudiantes.

[21] http://www.questionmark.com

Una de sus características más sobresalientes es su diversidad de tipos de preguntas, que van desde los emparejamientos y clasificaciones por categorías hasta los rellenos de espacios, las escalas de Likert, las preguntas interactivas en Macromedia Flash, y las opciones de verdadero/falso y sí/no, entre otras. Esta variedad de formatos de preguntas permite una evaluación más precisa y exhaustiva del conocimiento y las habilidades de los estudiantes. Además, Perception facilita la organización y clasificación de las preguntas mediante etiquetas, lo que simplifica la gestión de los elementos del banco de preguntas. Los educadores también pueden añadir notas y comentarios a las preguntas para proporcionar aclaraciones adicionales o guías para los estudiantes.

Otra característica destacada es su capacidad para crear exámenes adaptativos utilizando bloques dentro de un examen. Este enfoque permite personalizar la experiencia de evaluación para cada estudiante en función de su desempeño, lo que mejora la precisión y la relevancia de la evaluación. Además, Perception ofrece una integración con Oracle, lo que facilita la edición de bases de datos de preguntas y la importación/exportación de preguntas desde y hacia otros sistemas. Esto permite una mayor flexibilidad y eficiencia en la gestión de preguntas y exámenes.

En cuanto a los informes, Perception proporciona una amplia variedad de opciones para generar informes detallados basados en los resultados de los exámenes realizados por los estudiantes. Estos informes pueden ser tanto individuales como grupales, lo que permite a los educadores obtener una visión completa del rendimiento de los estudiantes y tomar decisiones informadas sobre la enseñanza y el aprendizaje.

Por tanto, Perception destaca como una solución completa y versátil para la realización de evaluaciones formativas en entornos educativos en línea. Su amplia gama de funcionalidades y su capacidad para adaptarse a las necesidades específicas de los educadores y los estudiantes lo convierten en una herramienta indispensable para mejorar la calidad y la eficacia de la evaluación en el ámbito educativo.

El uso de la evaluación automatizada se caracteriza por una serie de ventajas fundamentales (Charman, 1999) tanto para los estudiantes como para los profesores. Entre estas ventajas se encuentran:

- Frecuencia de la evaluación: La capacidad de llevar a cabo evaluaciones de forma regular permite un seguimiento más detallado y continuo del progreso de los estudiantes, lo que facilita una retroalimentación más precisa y oportuna.

- Inmediato *feedback*: Los estudiantes valoran enormemente la posibilidad de recibir retroalimentación inmediata sobre su desempeño. Esta retroalimentación les permite no solo comprender mejor sus fortalezas y debilidades, sino también recibir orientación sobre cómo mejorar y seguir adelante con su aprendizaje de manera efectiva.

- Corrección instantánea por parte de los profesores: La capacidad de los profesores para corregir trabajos de manera rápida y eficiente a través de plataformas en línea permite una detección temprana de errores y la oportunidad de adaptar los contenidos según las necesidades individuales de los estudiantes.

- Fiabilidad en la medición: La utilización de pruebas objetivas en la evaluación en línea contribuye a una medición más precisa y confiable del rendimiento de los estudiantes, minimizando la influencia de sesgos y subjetividades en el proceso de evaluación.

- Flexibilidad de acceso: La evaluación en línea ofrece a los estudiantes la flexibilidad de acceder a las pruebas en cualquier momento y desde cualquier lugar, lo que les permite adaptar su horario de estudio a sus necesidades individuales y facilita la participación de estudiantes con compromisos personales o profesionales.

- Motivación de los estudiantes: El uso de tecnología en la evaluación puede aumentar la motivación de los estudiantes al ofrecer una experiencia de aprendizaje más interactiva, dinámica y personalizada, lo que puede traducirse en un mayor compromiso y un mejor rendimiento académico.

Por otro lado, existen una serie de beneficios adicionales que la evaluación en línea proporciona al profesorado, tanto en términos tangibles como intangibles (Stephens, 2001):

- Beneficios tangibles: la reducción significativa en el tiempo dedicado a la corrección y preparación de material administrativo, la automatización del proceso de corrección de exámenes, la eliminación de sesgos relacionados con factores como el género o la raza, y la capacidad de generar una variedad de informes detallados sobre el rendimiento de los estudiantes.

- Beneficios intangibles: la capacidad de adaptar el uso de la tecnología para la entrega y administración de la evaluación de manera efectiva, la acumulación de conocimiento sobre las mejores prácticas en evaluación asistida por ordenador entre diferentes departamentos académicos y la reducción del nivel de ansiedad de los estudiantes frente al uso de la tecnología después de múltiples exposiciones y prácticas.

En resumen, la evaluación a través de Internet beneficia tanto a estudiantes como a profesores. Para los alumnos, mejora su competencia y los motiva para estudiar, siendo una herramienta útil para su aprendizaje. Por otro lado, los profesores valoran la capacidad de proporcionar un *feedback* inmediato a los estudiantes, lo que guía su proceso de aprendizaje. Sin embargo, es necesario realizar modificaciones en el diseño de la instrucción. Simplemente automatizar la evaluación no generará cambios significativos en el aprendizaje de los estudiantes. La clave radica en la calidad del *feedback* proporcionado por estas herramientas tecnológicas (Taras, 2003). Es fundamental adoptar una modalidad formativa de evaluación que brinde información detallada sobre el desempeño de los estudiantes. Para ello, se sugiere seguir propuestas institucionales que introduzcan la tecnología en los procesos de evaluación estudiantil con garantías de éxito (Stephens, Bull y Wade, 1998).

5. CONCLUSIONES

En resumen, la evaluación automatizada se posiciona como una herramienta de última generación con una serie de beneficios tangibles que abarcan tanto la eficiencia del proceso educativo como la mejora del rendimiento estudiantil. La capacidad de proporcionar retroalimentación inmediata y precisa constituye un factor determinante en la promoción de un aprendizaje continuo y significativo para los alumnos. Sin embargo, es crucial reconocer que los impactos positivos de esta metodología no se limitan exclusivamente al alumnado, sino que también repercuten significativamente en el cuerpo docente.

Al liberar a los educadores de la carga administrativa asociada con la corrección manual, la evaluación automatizada les permite concentrarse en actividades pedagógicas más enriquecedoras, como la adaptación de materiales de enseñanza, la tutoría individualizada y el diseño de estrategias de aprendizaje innovadoras. Esta transición hacia una gestión más eficiente del tiempo y los recursos en el ámbito educativo tiene el potencial de transformar radicalmente la experiencia de enseñanza y aprendizaje, creando un entorno más dinámico y colaborativo para todos los involucrados. No obstante, a pesar de los avances significativos que la evaluación automatizada ofrece, es imperativo abordar con seriedad las complejas cuestiones éticas y sociales que acompañan su implementación. La preocupación por la equidad, la transparencia y la privacidad de los datos se convierte en un aspecto central en el diseño y la aplicación de estas tecnologías en el ámbito educativo. Es fundamental garantizar que la integración de la inteligencia artificial en la evaluación no genere o perpetúe sesgos injustos o discriminación, y que se proteja la integridad y la confidencialidad de la información de los estudiantes.

En este sentido, el futuro de la evaluación automatizada en la enseñanza del Derecho Financiero y Tributario se presenta como un terreno de exploración y desarrollo continuo. Las perspectivas futuras nos instan a seguir innovando en la aplicación de la inteligencia artificial para mejorar la calidad y la equidad de la educación jurídica. A través de un enfoque reflexivo y colaborativo, podemos aprovechar plenamente el

potencial transformador de estas tecnologías, garantizando al mismo tiempo que se respeten los principios fundamentales de la ética y la justicia educativa.

6. REFERENCIAS

García, J.; Pérez, M.J.; Rodríguez, B. y Sánchez, M.C. (2002). Evaluar en la red. Revista de Teoría de la Educación. Educación y cultura en la sociedad de la información, 3.

Charman, D. (1999) Issues and Impacs of Using Computer-Based Assessments (CBAs) for Formative Assessment, en Brown, S.; Race, P. y Bull, J. (eds.), Computer-Assissted in Higher Education, Kogan Page, 85-94.

Lara, S. (2001). La evaluación formativa en la Universidad a través de Internet: aplicaciones informáticas y experiencias prácticas. Eunsa, Ediciones de la Universidad de Navarra.

Mateo, J. (1990) La toma de decisiones en el contexto de la evaluación educativa. Revista de Investigación Educativa, 8 (16), 95-112.

Mateo, J. (2000) La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas. Ed. Universidad de Barcelona, Honrosi.

Pérez Juste, R. y García Ramos, J.M. (1989). Diagnóstico, evaluación y toma de decisiones. Rialp.

Popham, W.J. (1983) Problemas y técnicas de evaluación educativa. Madrid, Anaya.

Scriven, M.S. (1967) The methodology of evaluation, en Perspectives of curriculum evaluation (AERA Monograph Series on Curriculum Evaluation, nº 1). Chicago, Rand McNally.

Stephens, D. (2001) Use of computer assisted assessment: Benefits to students and staff. Education for information, 19, 265-275.

Stephens, D.; Bull, J. y Wade, W. (1998). Computer-assisted Assessment: suggested guidelines for an institutional strategy. Assessment & Evaluation in Higher Education, 23 (3), 283-294.

Taras, M. (2003) To feedback or Not to Feedback in Student Self-assessment. Assessment & Evaluation in Higher Education, 28 (5), 549-565.

GENERACIÓN DE REACTIVOS DINÁMICOS: UNA PROPUESTA DE EVALUACIÓN A DISTANCIA

LUCIANO MARTÍNEZ BALBUENA
Universidad Digital del Estado de México

1. INTRODUCCIÓN

La pandemia por Covid 19 generó un cambio radical en la comunicación, el tipo de recursos utilizados en clase y la forma de evaluación en todos los niveles educativos. Ante este fenómeno, la reacción inicial de las instituciones educativas de nivel superior fue poner a disposición de sus docentes plataformas virtuales desde donde dictar sus clases, designar tareas, llevar la asistencia de sus alumnos y administrar el avance de los programas educativos a su cargo. En la actualidad, las instituciones estimulan a que sus docentes adopten nuevas estrategias de enseñanza e incorporen herramientas tecnológicas innovadoras para motivar el aprendizaje autónomo de los estudiantes y evitar la deserción escolar. El trabajo que los profesores deben hacer para poner en marcha nuevas formas de enseñanza implica un cambio de paradigma en el papel del docente y del estudiante, que conduzca a un comportamiento más activo por parte de los alumnos, y asumirse como una guía o facilitador comprometido con el proceso de aprendizaje. Como una solución parcial a este conjunto de problemas en la Universidad Digital del Estado de México se propuso implementar una metodología que ayude a los profesores a generar exámenes y pruebas de manera automatizada, con ventajas significativas en términos de eficiencia y diversidad de tipos de preguntas.

En esta propuesta metodológica se considera que la evaluación es un componente fundamental en el proceso de aprendizaje y enseñanza. Ya sea en el ámbito escolar, académico o profesional, la capacidad de medir y evaluar el conocimiento de manera efectiva es esencial. Sin

embargo, crear exámenes y pruebas de calidad puede ser un desafío, y la tarea de diseñar evaluaciones variadas y equitativas puede consumir tiempo valioso para educadores y formadores.

La metodología presentada se basa en una poderosa herramienta que está transformando la forma en que se generan y administran evaluaciones educativas: la librería 'Exams' en el entorno de programación R (Grun y Zeileis, 2009). 'Exams' es una herramienta versátil y eficiente que permite a los educadores automatizar gran parte del proceso de creación de exámenes, lo que ahorra tiempo y recursos, y mejora la calidad de las evaluaciones. Con 'Exams', es posible generar una amplia variedad de tipos de preguntas, crear bancos de preguntas reutilizables y producir múltiples versiones de exámenes de manera rápida y sencilla.

El contenido de este trabajo reúne información detallada sobre el material presentado en el taller **Generación de Reactivos Dinámicos** impartido en el Primer Congreso Virtual UDEMEX 2021.

2. METODOLOGÍA

Para lograr el objetivo planteado se utiliza un conjunto de programas computacionales, no está de más decir que todos son de acceso libre y pueden ejecutarse en cualquier sistema operativo. A continuación, presentamos una descripción sencilla de cada uno de ellos y posteriormente se discute cómo se integran para obtener los resultados.

2.1. Lenguaje de programación R

R es un lenguaje de programación y entorno de desarrollo bastante utilizado en estadísticas y análisis de datos [R Core Team, 2013]. Es una herramienta de código abierto que ofrece una amplia gama de paquetes y bibliotecas especializadas para tareas estadísticas, visualización de datos y modelado predictivo. R es apreciado por su flexibilidad y versatilidad en la manipulación de datos, que lo convierte en una opción popular para científicos de datos, estadísticos y analistas. Su comunidad activa y el soporte de gráficos de alta calidad hacen de R una herramienta esencial en la toma de decisiones basada en datos y la investigación científica. Para generar los documentos dinámicos se utilizó la

versión 3.4.0. de R. En ella se instaló la librería de código abierto Exams, la cual es una herramienta diseñada para crear, generar y administrar exámenes automatizados y pruebas de evaluación (Ver Apéndice A para más detalles sobre el proceso de instalación). Este software es especialmente útil en entornos académicos y educativos, permitiendo a los instructores y profesores diseñar cuestionarios, exámenes y evaluaciones de manera eficiente. Exams ofrece una variedad de formatos de preguntas, incluyendo opciones múltiples, respuestas cortas, verdadero/falso, y más. Además, facilita la generación de versiones aleatorias de exámenes para evitar el fraude y garantizar la equidad en la evaluación. Con su capacidad de exportación a múltiples formatos, Exams simplifica la creación y distribución de pruebas en línea y en papel.

2.2. RSTUDIO

RStudio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) de código abierto diseñado específicamente para el lenguaje de programación R (RS Team, 2020). Ofrece una interfaz de usuario amigable que incluye un editor de *scripts*, consola interactiva, administrador de archivos, ventanas para visualización de gráficos y ayuda. Además de su entorno de programación, RStudio proporciona características avanzadas, como depuración de código, integración con control de versiones, creación de informes y presentaciones interactivas, y acceso a paquetes y extensiones que mejoran la productividad[22].

2.3. LATEX

LaTeX es un sistema de composición de documentos de alta calidad y ampliamente utilizado en campos académicos y científicos (Lotfi, 2011). A diferencia de procesadores de texto convencionales, LaTeX se centra en la estructura y el formato del documento, permitiendo a los autores centrarse en el contenido en lugar del diseño. Los documentos LaTeX se crean utilizando comandos y etiquetas de formato que describen la estructura del documento, como secciones, títulos, listas y

[22] Todos los códigos escritos en este documento fueron editados y ejecutados en RStudio, versión 2023.06.2+561.

referencias bibliográficas. Esto facilita la creación de documentos complejos y formales, como artículos científicos, tesis, informes técnicos y libros. Las ventajas de LaTeX incluyen la alta calidad tipográfica, la capacidad de manejar fórmulas matemáticas complejas, la gestión automatizada de referencias bibliográficas y la portabilidad, ya que los documentos LaTeX son texto plano y se pueden abrir en cualquier editor de texto. Aunque puede tener una curva de aprendizaje, LaTeX es ampliamente utilizado en comunidades académicas y científicas debido a su capacidad para producir documentos profesionales y consistentes. En este documento se utiliza la estructura de un documento de LaTeX para generar exámenes impresos. En ejercicios que utilizan relaciones algebraicas también se utiliza el formato de LaTeX para su edición.

2.4. Metodología para realizar un examen con exams

La librería Exams en R es una herramienta muy útil para generar exámenes y cuestionarios de manera automatizada. Permite crear una variedad de tipos de preguntas y generar múltiples versiones de un examen con diferentes conjuntos de preguntas y orden de las respuestas (Calvo et al., 2016). A continuación, se da un procedimiento básico para generar un examen utilizando Exams:

1. **Instalar y cargar la librería Exams**. Es necesario instalar la librería, se puede hacer desde CRAN utilizando el siguiente comando en la consola de RStudio:

   ```
   install.packages("exams")
   ```

   Luego, es necesario cargar la librería. Esto se hace de la siguiente manera:

   ```
   library(exams)
   ```

2. **Crear las preguntas**. Las preguntas se deben de crear en un formato específico llamado “formato de ejercicio” (exercise format) de R. Los ejercicios pueden ser de varios tipos, como elección múltiple, verdadero/falso, emparejamiento, completar espacios en blanco, entre otros (puede consultar muchos ejercicios en la siguiente página de internet: https://www.r-

exams.org/intro/dynamic/). A continuación, se da más información detallada sobre la estructura de las preguntas.

Cada pregunta se guarda en un archivo con extensión **Rnw** o **Rmd**. La primera extensión usa el formato *Sweave* (Leisch, 2002) y el segundo *Mardown*[23] (Xie et al., 2020).

La estructura básica de una pregunta es la siguiente:

a) Se escribe el código que genera los parámetros aleatorios que se usarán en el ejercicio (esto es opcional).

b) Escribir el enunciado del problema.

c) Escribir la solución del problema (esto también es opcional, sólo en caso de querer retroalimentar al estudiante).

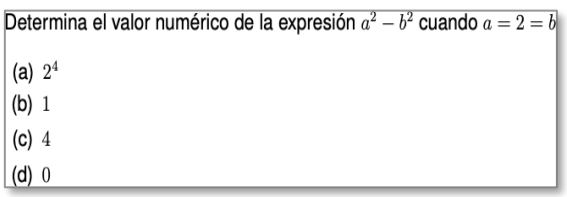
d) Escribir la información que describe el tipo de ejercicio (metainformación).

El siguiente bloque de código muestra una pregunta de opción múltiple y elección única, la Figura 1 muestra el resultado del código. Observe que no hay código para generar parámetros aleatorios. El enunciado de la pregunta inicia con la instrucción *\begin{question}* y termina con *\end{question}*. Después del enunciado se hace la lista de posibles respuestas, incluida la respuesta correcta. En la sección de solución se indica cuál es la respuesta correcta, para esto se usa la palabra *True*. Como se trata de una pregunta de opción única, sólo hay una respuesta correcta. Finalmente, las últimas cuatro líneas contienen la metainformación. La línea *\exname* contiene una etiqueta que especifica a qué examen corresponde la pregunta. La siguiente línea, *\extype*, contiene información sobre el tipo de pregunta que se está haciendo. Con el comando *\exsolution* se indica la posición de la respuesta correcta. Finalmente, la línea *\exshuffle* especifica el número de posibles respuestas que se van a generar para el ejercicio.

[23] En este trabajo todos los archivos que contengan preguntas llevarán extensión **Rnw**.

```
<<echo = FALSE, results = hide>>=
# Datos generados con R
@

\begin{question}
Determina el valor numérico de la expresión $a^{2} - b
^{2}$ cuando $a = 2 = b$

\begin{answerlist}
\item $0$
\item $4$
\item $2^{4}$
\item $1$
\end{answerlist}
\begin{question}

\begin{solution}
\begin{answerlist}
 \item True
 \item False
 \item False
 \item False
\end{answerlist}
\end{solution}

\exname{ExUnit1}
\extype{schoice}
\exsolution{1000}
\exshuffle{4}
```

FIGURA 1. *Pregunta generada con Exams usando el bloque de código anterior.*


Determina el valor numérico de la expresión $a^2 - b^2$ cuando $a = 2 = b$

(a) 2^4
(b) 1
(c) 4
(d) 0

3. **Crear un conjunto de preguntas (examen)**. Luego de haber creado las preguntas, se pueden agrupar en un conjunto (examen) utilizando la función *list*. Por ejemplo, la siguiente línea crea un examen con dos preguntas:

```
examen <- list("pregunta1.Rnw", "pregunta2.Rnw")
```

Por su puesto, se pueden agregar todas las preguntas que se desee al examen.

4. **Generar el examen**. Para generar el examen existen muchas funciones según el tipo de formato requerido. Por ejemplo, se utiliza la función *exams2html* o *exams2pdf* para generar un examen en formato HTML o PDF. Con la siguiente línea de código se puede generar un examen en formato HTML:

```
exams2html(examen, file = "mi_examen.html")
```

El resultado es un archivo HTML que se puede abrir en cualquier navegador web.

5. **Generar múltiples versiones** (opcional):

Para crear múltiples versiones del examen con diferentes conjuntos de preguntas, se puede utilizar la función *exams2nops*. Por ejemplo, para generar 3 versiones diferentes del examen se puede ejecutar la siguiente línea:

```
exams2nops(examen, n = 3, dir = "versiones")
```

Esto creará tres versiones del examen en formato HTML en la carpeta "versiones".

6. **Personalizar el formato del examen** (opcional):

Es posible personalizar el formato del examen, como agregar encabezados, pies de página, instrucciones, y más, utilizando argumentos adicionales en las funciones *exams2html* o *exams2pdf*.

En el **Apéndice B** se proporciona información para acceder a todos los códigos de los ejercicios y exámenes discutidos en este capítulo.

3. RESULTADOS

Al generar un examen con la librería Exams en R se obtiene un conjunto de resultados y archivos dependiendo de la función que se utilice y las especificaciones. A continuación, se describen los resultados típicos que se pueden esperar al generar un examen con Exams:

1. **Archivos de examen**:
   - **HTML**: Si se utiliza la función *exams2html*, se obtiene un archivo HTML que contiene el examen. Este archivo puede abrirse en un navegador web y mostrará las preguntas y opciones de respuesta en formato HTML. Se puede imprimir o compartir en línea.
   - **PDF**: Si se utiliza la función *exams2pdf*, se obtiene un archivo PDF que contiene el examen. El archivo se puede imprimir o distribuir digitalmente. Se debe tomar en cuenta que para generar PDFs, es necesario instalar LaTeX en el sistema operativo (el **Apéndice A** contiene una alternativa a la instalación).
2. **Archivos de soluciones**:
   - Para cada versión del examen, también se puede generar un archivo de soluciones que contiene las respuestas correctas a todas las preguntas. Estos archivos son útiles para la corrección automática o manual del examen.
3. **Archivos de datos**:
   - Si el examen incluye preguntas que dependen de datos, como preguntas de estadísticas con conjuntos de datos, Exams puede generar automáticamente los archivos de datos necesarios y vincularlos al examen. Estos archivos se utilizan para calcular respuestas y puntajes.
4. **Variaciones del examen**:
   - Exams permite generar múltiples versiones del examen con diferentes conjuntos de preguntas, así como el orden de las respuestas. Estas variaciones se pueden utilizar para evitar el fraude académico y garantizar que los estudiantes no compartan sus respuestas.
5. **Código fuente**:
   - Si se trabaja en un entorno *Markdown* o *Sweave*, también se tendrá acceso al código fuente que generó el examen. Esto

permite realizar cambios, ajustes y personalizaciones en el examen y en su formato de salida.

6. **Información de metadatos**:
   - Exams puede incluir metadatos en el examen generado, como el nombre del autor, la fecha de creación, el número de versión, etc.
7. **Ajustes y personalización**:
   - Exams permite personalizar el formato del examen, como agregar encabezados, pies de página, instrucciones adicionales y estilos de formato a través de las opciones de configuración.

En resumen, al generar un examen con la librería Exams, se obtiene un conjunto de archivos de salida que incluyen el examen en sí, las soluciones, los datos necesarios y otros recursos relacionados con el formato que se hayan especificado. Estos recursos ayudan en la administración y distribución del examen de manera efectiva.

3.1 EXÁMENES GENERADOS CON LA LIBRERÍA EXAMS

A continuación, se presentan algunos ejemplos concretos de exámenes generados con Exams.

3.1.1 Ejemplo 1

Para generar el primer examen se utiliza el siguiente ejercicio codificado:

```
<<echo=FALSE, results=hide>>=
altura <- 12.5
diametro <- 12
diametro1 <- diametro/2
altura1 <- 2*altura
volumen <- 3.14*altura*(diametro/2)^2
volumen1 <- 3.14*altura1*(diametro1/2)^2
razon=volumen1/volumen
@

\begin{question}
¿Cabe la misma cantidad de harina en una lata de \Sexpr{alt
```

```
ura} cm de alto y base circular de \Sexpr{diametro} cm, que
en otra con altura doble y la mitad de ancho?
\begin{answerlist}
\item Calcule el volumen de la lata de \Sexpr{altura} cm de
alto y base circular de \Sexpr{diametro} cm.
\item Calcule el volumen de la otra con altura doble y la m
itad de ancho.
\end{answerlist}
\begin{question}


\begin{solution}
El volumen del cilindro se obtiene con la siguiente relació
n
$$
V_{cil}=A_{b}\cdot h =\pi\cdot r^{2}\cdot h
$$
donde $\pi$ puede considerarse como $3.14$, $h$ es la altur
a y $r$ el radio de la base circular (recuerde que el radio
es la mitad del diámetro).

Así, el volumen del cilindro con altura $\Sexpr{altura}$ cm
y ancho $\Sexpr{diametro}$ cm es $\Sexpr{volumen}$ cm$^{3}$
. Mientras que el volumen del cilindro con altura $\Sexpr{a
ltura1}$ cm y ancho $\Sexpr{diametro1}$ cm es $\Sexpr{volum
en1}$ cm$^{3}$. Como se puede observar, la razón entre los
volumenes es $\Sexpr{razon}$.
\end{solution}


\extype{cloze}
\exclozetype{num|num}
\exsolution{\Sexpr{volumen}|\Sexpr{volumen1}}
\exname{Examen01}
extol{0.01}
```

El contenido del código anterior codifica la pregunta cómo se comentó en la metodología, este se guarda en un archivo con nombre *pregunta03.Rnw*. Observe que en este caso se están declarando un conjunto de variables en R que sirven como parámetros en el problema. Note también que se utiliza la función *\Sexpr{ }*, la cual permite imprimir el valor de la variable en cuestión.

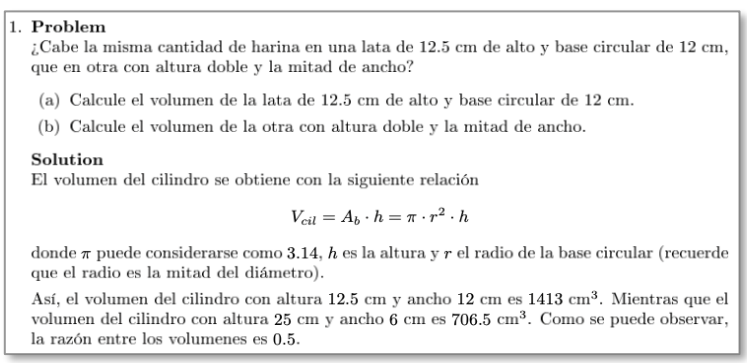
El primer examen que se va a generar se hace con solo una pregunta con la finalidad de revisar que el ejercicio se escribe de manera

correcta[24]. Es importante decir que el examen no se guarda como archivo, sino que se muestra en el visor de PDFs configurado en el sistema. También, debe observar que el archivo que contiene la pregunta está dentro de un directorio llamado ejercicios.

```
# exams ————————————————————-

# carga el package
library("exams")

# ————————————————————-
# exams2pdf ————————————————-
# Salida en PDF (1 archivo por examen)
# -> Usualmente para revisar de manera rápida si el ejercic
io puede
# convertirse a PDF o para revisar que el formato es adecua
do.

# Genera un examen en PDF con un solo ejercicio (mostrado e
n el visor de PDF)
# con parámetros predeterminados.
exams2pdf("ejercicios/pregunta03.Rnw")
# Observe que el ejercicio tiene codificación UTF-8
```

Después de ejecutar el código anterior se mostrará una nueva ventana con el contenido mostrado en la Figura 2.

FIGURA 2. *Examen generado con Exams. La pregunta está guardada en el archivo pregunta03.Rnw.*



1. **Problem**
¿Cabe la misma cantidad de harina en una lata de 12.5 cm de alto y base circular de 12 cm, que en otra con altura doble y la mitad de ancho?

(a) Calcule el volumen de la lata de 12.5 cm de alto y base circular de 12 cm.

(b) Calcule el volumen de la otra con altura doble y la mitad de ancho.

Solution
El volumen del cilindro se obtiene con la siguiente relación

$$V_{cil} = A_b \cdot h = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

donde π puede considerarse como 3.14, h es la altura y r el radio de la base circular (recuerde que el radio es la mitad del diámetro).

Así, el volumen del cilindro con altura 12.5 cm y ancho 12 cm es 1413 cm^3. Mientras que el volumen del cilindro con altura 25 cm y ancho 6 cm es 706.5 cm^3. Como se puede observar, la razón entre los volumenes es 0.5.

[24] Recuerde que R el símbolo # se usa para colocar comentarios en el código

3.1.2 Ejemplo 2

Para generar el siguiente examen se utiliza la pregunta *pregunta02.Rnw*. Observe que los valores del parámetro *t* se definen mediante la función *sample()*, la cual genera números pseudoaleatorios en R.

```
<<echo = FALSE>>=
t <- sample(2:16, 1)
calCamina <- 4*t
calBici <- 6*t
# solución correcta
resCam <- calCamina/t
resBici <-calBici/t
# soluciones incorrectas
resCam1 <- t/calCamina
resBici1 <- t/calBici
@

\begin{question}
Cuando caminas durante $\Sexpr{t}$ minutos tu cuerpo quema
$\Sexpr{calCamina}$ calorías. En cambio, montando bicicleta
quemas $\Sexpr{calBici}$ calorías.
¿Cuántas calorías pierdes por minuto al realizar cada activ
idad descrita?

\begin{answerlist}
 \item $\Sexpr{fmt(resCam)}$ y $\Sexpr{fmt(resBici)}$ calor
ías respectivamente.
 \item $\Sexpr{fmt(resBici)}$ y $\Sexpr{fmt(resCam)}$ calor
ías respectivamente.
 \item $\Sexpr{fmt(resCam1)}$ y $\Sexpr{fmt(resBici1)}$ cal
orías respectivamente.
 \item $\Sexpr{fmt(resBici1)}$ y $\Sexpr{fmt(resCam1)}$ cal
orías respectivamente.
 \item $\frac{\Sexpr{t}}{\Sexpr{calCamina}}$ y $\frac{\Sexp
r{t}}{\Sexpr{calBici}}$ calorías respectivamente.
\end{answerlist}
\end{question}

\begin{solution}
\begin{answerlist}
 \item True
 \item False
 \item False
```

```
 \item False
 \item False
\end{answerlist}
\end{solution}

\exname{Examen01}
\extype{mchoice}
\exsolution{10000}
\exshuffle{5}
```

Una de las características más interesantes de este tipo de ejercicios es que cada que se genera la pregunta, R proporciona un valor distinto para el parámetro *t*. Por lo tanto, la respuesta numérica del ejercicio es distinta.

El examen que se genera en este ejemplo contiene dos preguntas y se imprime en un documento en formato PDF[25].

```
# exams ————————————————————————-

# carga el package
library("exams")

# exam con un vector simple de ejercicios en formato R/Swea
ve (.Rnw)
# -> Puede agregar otra lista de vectores
examen <- c("pregunta02.Rnw", "pregunta03.Rnw")
# Observe que los ejercicios tienen codificación en UTF-8

# ————————————————————————————-
# Genera un examen en PDF que se guarda junto al archivo qu
e lo genera
# con parámetros indicados en una plantilla (para el examen
y la solución)
exams2pdf(examen, n = 1,
 encoding = "UTF-8",
 edir = "ejercicios",
 template = c("templates/exam.tex","templates/solution.
tex")
)
```

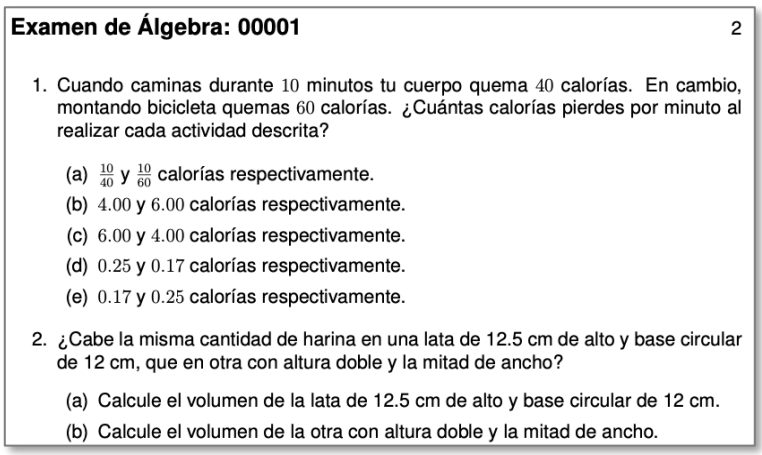
En el código anterior, debe observar que las preguntas que componen el examen se guardan en una lista con nombre *examen*. Las preguntas a

[25] El documento se guarda en el mismo directorio donde está guardo el archivo que lo genera.

su vez están guardadas en una carpeta que se llama *ejercicios* y se están usando dos plantillas, una para el examen y la otra para la solución. Ambas están guardadas en el folder *templates*. Finalmente, la instrucción *n = 1* en la línea de código *exams2pdf(examen, n = 1*, indica que se debe hacer una sola copia del examen.

La Figura 3 muestra el contenido del examen y la Figura 4 muestra la solución de este. Recuerde que, si genera nuevamente el examen, el valor numérico asignado al tiempo en el ejercicio de las calorías será distinto.

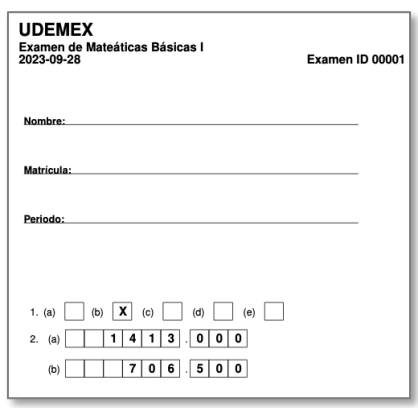
FIGURA 3. *Preguntas generadas en el Ejemplo 2.*



Examen de Álgebra: 00001 2

1. Cuando caminas durante 10 minutos tu cuerpo quema 40 calorías. En cambio, montando bicicleta quemas 60 calorías. ¿Cuántas calorías pierdes por minuto al realizar cada actividad descrita?
   (a) $\frac{10}{40}$ y $\frac{10}{60}$ calorías respectivamente.
   (b) 4.00 y 6.00 calorías respectivamente.
   (c) 6.00 y 4.00 calorías respectivamente.
   (d) 0.25 y 0.17 calorías respectivamente.
   (e) 0.17 y 0.25 calorías respectivamente.
2. ¿Cabe la misma cantidad de harina en una lata de 12.5 cm de alto y base circular de 12 cm, que en otra con altura doble y la mitad de ancho?
   (a) Calcule el volumen de la lata de 12.5 cm de alto y base circular de 12 cm.
   (b) Calcule el volumen de la otra con altura doble y la mitad de ancho.

FIGURA 4. *Solución generada en el Ejemplo 2*



UDEMEX
Examen de Mateáticas Básicas I
2023-09-28 **Examen ID 00001**

Nombre: _____

Matrícula: _____

Periodo: _____

1. (a) [ ] (b) [X] (c) [ ] (d) [ ] (e) [ ]
2. (a) [ ][ ][1][4][1][3] . [0][0][0]
   (b) [ ][ ][ ][7][0][6] . [5][0][0]

3.1.3 Ejemplo 3

El tercer ejemplo contiene tres preguntas, las dos anteriores y una más, que se genera con el siguiente código.

```
<<echo=FALSE, results=hide>>=
p <- c(sample(1:3, 1), sample(1:5, 1))
q <- c(sample((p[1] + 1):5, 1), sample(1:5, 1))
d <- abs(p - q)
sol <- round(c(sum(d), sqrt(sum(d^2)), max(d)), digits =
3)
@

\begin{question}
Dados dos puntos $p = (\Sexpr{p[1]}, \Sexpr{p[2]})$ y
$q = (\Sexpr{q[1]}, \Sexpr{q[2]})$ en un sistema de coorden
adas cartesiano:
\begin{answerlist}
 \item ¿Cuál es la distancia Manhattan $d_1(p, q)$?
 \item ¿Cuál es la distancia Euclidiana $d_2(p, q)$?
 \item ¿Cuál es la distancia máxima $d_\infty(p, q)$?
\end{answerlist}
\end{question}

\begin{solution}
Las distancias se visualizan a continuación, en verde ($d_1
$), rojo ($d_2$),
y azul ($d_\infty$).

<<echo=FALSE, results=hide, fig=TRUE>>=
par(mar = c(4, 4, 1, 1))
plot(0, type = "n", xlim = c(0, 6), ylim = c(0, 6), xlab =
"x", ylab = "y")
grid(col = "slategray")
if(d[1] >= d[2]) {
 lines(c(p[1], q[1]), c(q[2], q[2]) - 0.05, lwd = 2, col =
"blue")
} else {
 lines(c(p[1], p[1]) - 0.05, c(p[2], q[2]), lwd = 2, col =
"blue")
}
lines(rbind(p, q), lwd = 2, col = "red")
lines(c(p[1], p[1], q[1]), c(p[2], q[2], q[2]), lwd = 2, co
l = "green")
```

```
points(rbind(p, q), pch = 19)
text(rbind(p, q), c("p", "q"), pos = c(2, 4))
@

\begin{answerlist}
 \item $d_1(p, q) = \sum_i |p_i - q_i| = |\Sexpr{p[1]} - \S
expr{q[1]}| +
 |\Sexpr{p[2]} - \Sexpr{q[2]}| = \Sexpr{sol[1]}$.
 \item $d_2(p, q) = \sqrt{\sum_i (p_i - q_i)^2} = \sqrt{(\S
expr{p[1]} -
 \Sexpr{q[1]})^2 + (\Sexpr{p[2]} - \Sexpr{q[2]})^2} = \Sexp
r{sol[2]}$.
 \item $d_\infty(p, q) = \max_i |p_i - q_i| = \max(|\Sexpr{
p[1]} -
 \Sexpr{q[1]}|, |\Sexpr{p[2]} - \Sexpr{q[2]}|) = \Sexpr{sol
[3]}$.
\end{answerlist}
\end{solution}

%% META INFORMATION
%% \extype{cloze}
%% \exsolution{\Sexpr{sol[1]}|\Sexpr{sol[2]}|\Sexpr{sol[3]}
}
%% \exclozetype{num|num|num}
%% \exname{Distances}
%% \extol{0.01}
```

Una característica importante de esta pregunta es que en ella se genera una figura. Los parámetros de la imagen son números pseudoaleatorios, por lo que la imagen cambia cada vez que se genera la pregunta.

Finalmente, se va a generar un examen que imprima varias copias de este y los archivos generados se guardan en carpetas específicas para un mayor control. Para hacer esto se escribe el siguiente código.

```
# exams ————————————————————————-

# carga el package
library("exams")

# exam con un vector simple de ejercicios en formato Rnw
# -> Puede agregar otra lista de vectores
examen <- c("pregunta01.Rnw","pregunta02.Rnw", "pregunt
a03.Rnw")
# Observe que los ejercicios tienen codificación en UTF-8
```

```
# ———————————————————————-
# Genera tres exámenes PDF y sus correspondientes solucione
s en un directorio con nombre Salida.


exams2pdf(examen, n = 3, name = c("pdf-exam", "pdf-solut
ion"),
 encoding = "UTF-8",
 dir = "Salida",
 edir = "Ejercicios",
 template = c("templates/exam.tex", "templates/solution
.tex"),
 header = list(
 Date = "11-09-2023",
 ID = function(i) formatC(i, width = 3, flag = "0")
 ))
```

Después de ejecutar el código anterior se genera una carpeta con nombre *Salida* que contiene seis archivos en formato PDF, tres de ellos con nombre *pdf-exam1*, *pdf-exam2* y *pdf-exam3* que contienen las copias del examen. Los otros tres archivos contienen las respectivas soluciones. En el encabezado de cada uno de ellos aparece la fecha y un código de generación (ID) que identifica el número de examen.

La Figura 5 muestra las preguntas generadas en el ejemplo 3 y la Figura 6 el contenido de la solución de uno de los exámenes obtenidos.

Observe que las preguntas de este examen están completamente ordenadas. Sin embargo, las que se generan en los otros dos exámenes no. Además de cambiar el orden de las preguntas, Exams cambia el orden de las respuestas en cada examen; más aún, en dos de las tres preguntas hay parámetros aleatorios, por lo tanto, cada una de ellas tiene una respuesta numéricamente distinta.

Finalmente, observe que el procedimiento escrito en la solución de cada problema se imprime con la solución de cada examen. Esto, en primera instancia, permite al revisor del examen analizar los procedimientos de manera más rápida.

FIGURA 5. *Preguntas generadas en el Ejemplo 3*

Examen de Matemáticas Básicas 1: 001 2

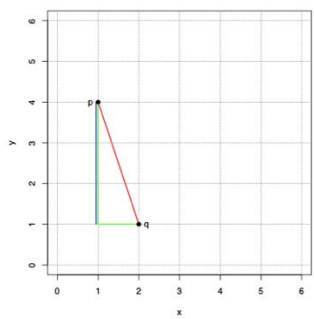
1. Dados dos puntos $p = (1, 4)$ y $q = (2, 1)$ en un sistema de coordenadas cartesiano:
   (a) ¿Cuál es la distancia Manhattan $d_1(p, q)$?
   (b) ¿Cuál es la distancia Euclidiana $d_2(p, q)$?
   (c) ¿Cuál es la distancia máxima $d_\infty(p, q)$?
2. Cuando caminas durante 4 minutos tu cuerpo quema 16 calorías. En cambio, montando bicicleta quemas 24 calorías. ¿Cuántas calorías pierdes por minuto al realizar cada actividad descrita?
   (a) 6.00 y 4.00 calorías respectivamente.
   (b) 4.00 y 6.00 calorías respectivamente.
   (c) 0.25 y 0.17 calorías respectivamente.
   (d) $\frac{4}{16}$ y $\frac{4}{24}$ calorías respectivamente.
   (e) 0.17 y 0.25 calorías respectivamente.
3. ¿Cabe la misma cantidad de harina en una lata de 12.5 cm de alto y base circular de 12 cm, que en otra con altura doble y la mitad de ancho?
   (a) Calcule el volumen de la lata de 12.5 cm de alto y base circular de 12 cm.
   (b) Calcule el volumen de la otra con altura doble y la mitad de ancho.

FIGURA 6. Solución de uno de los exámenes generados en el Ejemplo 3.

Examen de Matemáticas Básicas 1: 001 2

1. **Problema**
   Dados dos puntos $p = (1, 4)$ y $q = (2, 1)$ en un sistema de coordenadas cartesiano:
   (a) ¿Cuál es la distancia Manhattan $d_1(p, q)$?
   (b) ¿Cuál es la distancia Euclidiana $d_2(p, q)$?
   (c) ¿Cuál es la distancia máxima $d_\infty(p, q)$?

   Solución
   Las distancias se visualizan a continuacíon, en verde (d_1), rojo (d_2), y azul (d_∞).



   (a) $d_1(p, q) = \sum_i |p_i - q_i| = |1 - 2| + |4 - 1| = 4.$
   (b) $d_2(p, q) = \sqrt{\sum_i (p_i - q_i)^2} = \sqrt{(1 - 2)^2 + (4 - 1)^2} = 3.162.$
   (c) $d_\infty(p, q) = \max_i |p_i - q_i| = \max(|1 - 2|, |4 - 1|) = 3.$

Examen de Matemáticas Básicas 1: 001 3

montando bicicleta quemas 24 calorías. ¿Cuántas calorías pierdes por minuto al realizar cada actividad descrita?

(a) 6.00 y 4.00 calorías respectivamente.
(b) 4.00 y 6.00 calorías respectivamente.
(c) 0.25 y 0.17 calorías respectivamente.
(d) $\frac{4}{16}$ y $\frac{4}{24}$ calorías respectivamente.
(e) 0.17 y 0.25 calorías respectivamente.

Solución

(a) False
(b) True
(c) False
(d) False
(e) False

3. **Problema**
   ¿Cabe la misma cantidad de harina en una lata de 12.5 cm de alto y base circular de 12 cm, que en otra con altura doble y la mitad de ancho?
   (a) Calcule el volumen de la lata de 12.5 cm de alto y base circular de 12 cm.
   (b) Calcule el volumen de la otra con altura doble y la mitad de ancho.

   Solución
   El volumen del cilindro se obtiene con la siguiente relación

$$V_{cil} = A_b \cdot h = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

   donde π puede considerarse como 3.14, h es la altura y r el radio de la base circular (recuerde que el radio es la mitad del diámetro).

   Así, el volumen del cilindro con altura 12.5 cm y ancho 12 cm es 1413 cm^3. Mientras que el volumen del cilindro con altura 25 cm y ancho 6 cm es 706.5 cm^3. Como se puede observar, la razón entre los volumenes es 0.5.

4. DISCUSIÓN

La librería Exams en R es una herramienta valiosa para la generación automatizada de exámenes y pruebas, con ventajas significativas en

términos de eficiencia y diversidad de tipos de preguntas. Sin embargo, su uso efectivo puede requerir cierta inversión de tiempo para aprender y personalizar según las necesidades específicas del educador y su entorno de enseñanza. La elección de utilizar Exams dependerá de los objetivos y requisitos de cada situación de enseñanza y evaluación. A continuación, se discuten algunas ventajas y desafíos de esta metodología.

4.1 VENTAJAS DE EXAMS

1. Eficiencia en la creación de exámenes. Exams automatiza gran parte del proceso de creación de exámenes, lo que ahorra tiempo a los educadores y permite generar múltiples versiones del mismo examen de manera rápida y sencilla.
2. Variedad de tipos de preguntas. La librería admite una amplia variedad de tipos de preguntas, desde preguntas de opción múltiple hasta preguntas de completar espacios en blanco, correspondencia y emparejamiento, lo que permite a los educadores diversificar sus evaluaciones.
3. Reutilización de preguntas. Exams permite la reutilización de preguntas almacenadas en bancos de preguntas, lo que facilita la creación de exámenes consistentes a lo largo del tiempo.
4. Generación aleatoria de preguntas. La función Exams permite generar exámenes con preguntas seleccionadas al azar de un banco de preguntas, lo que dificulta la posibilidad de que los estudiantes compartan respuestas.
5. Adaptabilidad al formato de salida. Exams puede generar exámenes en múltiples formatos de salida, como HTML, PDF o incluso en formatos específicos de sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), lo que facilita la distribución y corrección de exámenes. Por ejemplo, el siguiente código genera tres exámenes con salida en formato XML compatible con Moodle.

```r
# exams ————————————————————————-

# carga el package
library("exams")
```

```r
# exam con un vector simple de ejercicios en formato Rnw
# -> Puede agregar otra lista de vectores
examen <- c("pregunta01.Rnw","pregunta02.Rnw", "pregunt
a03.Rnw")
# Observe que los ejercicios tienen codificación en UTF-8

# ———————————————————————-
# exams2moodle ———————————————————
# Salida en XML para Moodle (El contenido de todos los exám
# enes están en un solo archivo) para importar Moodle

## Genera un examen con tres réplicas por pregunta
exams2moodle(examen, n = 3, name = "moodle-demo",
 encoding = "UTF-8",
 dir = "Output",
 edir = "Ejercicios")
```

4.2 . DESAFÍOS Y CONSIDERACIONES

1. Curva de aprendizaje. Aunque Exams es poderoso, puede tener una curva de aprendizaje para aquellos que no están familiarizados con la escritura de preguntas en su formato específico.
2. Personalización de estilos. Aunque se pueden personalizar los estilos de formato, algunos educadores pueden encontrar que la personalización completa de la apariencia de los exámenes es un proceso complejo.
3. Integración con sistemas de calificación: La integración de exámenes generados con Exams en sistemas de calificación puede requerir cierta configuración y adaptación.
4. Requisito de conocimiento en R: Para aprovechar al máximo Exams, los educadores deben estar familiarizados con el entorno de R y las funciones de la librería.

5. CONCLUSIONES

En este capítulo se ha presentado una metodología basada en la elaboración de preguntas y la creación de exámenes en R a través de la librería Exams. La librería es una herramienta versátil y eficiente que ofrece a educadores y formadores la capacidad de simplificar y mejorar significativamente el proceso de creación y administración de exámenes y

evaluaciones. Al automatizar tareas repetitivas y permitir la generación de múltiples versiones de evaluaciones con facilidad, Exams libera tiempo y energía que se pueden invertir en la enseñanza y el análisis de resultados.

Su capacidad para manejar una amplia variedad de tipos de preguntas y la flexibilidad en la creación de bancos de preguntas reutilizables hacen que esta metodología sea invaluable para aquellos que buscan enriquecer sus evaluaciones con preguntas diversificadas y desafiantes. Además, la generación aleatoria de preguntas garantiza la integridad del proceso de evaluación, dificultando la posibilidad de trampas o intercambio de respuestas entre estudiantes.

Por otro lado, Exams no solo facilita la generación de exámenes, sino que también se integra con una variedad de formatos de salida, lo que facilita la distribución y corrección de exámenes en diferentes contextos y plataformas. Desde documentos PDF hasta formatos específicos de sistemas de gestión de aprendizaje, Exams se adapta a las necesidades individuales de educadores y estudiantes.

En última instancia, la metodología presentada no solo aumenta la eficiencia en la creación y administración de exámenes, sino que también mejora la calidad y diversidad de las evaluaciones. Su capacidad para simplificar procesos y mejorar la integridad de las pruebas hace que sea una herramienta valiosa para la comunidad educativa y un activo enriquecedor para la enseñanza y el aprendizaje.

6. REFERENCIAS

Grün B., Zeileis A. (2009). Automatic Generation of Exams in R. Journal of Statistical Software, 29(10), 1-14.

R Core Team. (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. http://www.Rproject.org/

SR Team. (2020). RStudio: integrated development for R. RStudio: Integrated Development for R; RStudio: Boston, MA, USA. http://www.rstudio.com/

Lotfi, A. (2011). Learn LaTeX in 30 Minutes!. Overleaf, Online LaTeX Editor. https://bit.ly/49SPNN3

Calvo, M. C. L., Miñarro Alonso, A., & Vegas Lozano, E. (2016). Generación de cuestionarios Moodle con R+ exams+ Sweave. VII Jornadas de Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística y la Investigación Operativa. Logroño 2016. "Creación de exámenes con el paquete exams2 de R".

Leisch, F. (2002). Sweave: Dynamic generation of statistical reports using literate data analysis. In COMPSTAT: Proceedings in computational statistics (pp. 575-580). Physica-Verlag HD.

Xie, Y., Dervieux, C., & Riederer, E. (2020). R markdown cookbook. CRC Press.

6.1. Apéndice A: Instalación del software

A.1 Instalación de R

Instalar R es un proceso relativamente sencillo y puede hacerse siguiendo estos pasos generales. A continuación, se proporciona una descripción paso a paso de cómo instalar R en un sistema Windows, aunque el proceso es similar en otros sistemas operativos como macOS o Linux:

A.1.1 Instalación de R en Windows

1. Descargar el instalador:

– Ir al sitio web oficial de R: https://www.r-project.org

– Seleccione un espejo de descarga cercano (elija uno que esté geográficamente cerca de tu ubicación).

– Haga clic en el enlace correspondiente a su sistema operativo (por ejemplo, "Windows").

2. Descargar el instalador base de R:

– En la página de descarga, seleccione el enlace que dice "base".

– Descarga el instalador ejecutable, como "R-4.x.x-win.exe" (donde "x.x.x" es la versión actual de R).

3. Ejecutar el instalador:

– Ejecute el archivo descargado para iniciar el proceso de instalación.

4. Seleccionar idioma:

– Seleccione el idioma en el que deseas instalar R y haz clic en “OK”.

5. Configuración de la instalación:

– Aceptar los valores predeterminados en la mayoría de los casos es suficiente. Sin embargo, puede personalizar la ubicación de instalación si lo desea.

6. Seleccionar componentes:

– Seleccione los componentes que deseas instalar. La opción predeterminada (“Core”) es adecuada para la mayoría de los usuarios.

7. Configurar las asociaciones de archivos:

– En la mayoría de los casos, puede dejar las asociaciones de archivos como están y hacer clic en “Next”.

8. Seleccionar ubicación del menú de inicio:

– Decida si desea crear un acceso directo en el menú de inicio. La opción predeterminada suele ser la mejor.

9. Configurar las opciones de inicio:

– Puede seleccionar las opciones de inicio según sus preferencias. La mayoría de los usuarios pueden dejar las opciones predeterminadas.

10. Comenzar la instalación:

– Haga clic en “Install” para comenzar la instalación.

11. Finalizar la instalación:

– Después de completar la instalación, verá una pantalla que indica que la instalación se realizó correctamente. Puede cerrar el instalador.

12. Comprobar la instalación:

- Para asegurarse de que R se instaló correctamente, puede ejecutar R desde el menú de inicio o buscar “R” en tu sistema y ejecutarlo. Debería abrirse una ventana de R.

¡Listo! Ahora tiene R instalado en tu sistema Windows y está listo para comenzar a usarlo.

A.2 Instalación de RStudio

Instalar RStudio es un paso adicional que puede dar después de instalar R para tener un entorno de desarrollo integrado (IDE) que facilita la escritura de código en R, la visualización de resultados y la gestión de proyectos de análisis de datos. Aquí se proporciona una descripción paso a paso de cómo instalar RStudio en un sistema Windows:

A.2.1 Instalación de RStudio en Windows

1. Descargar el instalador de RStudio:

- Diríjase al sitio web oficial de RStudio: https://bit.ly/4bZ32h9

- En la sección “RStudio Desktop” (que es gratuito), busque la opción “Download” y seleccione la versión adecuada para tu sistema operativo Windows (por ejemplo, “Windows 7/8/10”).

2. Descargar el instalador ejecutable:

- Descargue el instalador ejecutable de RStudio, como “RStudio-x.yy.zzz.exe” (donde “x.yy.zzz” es la versión actual de RStudio).

3. Ejecutar el instalador:

- Ejecute el archivo descargado para iniciar el proceso de instalación de RStudio.

4. Configurar la instalación:

– Aceptar los valores predeterminados en la mayoría de los casos es suficiente. Si desea personalizar la instalación, puede hacerlo en esta etapa.

5. Opciones de inicio:

– Decida si desea crear accesos directos en el menú de inicio y en el escritorio para RStudio. Puedes seleccionar estas opciones según sus preferencias.

6. Instalación:

– Haga clic en "Install" para comenzar la instalación de RStudio.

7. Finalizar la instalación:

– Después de completar la instalación, verá una pantalla que indica que la instalación se realizó correctamente. Puede cerrar el instalador.

8. Ejecutar RStudio:

– Busque "RStudio" en su sistema y ejecútalo desde el menú de inicio o el acceso directo en el escritorio.

9. Configurar R con RStudio (opcional):

– La primera vez que abra RStudio, es posible que deba configurar la ubicación de la instalación de R en su sistema. RStudio debería detectar automáticamente la instalación de R que realizó previamente. Verifique que R esté configurado correctamente en RStudio y siga las indicaciones en pantalla si es necesario.

¡Eso es todo! Ahora tiene RStudio instalado y listo para ser utilizado en conjunto con R para tus proyectos de análisis de datos y programación en R.

A.3 Compilación de Archivos.Rnw en R con TinyTeX

Para ejecutar *archivos.Rnw* en R sin tener LaTeX instalado en su sistema operativo, puede utilizar la función *knit* del paquete *knitr*. El paquete *knitr* permite compilar documentos *Rnw* en diferentes formatos de salida, incluyendo PDF, sin requerir una instalación completa de LaTeX en su sistema. En su lugar, *knitr* puede usar un servicio en línea como Overleaf o TinyTeX para compilar el documento. A continuación se explica cómo hacerlo:

1. **Instalar el paquete `knitr` si aún no lo ha hecho**: Abra R (o RStudio) y ejecute el siguiente comando para instalar o cargar el paquete `knitr`:

```
install.packages("knitr")
library(knitr)
```

2. **Configure `knitr` para usar TinyTeX**: TinyTeX es una distribución de LaTeX ligera que se puede utilizar con `knitr`. Para configurar `knitr` y usar TinyTeX ejecute el siguiente comando:

```
tinytex::install_tinytex()
```

– Esto instalará TinyTeX en su sistema. Siga las instrucciones que se muestran en la consola para completar la instalación.

3. **Cargue el paquete `tinytex`**: Una vez que TinyTeX esté instalado, cargue el paquete `tinytex` en R:

```
library(tinytex)
```

4. **Compruebe que TinyTeX esté instalado correctamente**: Puede verificar que TinyTeX esté instalado correctamente con el siguiente comando:

```
tinytex:::is_tinytex()
```

– Debería devolver `TRUE`.

5. **Instale los paquetes LaTeX necesarios**: Para compilar documentos.`Rnw`, es posible que necesite instalar algunos paquetes LaTeX adicionales. Puede hacerlo con el siguiente comando:

```
tinytex:::install_prebuilt()
```

   – Esto instalará paquetes LaTeX adicionales según sea necesario.

6. **Compile el archivo.`Rnw`**: Utilice la función `knit` para compilar su archivo.`Rnw`. Por ejemplo, si tiene un archivo llamado "mi_documento.Rnw", puede compilarlo de la siguiente manera:

```
knit("mi_documento.Rnw")
```

   Esto generará un archivo.`tex` y, si es necesario, lo compilará a un formato de salida específico, como PDF.

Con estos pasos, debería poder compilar archivos *Rnw* en R sin necesidad de tener LaTeX instalado en su sistema operativo. Tenga en cuenta que *TinyTeX* se encargará de la compilación de LaTeX en segundo plano.

APÉNDICE B

Para reproducir los ejercicios de este documento se proporciona una carpeta donde están todos los archivos utilizados. Usted puede acceder a la información a través de la siguiente dirección electrónica:

https://bit.ly/3OZ70fJ

Para ejecutar el contenido descargue la carpeta *prueba*. Al explorar la carpeta observará que hay varias carpetas donde se encuentran los ejercicios, las salidas y los *templates*.

Para generar un examen usted debe abrir en RStudio cualquiera de los documentos con extensión R. Una vez abierto de clic en el botón *source*. Por otro lado, si usted quiere generar los exámenes discutidos en este texto use el archivo *demo-pdf.R*.

Finalmente, en la carpeta también se incluye el archivo *CapituloLMB.Rmd*, el cual contiene el código que genera una primera versión de este documento. El archivo está escrito en formato *R/Markdown*. Usted puede analizar el contenido abriendo el archivo en RStudio, para generar el archivo de Word de un clic en el botón *Knit*.

APROVECHAMIENTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EVALUACIÓN ACADÉMICA: UN ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA EFICACIA DEL CHATGPT DE OPENAI EN UNA ASIGNATURA DE UN PROGRAMA DE MASTER

FRANCISCO ASTUDILLO -PACHECO
EAE Business School Madrid, España

SANTA PALELLA-STRACUZZI
EAE Business School Madrid, España

INTRODUCCIÓN

La evaluación académica de los aprendizajes constituye un proceso integral en el ámbito educativo, cuyo propósito es medir y comprender el nivel de conocimientos, habilidades y competencias adquiridas por los estudiantes durante un período académico.

Dicha evaluación adopta diversas formas, incluyendo exámenes escritos, pruebas prácticas, proyectos, participación en clase, entre otras actividades, con el objetivo principal de ofrecer retroalimentación tanto a educadores como a estudiantes. Esta retroalimentación permite identificar fortalezas y áreas de mejora, apoyando así el desarrollo continuo del aprendizaje.

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación representa un campo en rápida evolución con un potencial significativo para enriquecer las experiencias de aprendizaje. Ocaña-Fernández (2019) subraya la importancia de que las universidades se adapten a la era digital mediante la incorporación de formatos basados en IA para personalizar el aprendizaje.

Esta visión es respaldada por Rodríguez y Brito (2017), quienes discuten el impacto transformador de la IA en los procesos de enseñanza y

aprendizaje, así como las consideraciones éticas que deben acompañar su implementación.

En esta línea, García-Peña et al. (2020) proponen una metodología para el empleo de la IA en la educación, destacando su utilidad en la optimización de procesos. Dichas perspectivas se complementan con las aplicaciones prácticas de la IA en la educación, analizadas por Abdalla (2023), Amuga (2023) y Kavitha (2023), quienes exploran su potencial para mejorar los resultados del aprendizaje y los métodos de evaluación.

Por otro lado, el Trabajo de Fin de Máster (TFM) se erige como una culminación significativa de los estudios en la educación superior, representando un proyecto de investigación o aplicación práctica que evidencia una comprensión profunda y la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo del programa de máster. Este trabajo final evalúa no solo la capacidad del estudiante para integrar teorías y metodologías aprendidas, sino también su habilidad para el análisis crítico, la resolución de problemas y la contribución al campo de estudio.

La evaluación del TFM incentiva a los estudiantes a demostrar autonomía académica y a presentar contribuciones originales o innovadoras en su área de especialización.

La implementación de la inteligencia artificial en la evaluación académica puede, según diversos autores, mejorar significativamente la calidad y eficacia de los procesos educativos. La eficacia del modelo de lenguaje ChatGPT de OpenAI en la asignatura de TFM de un programa de máster dependerá de factores como el enfoque pedagógico, la naturaleza de la asignatura y la integración de la tecnología en el proceso educativo.

En este contexto, el estudio que presentamos investigó la aplicación y eficacia de la inteligencia artificial, específicamente ChatGPT de OpenAI, versión Pro, en entornos académicos. Este proyecto pionero se desarrolló en el marco de la edición 2022-2023 del programa Global Executive MBA (GEMBA) de EAE Business School, un centro de estudios superiores ubicado en Madrid, España, cuyas defensas de TFM se celebraron en noviembre de 2023.

Como hallazgo relevante, se evidenció que el uso de retroalimentación mediante ChatGPT en la asignatura de TFM, especialmente en la etapa de la defensa, si bien resultó ser muy eficaz, detallado y por escrito, no sustituye la interacción inherente al feedback de la defensa oral del TFM.

Este trabajo se estructura en una parte introductoria que incluye revisión de literatura, objetivos, metodología empleada, resultados e impacto, conclusiones y referencias.

1.1. La evaluación como parte del proceso educativo

La evaluación, concebida como un elemento integral del proceso educativo, juega un rol crucial en la mejora continua de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Su función trasciende la mera medición del rendimiento estudiantil, ya que ofrece una retroalimentación formativa esencial que guía a educadores y estudiantes en la identificación de fortalezas y áreas de mejora.

En el ámbito de la educación superior, la evaluación se configura como una práctica compleja e indispensable, adoptando modalidades sumativa y formativa. La evaluación sumativa tiene por objetivo medir el logro al final de un período académico, mientras que la evaluación formativa se realiza de manera continua, contribuyendo al mejoramiento de los resultados del aprendizaje.

Es así como, el proceso educativo la evaluación abarca diversas formas y enfoques, desde evaluaciones sumativas que miden el logro al final de un período hasta evaluaciones formativas que se realizan de manera continua para informar y mejorar los resultados del aprendizaje. La diversidad de métodos de evaluación, que incluyen pruebas escritas, proyectos prácticos, discusiones en clase y presentaciones, permite una evaluación más integral y alineada con los objetivos pedagógicos.

En tal sentido, al integrar la evaluación de manera equitativa y transparente, se fomenta un entorno educativo que valora el progreso individual, la reflexión y el desarrollo de habilidades más allá de la simple memorización de contenidos. En última instancia, la evaluación bien diseñada se convierte en un catalizador para el enriquecimiento educativo y el empoderamiento del estudiante en su proceso de aprendizaje.

Este estudio centra su atención en la evaluación formativa, definida por Perazzi y Celman (2017, p. 30) como aquella valorada por los estudiantes como una instancia de aprendizaje. Este enfoque se sustenta en la realización de actividades que, a través de la actuación docente y estudiantil, generan información útil para retroalimentar el aprendizaje (William, 2009, p.21).Por su parte, Gibbs y Simpson en el 2003 (citado en Carlino, 2005) señalan que "cambiar algún aspecto de la evaluación incide en la mejora de la enseñanza más que cualquier otro cambio" (p.105). Esta afirmación permite afianzar el tácito papel que cumple de orientar a los estudiantes a enseñarles qué es lo más relevante en una asignatura "se trata de una función de hecho, que ocurre inevitablemente, aunque no lo pretendamos" (Carlino, 2005, p. 107)

Para que la evaluación se convierta en una herramienta dinámica que promueve el crecimiento académico y la adquisición de habilidades clave, se aplica en cualquier evaluación de aprendizaje un elemento fundamental: la retroalimentación, que no solo se centra en los resultados finales, sino que se extiende a lo largo del proceso, permitiendo ajustes y adaptaciones en tiempo real.

La retroalimentación emerge como un componente esencial en cualquier evaluación de aprendizaje, no limitándose a los resultados finales sino extendiéndose a lo largo del proceso educativo, permitiendo ajustes y adaptaciones en tiempo real. En este contexto, García-Valcárcel et al. (2020) destacan la rúbrica como un instrumento eficaz para evaluar competencias, orientar el trabajo estudiantil y proporcionar una valoración objetiva y fiable, especialmente relevante en asignaturas evaluadas por varios docentes, como los TFM.

En los TFM, resulta primordial utilizar criterios comunes de evaluación para asegurar un juicio preciso y ajustado. La rúbrica se presenta como una herramienta valiosa para evaluar la calidad de los trabajos, demostrando las competencias y conocimientos adquiridos por los estudiantes en un programa específico, bajo criterios establecidos en la guía de la asignatura.

Finalmente, la evaluación de los aprendizajes es importante debido a que de ella dependen la acreditación requerida de los aprendizajes para

la formación de un egresado. Con base a esto, vemos importante verificar cómo se valora la demostración de competencias en este caso de estudio, en una asignatura común a programas de master, es decir, el TFM, en ella se evalúa la calidad de un trabajo demostrativo de las competencias y conocimiento adquiridos de un estudiante en un programa determinado bajo criterios establecidos en la guía de la asignatura y que recoge una rúbrica. Ahora bien, consideramos importante revisar cómo la herramienta ChatGPT de OpenAI puede apoyar a realizar una evaluación más compleja y con un feedback menos subjetivo.

1.2. La Inteligencia Artificial (IA) en Educación

Las tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) tienen la capacidad de analizar grandes cantidades de datos, adaptarse a las necesidades individuales y proporcionar experiencias de aprendizaje personalizadas para los estudiantes. Al aprovechar la IA en la educación, se puede reforzar el aprendizaje personalizado, lo que conduce a mejores resultados, mayor compromiso y mejores experiencias educativas de los estudiantes.

Sin embargo, la integración de la IA en la educación conlleva también desafíos, entre los cuales se destaca la necesidad de alfabetización digital y el desarrollo de competencias pedagógicas, como señala Moreno (2019). Por tanto, aunque la IA tiene el potencial de transformar la educación de manera revolucionaria, su implementación exitosa demanda un enfoque cuidadoso y estratégico.

Uno de los aspectos más destacados de la IA es su capacidad para enseñar y tomar decisiones informadas. Abdalla (2023) afirma: "La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en uno de los motores clave del crecimiento y la innovación en numerosos campos, incluido el sector académico" (p. 1).

En este sentido, según Sullivan (2018) la IA permite que las computadoras, robots o software emulen el razonamiento inteligente de manera similar a los seres humanos, aprendiendo a partir de los datos en lugar de mediante programación explícita.

En general, la integración sistemática de la IA en el sistema educativo puede simplificar las tareas docentes, anticipar las necesidades de los

alumnos y proporcionar a los profesores la información necesaria para la evaluación y la mejora del desempeño (Colmillo, et al, 2023).

La Inteligencia Artificial (IA) se puede implementar en el sistema educativo para mejorar la evaluación del aprendizaje de varias maneras. En primer lugar, las herramientas y tecnologías de IA se pueden integrar en la enseñanza, el aprendizaje, la asistencia a los estudiantes y las tecnologías de gestión, mejorando la experiencia educativa general (Kavitha, et al. (2023). En segundo lugar, la IA se puede utilizar para automatizar y hacer que las evaluaciones sean más objetivas mediante el uso de redes neuronales o procesamiento del lenguaje natural, proporcionando evaluaciones precisas del desempeño de los estudiantes (Martínez-Comesaña y Martín-Torres, 2023)

Además, Amuga (2023) sostiene que las evaluaciones basadas en IA pueden apoyar los sistemas de tutoría inteligentes y otras herramientas usadas para evaluar a los estudiantes, guiando de manera efectiva el aprendizaje y la instrucción.

Por lo tanto. Al aprovechar la IA en la educación, se pueden crear experiencias de aprendizaje personalizadas, adaptándose a las necesidades individuales y mejorando los resultados de los estudiantes (Ashwini, et al. 2023). Es por esto que a la IA cada vez es más considerada por los docentes y se le emplea en educación como una herramienta que aporta y coadyuva a la evolución de la evaluación de los aprendizajes y a facilitar las tareas cotidianas.

2. OBJETIVO

El objetivo general de este estudio es el de analizar la IA a través del modelo de lenguaje ChatGPT de OpenAI, en su versión Pro, en la evaluación y calificación de los TFM presentados por los estudiantes de un programa de master en formato híbrido.

Los objetivos específicos de este estudio son:

Determinar la eficacia de ChatGPT como herramienta para evaluar los TFM, empleando criterios académicos preestablecidos. Este objetivo busca cuantificar la precisión y la relevancia de las

evaluaciones generadas por el modelo de lenguaje en comparación con los estándares académicos tradicionales.

Examinar cómo ChatGPT puede facilitar una evaluación más compleja y objetiva, utilizando como referencia una rúbrica específica. Este enfoque pretende explorar la capacidad de ChatGPT para proporcionar retroalimentación detallada y menos subjetiva, mejorando así la calidad de la evaluación académica.

3. METODOLOGÍA

El estudio se enmarca en un tipo de investigación de campo, de nivel exploratorio. La metodología implicó procesar las evaluaciones para los TFM a través del ChatGPT en su versión Pro de acuerdo con una rúbrica de evaluación predeterminada por la cátedra y siguiendo una secuencia de comandos específico e idénticos para cada caso, tanto en el contenido de los comandos como en su aplicación.

El estudio se llevó a cabo en la asignatura de TFM de la edición 2022-2023 del programa Global Executive MBA (GEMBA) que se imparte en EAE Business School Madrid. El tribunal realiza en su totalidad la evaluación del TFM basado en su lectura, en una rúbrica y en el desempeño del estudiante en la defensa, es decir, evalúa el trabajo escrito (informe) y la defensa por parte del tribunal) de cuyas defensas de Trabajos de Fina de Master (TFM) se celebraron en noviembre de 2023 en EAE.

Los TFM debían adherirse a una estructura predefinida, detallada en la figura 1, abarcando varios elementos clave: resumen bilingüe, tres partes, una, introductoria con objetivos, metodología, estado del arte, una parte general y otra especial que incluye planes de negocio, marketing, legales, operativos, financieros, de contingencia y sostenibilidad. Además, se espera que los trabajos concluyan con un resumen coherente de los hallazgos y recomendaciones prácticas.

Los TFM utilizados para esta investigación fueron los de los estudiantes que autorizaron a través del formulario "Autorización para la difusión en acceso abierto del Trabajo de Fin de Grado (TFG) o de Fin de Máster (TFM)"

Además de que uno de los investigadores de este estudio es docente del master y fue miembro del tribunal evaluador del TFM del programa antes mencionado, los criterios establecidos para la selección de la muestra, fueron: la valoración que hacen los estudiantes de TFM, las referencias a evaluación continua (formativa) en las guías docentes elaboradas por los profesoras basados en las memorias docentes, y la importancia de la asignatura de TFM y su evaluación desde un punto de vista institucional.

FIGURA 1. *Plantilla genérica de los TFM*

RESUMEN
I. PARTE INTRODUCTORIA
- 1. INTERÉS DEL ESTUDIO
- 2. FINES Y OBJETIVOS DEL TFM/HIPÓTESIS
- 3. METODOLOGÍA
- 4. ESTADO DE LA CUESTIÓN/ DEL ARTE

II. PARTE GENERAL
- 2.1. Idea de negocio:
  - Misión, visión, valores.
  - Objetivos de la empresa.
- 2.2 Análisis de macro y micro entorno.
- 2.3. Análisis de determinantes externos e internos y estudio de mercado.
- 2.4. Análisis DAFO

III. PARTE ESPECIAL
- 3.1. Plan de Marketing objetivo y posicionamiento),
- 3.2. Plan Legal y Organizativo
- 3.3. Plan de Operaciones
- 3.4. Estudio Económico-Financiero. Viabilidad Financiera.
- 3.5. Plan de Contingencia
- 3.6. Aplicabilidad de la sostenibilidad en el TFM.
  - Producto
  - Precio
  - Distribución
  - Promoción

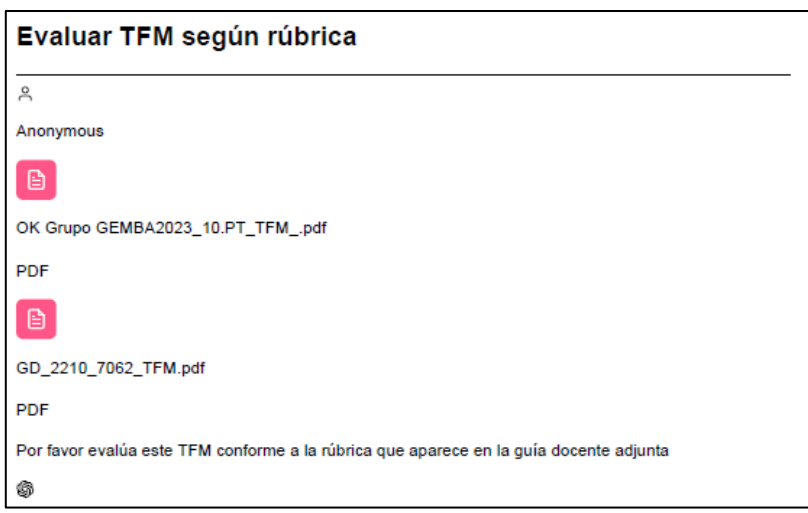
IV. CONCLUSIONES
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
VI. ANEXOS

Fuente: elaboración propia a partir de la Guía docente)

La rúbrica de evaluación que se utilizó fue la establecida en la guía docente de la asignatura TFM que cubre criterios académicos clave para asegurar la alineación con los estándares convencionales de calificación. Se trata de 15 criterios que ponderan elementos como el contenido, originalidad, estructura, estilo y redacción, y el uso de referencias bibliográficas. La rúbrica asigna un 45% de la calificación al contenido, que incluye la originalidad del TFM, la parte introductoria y la propuesta de valor o solución. La forma, incluyendo conclusiones, estructura, resumen, estilo y redacción, y bibliografía, constituye el 15%, siento el 40% restante evaluación de la presentación y defensa del TFM.

Adicionalmente, a esta evaluación basada en IA, se realizaron encuestas a los estudiantes para medir percepciones, utilidad e impacto de la retroalimentación generada por IA en relación con las evaluaciones realizadas por el tribunal durante las sesiones de defensa de los Trabajos. El instrumento de recolección de información se estructuró en total de 15 preguntas de respuestas mixtas; 5 de aspectos demográficos, 9 de selección y una abierta. El instrumento se sometió a la validez por juicio de experto y lo contestaron 8 de la muestra 13 estudiantes.

FIGURA 2. *Ejemplo de comando genérico sin entrenamiento específico*



Fuente: Conversación de CahatGPT https://chat.openai.com/share/7a616cf2-4992-4d53-95f9-51e561822534)

Por otra parte, la evaluación de los TFMs con el ChaTGPT se realizó de la siguiente manera:

1. Dado que experiencias anteriores mostraron que la precisión aumenta cuando ChatGPT es dirigido mediante comandos específicos, se desarrolló un modelo personalizado, el "FMT Evaluator". En la FIGURA **2**igura 2, muestra un comando genérico y la FIGURA **3**gura 3 muestra la respuesta del sistema cuando no hay entrenamiento previo sobre la tarea. El sistema es capaz de analizar el contenido del TFM pero no lo caliza la rúbrica en la guía docente.

FIGURA 3. *Ejemplo de respuesta de ChatGPT sin entrenamiento específico*

ChatGPT

The Master's thesis XXXXXX focuses on the creation and implementation of a mental health mobile application in XXXX. The thesis examines various aspects including the environmental analysis, internal analysis, and the mental health sector in XXX. It also delves into the legal framework and regulatory considerations necessary for such an application. The document is structured to cover different phases like analysis, business model, strategic planning, and contingency planning, concluding with bibliographic references and annexes.

To evaluate this thesis, you should consider the following criteria based on a standard rubric:

1. **Relevance and Originality**: Assess the uniqueness of the project idea and its relevance to current societal needs.
2. **Depth of Research**: Evaluate the thoroughness of the analysis, including environmental, internal, and sector-specific aspects.
3. **Methodological Rigor**: Consider the methodologies used for market analysis, competitor analysis, and legal considerations.
4. **Practical Application and Feasibility**: Review the proposed business model and strategies for their practicality and potential for success.
5. **Clarity and Structure**: Check the organization of the thesis, the clarity of expression, and adherence to academic writing standards.
6. **Use of Sources**: Evaluate the quality and relevance of the bibliographic references and how well they support the thesis.

Each of these aspects should be rated according to the specific criteria provided in your institution's guide, typically on a scale like excellent, good, sufficient, or insufficient. This will ensure a comprehensive and fair assessment of the thesis.

Fuente: Conversación de CahatGPT https://chat.openai.com/share/7a616cf2-4992-4d53-95f9-51e561822534)

2. Este Asistente de Profesor GPT estaba especializado en evaluar TFM para el programa Global Executive MBA, enfocándose en

la rúbrica proporcionada en español. El comando utilizado para la configuración del FMT Evaluator fue el siguiente:

FIGURA 4. *Comando de configuración de FMT Evaluator*

FMT Evaluator is a specialized Teacher Assistant GPT designed to assess the quality of Final Master's Theses for a Global Executive MBA program, focusing on a specific rubric provided in Spanish. It will analyze theses based on criteria such as originality, methodology, structure, and writing style, adhering to the grading scale in the rubric. The GPT will prioritize accuracy and comprehensiveness in evaluations, aligning with the educational standards of the program. Feedback will be provided in a sophisticated, academic Spanish style, as exemplified in the provided text sample. FMT Evaluator will only assess documents that are freely disseminated, respecting confidentiality and ethical considerations. It will not engage in discussions outside the scope of thesis assessment and will adhere to ethical guidelines in its evaluations and feedback.

Fuente: https://chat.openai.com/g/g-uSesvjwSo-fmt-evaluator)

3. Como se puede apreciar. el FMT Evaluator está programado para analizar los trabajos basándose en criterios específicos como originalidad, metodología, estructura y estilo de escritura, siguiendo la escala de calificación de la rúbrica. Se enfatizó la precisión y la exhaustividad en las evaluaciones, alineándolas con los estándares educativos del programa.

Por otra parte, para superar las limitaciones de memoria del sistema, que se restringe a unos 4000 tokens, se optó por una estrategia de descomposición de la tarea en sub-tareas. Cada sub-tarea se centraba en la evaluación individual de un criterio específico de la rúbrica. Este enfoque granular no solo permitió una evaluación más detallada y matizada de cada TFM sino que también facilitó el manejo eficiente de los recursos computacionales del sistema.

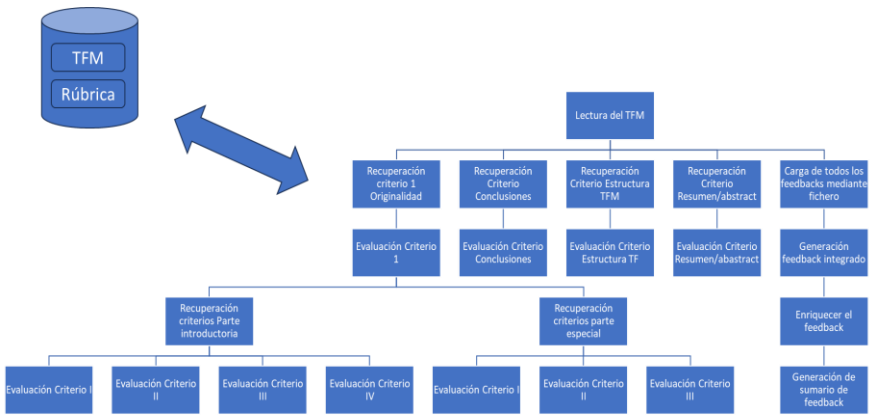
Esto implicaba cargar la guía docente con la rúbrica en la base de conocimientos del sistema y, seguidamente, para cada evaluación, cargar el TFM en formato pdf y comenzar a utilizar los comandos específicos para la evaluación según la rúbrica. Esta metodología busca evitar

respuestas genéricas e imprecisas, enfocándose en un análisis detallado y contextualizado de cada TFM.

La figura 5, no describe de forma esquemática el orden y nivel de los comandos que van desde lo más general a análisis más especializados. Esta estructura de árbol garantiza que la evaluación con los criterios correspondientes se hace con un mismo contenido de la memoria que abarca: Guías docente y TFM objeto del análisis.

Para focalizar el análisis, en cada comando de evaluación se introduce de nuevo el texto correspondiente al criterio de evaluación aplicado.

FIGURA 5. *Esquema de comandos y niveles de profundidad*



Fuente: Elaboración propia

De esta manera el proceso se basa en aprovechar la capacidad de ChatGPT para mantener el contexto de la conversación y permitir la edición de comandos previos, facilitando así la exploración de temas en profundidad y la consolidación del conocimiento adquirido.

La estrategia de interacción propuesta se fundamenta en los siguientes pilares:

1. Continuidad de la Conversación: La capacidad del sistema para mantener el contexto de la conversación se aprovecha para permitir la edición de comandos previos. Esto facilita la

exploración de ideas y preguntas relacionadas sin perder la coherencia en la discusión. La continuidad de la conversación se considera esencial para un enfoque investigativo efectivo.

2. Clarificación y Referencia: Dado que el sistema no mantiene un seguimiento preciso de las respuestas anteriores, se enfatiza la importancia de proporcionar aclaraciones o referencias a respuestas previas cuando sea necesario. Esto contribuye a evitar malentendidos y garantiza una comunicación precisa.
3. Uso de Copia de Respuestas: La estrategia incluye la práctica de copiar y pegar respuestas anteriores en un nuevo comando. Esto permite tener acceso rápido a información relevante y facilita el desarrollo coherente de ideas. La copia de respuestas se considera un medio para consolidar el conocimiento adquirido durante la conversación.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción de los estudiantes con relación al feedback oral del tribunal y el ofrecido por el ChatGPT de manera escrita.

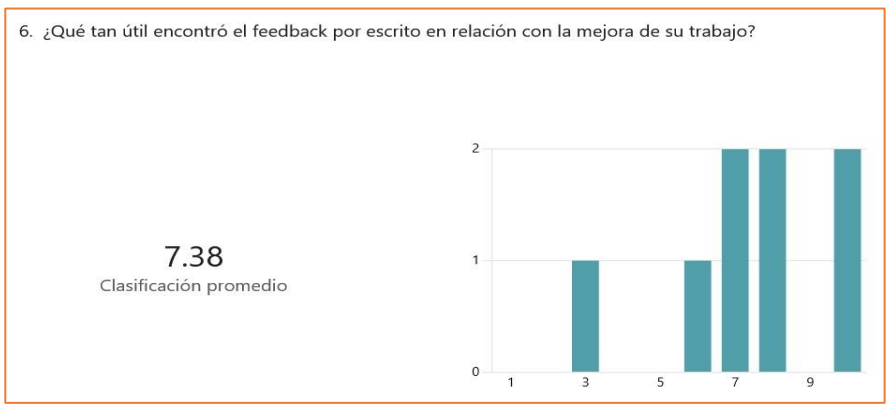
4. RESULTADOS E IMPACTO

Los resultados se obtuvieron de la encuesta administrada a los alumnos relacionada con la satisfacción sobre el feedback recibido durante la defensa del TFM ante un tribunal (oral) y el escrito realizado por el ChatGPT, con base a la rúbrica establecida, donde el 1 representa ninguna satisfacción y el 10 máxima satisfacción y con una muestra del 62% de la población encuestada.

Al respecto se evidencia que los alumnos encuentran muy útil el feedback por escrito obteniendo una calificación de 7,38 sobre 10 (gráfico 1). Igualmente, con relación a la utilidad del feedback oral proporcionado por el tribunal durante la defensa del proyecto con la mejora de su trabajo, mostraron satisfacción con un promedio de 8.13/10. Estos resultados coinciden con las afirmaciones de Colmillo, et al, 2023 relacionados conque la IA puede simplificar tareas docentes, anticipar las necesidades de los alumnos suministrando la información necesaria.

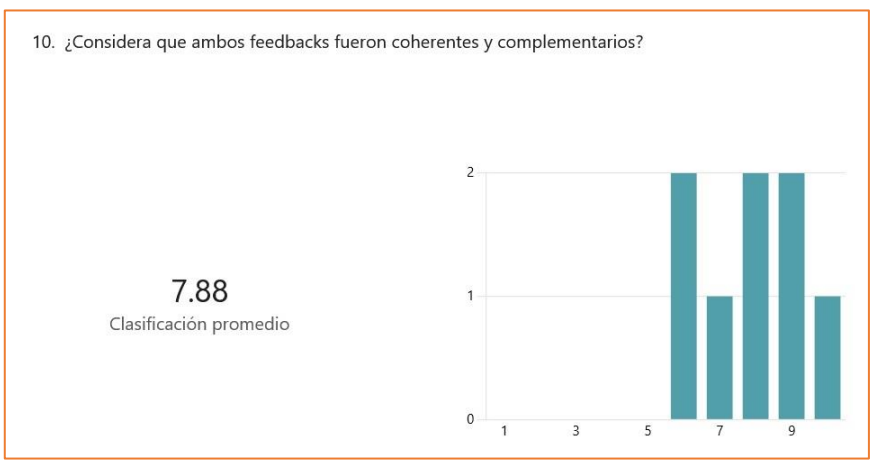
También, con una calificación de 6.88 consideraron que el feedback por escrito muestra la comprensión de su TFM y aborda sus aspectos clave, mientras el feedback oral durante la defensa del TFM mostró la comprensión de su TFM y abordó sus aspectos en un nivel de satisfacción superior al escrito en del 7.88.

GRÁFICO 1. *Utilidad del feedback por escrito en relación a la mejora del TFM*



Fuente: elaboración propia con base a los resultados de las encuestas

GRÁFICO 2. *Coherencia del feedback oral y escrito*

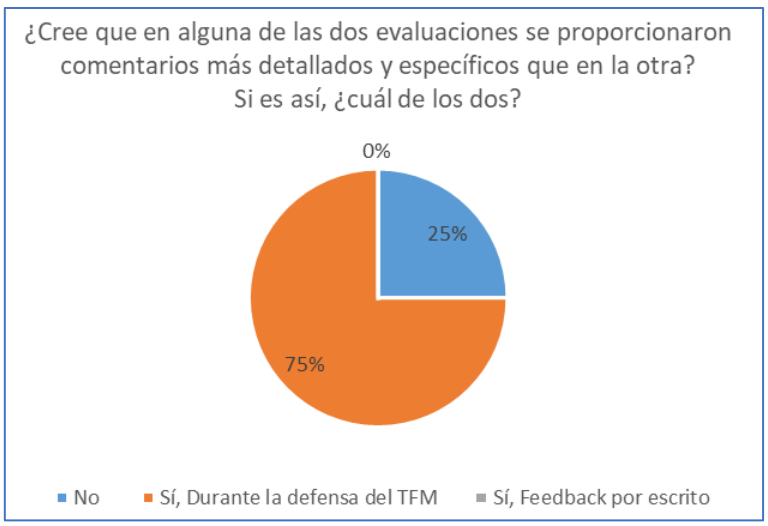


Fuente: elaboración propia con base a los resultados de las encuestas

Finalmente, con un 7.88 afirmaron que ambos feedbacks fueron coherentes y complementarios (gráfico 2). Con estos resultados vemos coincidencia con Kavitha, et al. (2023) al expresar que las herramientas y tecnologías de IA se pueden integrar en la enseñanza, el aprendizaje mejorando la experiencia del alumno y los estudiantes en este caso consideraron que ambos feedbacks fueron coherentes y se complementaron.

Con respecto a que, si alguna de las dos evaluaciones le proporcionaban comentarios más detallados y específicos que en la otra, se inclinaron a considerar que durante la defensa les parecía mejor el comentario del tribunal con 75% y no les pareció tener mejores acotaciones del feedback escrito con relación al oral, con un 25% (gráfico 3)

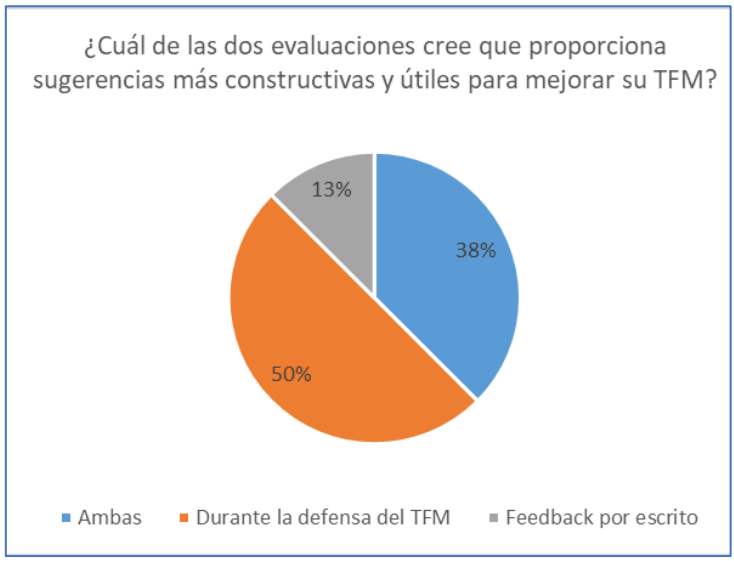
***GRÁFICO 3**. evaluaciones que proporcionaban comentarios más detallados y específicos*



Fuente: elaboración propia con base a los resultados de las encuestas

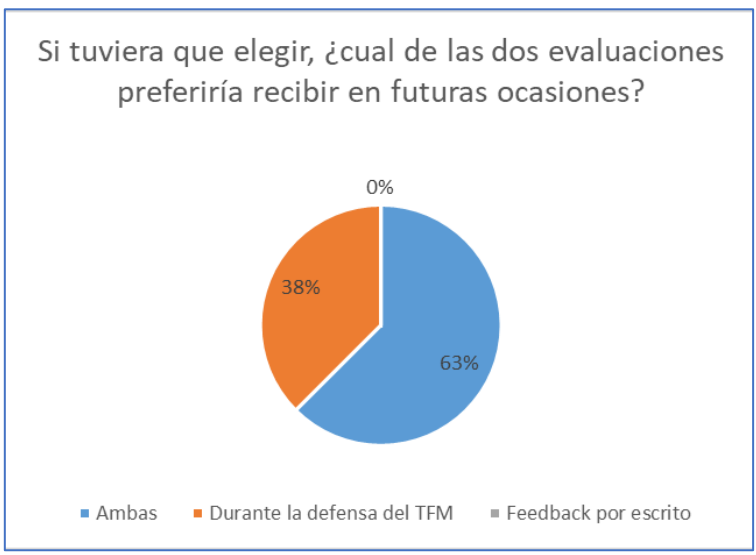
Al preguntarle a los encuestados sobre cuáles de las dos evaluaciones proporcionaba sugerencias más constructivas y útiles para mejorar su TFM, 50% respondieron que “durante las defensas” y 13% “ambas” (Gráfico 4).

***GRÁFICO 4**. Evaluaciones que proporcionan sugerencias constructivas y útiles al TFM*



Fuente: elaboración propia con base a los resultados de las encuestas

***GRÁFICO 5.** Preferencias de las evaluaciones a recibir en futuras ocasiones*



Fuente: elaboración propia con base a los resultados de las encuestas

Al contestar si tuvieran que elegir, cuál de las dos evaluaciones preferiría recibir en futuras ocasiones, 38% contestaron “durante la defensa” y 63% estudiantes “ambas” (Gráfico 5). Esto implica que hay una inclinación por parte de los alumnos a considerar que las sugerencias más constructivas, útiles las preferían recibir durante la defensa.

Observamos, como señalan Martínez-Comesaña y Martín-Torres (2023) que a pesar de que la IA se puede utilizar para automatizar y hacer que las evaluaciones sean más objetivas mediante el uso de redes neuronales o procesamiento del lenguaje natural, proporcionando evaluaciones precisas del desempeño de los estudiantes, los estudiantes se sintieron más satisfechos con el feedback oral durante el desarrollo de la defensa y proporcionado por el tribunal.

Con esta investigación de nivel exploratorio, podemos percibir cómo contribuye significativamente el uso del ChatGPT en dos áreas principales. En primer lugar, la experiencia del uso de la IA permite presentar una forma de apoyo a la evaluación de los TFM detallando metodologías, hallazgos e implicaciones, lo que implica que se puede utilizar esta herramienta como ayuda en la docencia, sin embargo, las respuestas de los encuestados nos hacen pensar que el feedback oral del tribunal es mucho más efectivo o los satisface más. En segundo lugar, ofrece la IA el potencial de aportar nuevas evidencias sobre el papel de la IA en la educación superior y sus oportunidades.

Por último, resulta interesante que se realice esta actividad con una muestra mayor para discernir si la la mayor satisfacción de los alumnos está causada a la interacción con el tribunal o al contenido del feedback emitido por el ChtGPT. Al explorar las intersecciones de la inteligencia artificial y la evaluación de asignaturas en entornos educativos, esta investigación pudiese ofrecer valiosas perspectivas sobre el papel de la IA en la mejora de las prácticas educativas más tradicionales.

5. CONCLUSIONES

La incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo constituye una revolución en los métodos de enseñanza y

evaluación. Especialmente en la educación superior, la IA tiene el potencial de jugar un papel significativo en la evaluación de los TFM.

El estudio demuestra la eficacia de ChatGPT como herramienta para evaluar los TFM, alineándose con criterios académicos establecidos. Lo cual indica que la IA puede apoyar eficientemente los procesos de evaluación en la educación. ChatGPT introduce una nueva dimensión en la evaluación académica, ofreciendo análisis y retroalimentación detallada que complementa, pero no sustituye, la interacción oral humana.

La aplicación de la IA en la evaluación de TFM promete mejorar la eficiencia y la objetividad y enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de educación superior. En este estudio, la IA se ha utilizado para analizar la originalidad y la relevancia del contenido, así como la coherencia en la argumentación, proporcionando una evaluación más completa por escrito.

Los resultados de la encuesta administrada a los alumnos relacionada con la satisfacción sobre el feedback recibido durante la defensa (oral) o el escrito realizado por el CHatGPT, permiten afirmar que los estudiantes encuentran muy útil el feedback por escrito, sin embargo, mostraron mayor satisfacción con el feedback oral proporcionado por el tribunal durante la defensa del proyecto en relación con la mejora de su trabajo. Igualmente, consideraron que el feedback por escrito muestra la comprensión de su TFM y aborda sus aspectos clave, mientras el feedback oral durante la defensa del TFM mostró mayor comprensión y abordó todos sus aspectos. En conclusión, ambos feedbacks fueron coherentes y complementarios, tanto el suministrado por los miembros del tribunal como el del ChaTGPT prefiriendo los comentarios más detallados y específicos ofrecidos durante la defensa.

La evaluación escrita por IA puede analizar la coherencia, la originalidad y la calidad de la escritura de manera eficiente, además de identificar problemas gramaticales, evaluar la estructura del documento y proporcionar retroalimentación rápida. Sin embargo, carece de la capacidad para evaluar la profundidad de contenido, el contexto específico del dominio y la interpretación de conceptos complejos así como la originalidad y la contribución única del trabajo.

Los hallazfos sugieren un amplio potencial de la IA en la educación, presentando oportunidades para reformar métodos de enseñanza y evaluación. Este avance en la aplicación de IA en la educación superior estimula a educadores e instituciones a adoptar tecnologías emergentes, mejorando así la calidad y eficiencia educativa.

La implementación de la IA en la evaluación automatiza procesos de evaluación de asignaturas como el de los Trabajos de Fin de Master para garantizar una evaluación más objetiva y equitativa, minimizando los sesgos. Así como, mejoras en la retroalimentación proporcionada por la IA a los estudiantes al recibir comentarios detallados e inmediatos sobre su desempeño, facilitando un aprendizaje continuo y adaptativo.

6. REFERENCIAS

Abdalla, R. (2023) Inteligencia artificial en la educación En libro: Investigación comparada sobre la diversidad en el aprendizaje virtual: perspectivas orientales y occidentales. DOI: 10.4018/978-1-6684-3595-3.ch012

Amuga, Edwin, O.. (2023). Inteligencia artificial en la educación. doi: 10.4018/978-1-6684-3595-3.ch012

Ashwini NC, Naveen, K. y Suman V (2023). Aprovechar la inteligencia artificial en la educación: transformar el panorama del aprendizaje. Revista internacional de investigación en informática. Doi: 10.26562/irjcs.2023.v1005.16]

Carlino, P. (2005). Escribir, leer y aprender en la Universidad. Una introducción a la alfabetización académica, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Colmillo, Y. Roscoe, R. y McNamara, D. (2023). Evaluación basada en inteligencia artificial en educación. En libro: Manual de Inteligencia Artificial en la Educación (pp.485-504) doi: 10.4337/9781800375413.00033

García-Peña, V. R., Mora Marcillo, A. B., y Avila Ramírez, J. A. (2020). La inteligencia artificial en la educación. Dominio de las Ciencias, 6(3), 28.

García-Valcárcel, A, Muñoz-Repiso., A., Hernández, M., Martín, del, Pozo, M., y Olmos, S. (2020). Validación de una rúbrica para la evaluación de trabajos fin de máster. PROFESORADO, doi: 10.30827/PROFESORADO.V24I2.15151

Kavitha, KB, Pradeep, Kumar, Nithiya S., Suguna A. (2023). Implementación de la Inteligencia Artificial en la Educación. Revista internacional de investigación en informática, doi: 10.26562/irjcs.2023.v1005.01

Martínez-Comesaña,M. Martín-Torres, J. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en educación primaria y secundaria: revisión sistemática de la literatura. Revista de psicodidáctica, doi: 10.1016/j.psicoe.2023.06.002]

Moreno, R.D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. Revista de Investigación en Tecnologías de la Información. DOI: https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022

Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L.A., & Garro-Aburto, L.L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. Propósitos y Representaciones.

Perazzi, M. y Celman, S. (2017). La evaluación de los aprendizajes en aulas universitarias: una investigación sobre las prácticas. Praxis Educativa, doi: 10.19137/PRAXISEDUCATIVA-2017-210303

Rodríguez, G.L., & Brito, S.M. (2017). La inteligencia artificial en la educación superior. Oportunidades y amenazas. INNOVA Research Journal, 2, 412-422.

Sullivan, P. (2018). Poder robótico estratégico: Inteligencia artificial y seguridad nacional. Revisión de la Escuela de Guerra del Ejército, 4 (1-2), 17.

William, D. (2009). Una síntesis integradora de la investigación e implicancias para una nueva teoría de la evaluación formativa. En Revista Archivos de Ciencias de la Educación, Año 3, Nº 3, Bs. As., pp: 15-44. http://www.memoria.fahce.unlp.edu. ar/art_revistas/pr.4080/pr.4080.pdf

ARQUITECTURA DIGITAL: NAVEGANDO ENTRE DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES EN LA EVALUACIÓN TECNOLÓGICA DEL APRENDIZAJE

GASTÓN SANGLIER CONTRERAS
Universidad San Pablo-CEU, CEU Universities

1. INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI, la educación está experimentando una metamorfosis radical, un cambio de paradigma impulsado por las tecnologías digitales que redefine las estructuras tradicionales de aprendizaje. En este paisaje educativo en constante evolución, la enseñanza de la arquitectura emerge como un terreno fértil para la integración de la revolución digital (Garrison y Anderson, 2003). El aula, que antes estaba impregnada con la tinta de bocetos y los trazos de lápices, se encuentra ahora en la encrucijada de la innovación tecnológica, llevando consigo la promesa de transformar la experiencia educativa y formar las mentes creativas que darán forma a nuestro entorno construido.

Como señala el renombrado educador y filósofo Marshall McLuhan, "*el medio es el mensaje*". En el contexto de la educación arquitectónica, este adagio toma una nueva dimensión a medida que las herramientas digitales se integran no solo como canales de transmisión, sino como mediadores activos que influyen en la forma en que los estudiantes aprenden y los profesores enseñan (Watson et al., 2008). Este capítulo se sumerge en las aguas turbulentas de la evaluación tecnológicamente medida en la enseñanza de la arquitectura, explorando los desafíos que enfrentamos y las oportunidades que se despliegan en esta travesía educativa digital.

En un mundo donde las interacciones humanas a menudo se miden en bytes y la información fluye a través de cables y ondas, la arquitectura educativa se encuentra en una encrucijada crucial (Brown y Duguid, 2002). La transición hacia un aula digital no es simplemente una cuestión de adoptar nuevas herramientas, sino de repensar fundamentalmente cómo concebimos y facilitamos el proceso de aprendizaje. La esencia misma de la arquitectura, la creación de espacios significativos y funcionales, se refleja ahora en la construcción de un entorno educativo que se adapte a las demandas de la era digital (Prensky, 2001).

1.1. La Revolución Digital en la Educación Arquitectónica

La era digital ha trastocado las fronteras físicas del aula, redefiniendo los límites del aprendizaje. La integración de tecnologías de evaluación en la enseñanza de la arquitectura se presenta como un paso crucial para potenciar este cambio educativo. Como sostiene Peter Drucker, "*la mejor manera de predecir el futuro es crearlo*". En este sentido, la creación de un aula digital no solo anticipa el futuro de la educación arquitectónica, sino que también contribuye a darle forma.

El arte y la ciencia de la arquitectura encuentran en las herramientas digitales un aliado poderoso, ampliando las posibilidades de exploración y expresión creativa. La evaluación tecnológicamente medida no solo busca medir el conocimiento de los estudiantes, sino también cultivar habilidades críticas y creativas esenciales en el campo arquitectónico (Kirschner et al., 2006; Mishra y Koehler, 2006). La capacidad de manipular modelos tridimensionales, simular entornos arquitectónicos y colaborar virtualmente se convierte en una extensión natural de las habilidades prácticas que los futuros arquitectos deben poseer.

1.2. El Desafío de la Transición Tecnológica

Sin embargo, en esta senda hacia el aula digital, nos enfrentamos a desafíos significativos que exigen nuestra atención y reflexión. La tecnología, por más poderosa que sea, no es una panacea. Como apunta Neil Postman, "*cada tecnología es un eco de la que precede*". Al integrar herramientas digitales en la enseñanza de la arquitectura, debemos

ser conscientes de que cada avance tecnológico trae consigo nuevas responsabilidades y desafíos éticos.

Uno de los desafíos más apremiantes es la equidad en el acceso a la tecnología. Mientras algunos estudiantes pueden tener acceso a dispositivos de última generación y conexiones de alta velocidad, otros pueden enfrentarse a barreras económicas o geográficas que limitan su participación plena en el aula digital. Como educadores, es imperativo abordar esta brecha digital para garantizar que la transformación educativa no deje a nadie atrás (Adams y Jones, 2019; Koehler y Mishra, 2009).

Además, la seguridad de los datos emerge como una preocupación fundamental en el entorno digital. A medida que los estudiantes y profesores intercambian información sensible a través de plataformas en línea, la integridad y privacidad de estos datos deben ser salvaguardadas. La arquitectura de la educación digital debe construirse sobre cimientos seguros que protejan la confidencialidad y la confianza en este nuevo paradigma educativo (Siemens, 2005).

1.3. Despliegue de Oportunidades

A pesar de estos desafíos, las oportunidades que se despliegan ante nosotros son igualmente fascinantes. La evaluación tecnológicamente medida no solo ofrece una forma eficiente de medir el progreso del estudiante, sino que también proporciona retroalimentación inmediata y personalizada. Como afirma William Butler Yeats, "*la educación no es la llenar un cubo, sino encender un fuego*". La tecnología, cuando se emplea de manera efectiva, puede encender la chispa del aprendizaje personalizado, adaptando el ritmo y el estilo de enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante.

La capacidad de simular y visualizar conceptos arquitectónicos en entornos virtuales amplía las posibilidades de exploración y experimentación (Zhang et al., 2004). Los estudiantes pueden interactuar con modelos tridimensionales, explorar diseños en tiempo real y recibir comentarios precisos sobre sus ideas creativas (Reeves et al., 2005). Este enfoque interactivo no solo nutre la creatividad, sino que también

prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real con confianza y competencia.

1.4. La Metodología que Guiará Nuestra Exploración

Para desentrañar los misterios de la evaluación tecnológicamente medida en la enseñanza de la arquitectura, adoptaremos una metodología sólida y versátil. Un enfoque mixto, que combina análisis de casos, encuestas a estudiantes y docentes, y la implementación de herramientas tecnológicas específicas, permitirá una comprensión integral de cómo la tecnología afecta la percepción y el rendimiento en el proceso educativo.

El análisis de casos nos brindará una visión profunda de las experiencias de instituciones educativas pioneras que han abrazado la revolución digital. Las encuestas a estudiantes y docentes nos proporcionarán datos cuantitativos y cualitativos que iluminarán las percepciones y actitudes hacia la evaluación tecnológica (Creswell y Creswell, 2017).

El análisis de casos nos brindará una visión profunda de las experiencias de instituciones educativas pioneras que han abrazado la revolución digital. Las encuestas a estudiantes y docentes nos proporcionarán datos cuantitativos y cualitativos que iluminarán las percepciones y actitudes hacia la evaluación tecnológicamente medida en entornos arquitectónicos. Además, la implementación de herramientas tecnológicas específicas en el proceso de evaluación permitirá una observación directa de cómo la tecnología se integra y afecta el día a día en el aula digital (Gee, 2003).

Este enfoque holístico nos permitirá no solo entender los resultados medibles, sino también capturar las narrativas y experiencias individuales que pintan un cuadro completo de la transformación en curso. Como el arquitecto del aprendizaje, la metodología que adoptamos es la brújula que nos guiará a través del terreno inexplorado de la evaluación tecnológica en la enseñanza de la arquitectura.

1.5. Abriendo el Diálogo sobre la Integración Efectiva

La discusión que seguirá se centrará en la integración efectiva de la evaluación tecnológica en la enseñanza de la arquitectura. Se abordarán

desafíos cruciales relacionados con la equidad y la seguridad, aspectos esenciales que deben ser considerados en la construcción del aula digital. La necesidad de mantener un equilibrio delicado entre las metodologías tradicionales y las oportunidades que ofrece la tecnología será un hilo conductor que tejamos a lo largo de nuestra exploración.

Como sostiene el educador Seymour Papert, "*la tecnología no es solo una herramienta. Puede dar forma a formas de pensar, puede dar forma a formas de ver el mundo*". La forma en que integramos la tecnología en la enseñanza de la arquitectura no solo afecta la eficacia de la evaluación, sino que también moldea la mentalidad y perspectiva de los futuros arquitectos. En este diálogo, nos embarcamos en un viaje para comprender cómo la tecnología puede ser una fuerza transformadora que nutre la creatividad y la innovación, manteniendo al mismo tiempo el respeto por las raíces tradicionales del aprendizaje arquitectónico.

1.6. Resultados Preliminares: Entre la Receptividad y los Desafíos

Los primeros destellos de luz de nuestros resultados preliminares revelan una receptividad positiva hacia la evaluación tecnológica. Los participantes destacan la mejora en la retroalimentación inmediata y la personalización del proceso de aprendizaje como aspectos destacados de esta transición digital (Chen y Chen, 2018). Las herramientas tecnológicas específicas han demostrado ser catalizadores efectivos para el compromiso y la participación activa de los estudiantes en el aprendizaje.

No obstante, entre estos rayos de optimismo, también se proyectan sombras de desafíos. La necesidad de abordar preocupaciones sobre la equidad en el acceso a la tecnología se presenta como una tarea apremiante (Anderson y Dill, 2000). La disparidad en la disponibilidad de recursos digitales entre los estudiantes plantea interrogantes sobre la equidad de oportunidades en el aula digital. Además, la seguridad de los datos surge como una preocupación constante, recordándonos que el progreso tecnológico debe ir de la mano con salvaguardas éticas y prácticas.

La evaluación tecnológicamente medida en la enseñanza de la arquitectura presenta oportunidades emocionantes para transformar la forma en

que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades. Este viaje no solo implica la adopción de nuevas herramientas, sino la construcción de un nuevo paradigma educativo que fusiona lo tradicional con lo digital.

Sin embargo, en nuestra búsqueda de innovación, es crucial abordar cuidadosamente los desafíos asociados con la equidad y la seguridad. La construcción del aula digital debe ser una empresa equitativa, asegurándonos de que todos los estudiantes, independientemente de su contexto, puedan participar plenamente en esta revolución educativa.

Este capítulo se erige como un faro en el horizonte de la educación arquitectónica, iluminando el camino hacia un futuro donde la tecnología y la tradición convergen armoniosamente (Jonassen et al., 2008). Nuestra tarea es la de arquitectos del conocimiento, construyendo un aula digital donde las mentes creativas puedan florecer y dar forma a un mundo construido que refleje la innovación, la diversidad y la equidad.

2. OBJETIVOS

Objetivos Principales:

- Exploración de la Incorporación Tecnológica: Investigar cómo la integración de tecnologías de evaluación puede enriquecer la experiencia educativa en la enseñanza de la arquitectura.
- Identificación de Desafíos y Oportunidades: Identificar los desafíos asociados con la transición a la evaluación tecnológica, así como las oportunidades que ofrece para mejorar la retroalimentación, personalizar el aprendizaje y fomentar el desarrollo de habilidades clave en los estudiantes.

Objetivos Específicos:

- Análisis de Casos: Utilizar un enfoque mixto, incluyendo análisis de casos, para obtener una comprensión profunda de las experiencias de instituciones educativas que han adoptado la evaluación tecnológica.
- Encuestas a Estudiantes y Docentes: Recopilar datos cuantitativos y cualitativos a través de encuestas a estudiantes y

docentes para obtener percepciones y actitudes hacia la evaluación tecnológica en entornos arquitectónicos.

- Implementación de Herramientas Tecnológicas: Implementar herramientas tecnológicas específicas en entornos arquitectónicos para observar directamente cómo la tecnología afecta el proceso educativo.

Objetivos de la Discusión y Resultados:

- Centrarse en la Integración Efectiva: La discusión se centrará en la integración efectiva de la evaluación tecnológica en la enseñanza de la arquitectura, abordando desafíos relacionados con la equidad, la seguridad y manteniendo un equilibrio entre metodologías tradicionales y oportunidades tecnológicas.

- Análisis de Resultados Preliminares: Evaluar los resultados preliminares para comprender la receptividad hacia la evaluación tecnológica, destacando mejoras en la retroalimentación y la personalización del aprendizaje, así como la identificación de desafíos como la equidad en el acceso a la tecnología y la seguridad de los datos.

Objetivo General de Conclusión:

Enfatizar la Transformación Positiva: En la conclusión, resaltar la transformación positiva que la evaluación tecnológica puede aportar a la enseñanza de la arquitectura, al mismo tiempo que enfatiza la importancia de abordar cuidadosamente los desafíos asociados con la equidad y la seguridad para garantizar una transición justa y efectiva.

3. METODOLOGÍA

La exploración de la evaluación tecnológicamente medida en la enseñanza de la arquitectura requiere un enfoque meticuloso que integre diversas herramientas metodológicas para capturar la complejidad de esta transformación educativa. Esta sección detallará la metodología empleada en este estudio, guiada por los objetivos planteados en la introducción. Nuestra ruta metodológica es un camino que se bifurca en

análisis de casos, encuestas y la implementación de herramientas tecnológicas específicas, uniendo estos elementos en un tapiz integral que revelará las luces y sombras de la evaluación tecnológica en el aula arquitectónica.

3.1. Análisis de Casos

La primera piedra en nuestro camino metodológico es el análisis de casos, una herramienta robusta que nos permitió sumergirnos en las experiencias de instituciones educativas que han abrazado la evaluación tecnológica. Seleccionamos cuidadosamente casos representativos que abarquen una variedad de contextos diferentes dentro de la misma Universidad. En este caso se eligieron la Escuela Politécnica Superior de la Universidad CEU San Pablo en Madrid (Caso-A), la Universidad CEU Cardenal Herrera de Valencia (Caso-B) y Escuela Politécnica de Madrid (Caso-C). Tres casos diferentes de centros de impartición de la carrera de Arquitectura donde las evoluciones tecnológicas han ido evolucionando a diferentes ritmos como su impacto en los docentes y alumnos.

Cada caso fue diseccionado para revelar las motivaciones detrás de la adopción de la evaluación tecnológica, los desafíos enfrentados durante la implementación y las percepciones de estudiantes y docentes. Estos análisis de casos actuaron como ventanas que nos permitieron mirar más allá de los resultados cuantitativos, ofreciendo una visión rica y contextualizada de las oportunidades y desafíos que emergen en el terreno educativo arquitectónico.

3.2. Encuestas a Estudiantes y Docentes

La siguiente estación en nuestro viaje metodológico es la recopilación de datos a través de encuestas a estudiantes y docentes. Diseñamos cuestionarios que abarcaron aspectos cuantitativos y cualitativos, buscando no solo números, sino también narrativas que arrojen luz sobre las percepciones y actitudes hacia la evaluación tecnológica.

Los estudiantes compartieron sus experiencias, destacando cómo la tecnología ha impactado en su proceso de aprendizaje, qué aspectos de la evaluación tecnológica encuentran más beneficiosos y cuáles podrían

ser los desafíos percibidos. Del mismo modo, los docentes ofrecieron su perspectiva sobre la eficacia de estas herramientas en la evaluación de los estudiantes, así como las oportunidades y desafíos que han encontrado en la integración de la tecnología en su enseñanza.

Este enfoque nos permitió no solo cuantificar la receptividad hacia la evaluación tecnológica, sino también comprender las historias individuales que se entrelazan para formar la narrativa colectiva de esta transformación educativa.

3.3. Implementación de Herramientas Tecnológicas

La última etapa de nuestro recorrido metodológico implica la implementación de herramientas tecnológicas específicas en entornos arquitectónicos. Estas herramientas actuaron como testigos directos de cómo la tecnología se integra y afecta el día a día en el aula digital.

Seleccionamos cuidadosamente herramientas que abordaron objetivos específicos de evaluación, desde la creación de modelos tridimensionales hasta la simulación de entornos arquitectónicos. Estas herramientas fueron implementadas en colaboración con profesores y estudiantes, permitiéndonos observar el proceso en tiempo real, capturando datos sobre la participación, la interactividad y la eficacia percibida (Dede y Hall, 2018).

A través de esta implementación, no solo se evaluó el impacto de estas herramientas en la calidad de la evaluación, sino que también se exploró cómo influyen en la dinámica del aula, la participación estudiantil y la interacción entre los miembros de la comunidad educativa.

La integración de estas metodologías diversas creó un tapiz integral que reveló los matices y complejidades de la evaluación tecnológica en la enseñanza de la arquitectura. El análisis de casos proporcionará una comprensión profunda de las experiencias pioneras, las encuestas a estudiantes y docentes darán voz a las percepciones individuales, y la implementación de herramientas tecnológicas nos permitirá observar directamente la transformación en acción.

Esta síntesis metodológica no solo buscó responder a los objetivos planteados, sino también aportar a la literatura educativa arquitectónica, proporcionando una base rica y contextualizada para comprender la intersección entre la tecnología y la enseñanza en este campo (Young, 2008). A medida que avanzamos por este camino metodológico, nos acercamos a la comprensión de cómo la evaluación tecnológica puede construir el futuro de la educación arquitectónica (Tondeur et al., 2012).

3.4. Análisis de Datos

La siguiente fase de nuestro viaje metodológico se enfoca en el análisis de datos recopilados a través de las encuestas y la implementación de herramientas tecnológicas. Este paso crítico implicó la aplicación de técnicas estadísticas y análisis cualitativos para descifrar patrones, identificar tendencias y extraer *insights* significativos de la rica cantidad de información recopilada.

En el análisis de casos, se examinó detenidamente las experiencias documentadas, buscando similitudes y diferencias que pudieran arrojar luz sobre las diferentes formas en que las instituciones han abordado la evaluación tecnológica. Este análisis nos permitió no solo comprender los resultados cuantitativos sino también capturar la riqueza de las narrativas cualitativas emergentes de estos casos.

3.5. Integración de Resultados Preliminares

Con los datos analizados en mano, procedimos a la integración de los resultados preliminares. Este paso implicó unir los hallazgos de los análisis de casos, las encuestas y la implementación de herramientas tecnológicas para crear un mosaico educativo digital. Buscamos conexiones y disyuntivas entre las diferentes fuentes de datos, revelando cómo se entrelazan las experiencias individuales con las tendencias colectivas.

Este enfoque integrador nos permitió comprender las complejidades de la evaluación tecnológica en la enseñanza de la arquitectura desde múltiples perspectivas. Además, nos proporcionó una visión más completa de la eficacia percibida, los desafíos comunes y las oportunidades

únicas que surgen en la convergencia de la arquitectura y la tecnología educativa.

3.6. Validación Cruzada

Para reforzar la fiabilidad de nuestros resultados, recurrimos a la validación cruzada. Este proceso implicó comparar y contrastar nuestros hallazgos con investigaciones similares en el campo de la educación arquitectónica y la integración de tecnologías (Spector et al., 2014). Al hacerlo, buscamos confirmar la consistencia de nuestros resultados y fortalecer la validez de nuestras conclusiones.

La validación cruzada nos permitió situar nuestro estudio dentro del contexto más amplio de las tendencias educativas y tecnológicas en la enseñanza de la arquitectura, asegurando que nuestras conclusiones no solo fueran aplicables a nuestro conjunto de datos específico, sino que también contribuyan al conocimiento general en el campo.

A medida que avanzamos, la reflexión constante y la disposición para ajustar nuestro enfoque fueron elementos clave de nuestro viaje metodológico. Si bien hemos trazado un camino sólido, reconocemos la importancia de la flexibilidad para adaptarnos a los descubrimientos inesperados y a las complejidades emergentes durante el análisis.

La reflexión continua también implicó la consideración ética de nuestros métodos, garantizando la confidencialidad y privacidad de los participantes, y abordando cualquier dilema ético que pudiera surgir durante el proceso de investigación.

Con la metodología delineada y aplicada, nos dirigimos hacia la fase final de nuestro estudio: la presentación de resultados y conclusiones. Los resultados reflejan el tapiz completo que hemos tejido a lo largo de nuestra exploración, iluminando el futuro de la educación arquitectónica y arrojando luz sobre cómo la evaluación tecnológicamente medida puede transformar la enseñanza y el aprendizaje en este campo vital y creativo.

4. RESULTADOS

La obtención de resultados significativos en la investigación sobre el aula digital y la metodología de evaluación en la educación arquitectónica implica analizar detalladamente los datos recopilados a través de la metodología propuesta. Los resultados se presentarán en base a los objetivos delineados, utilizando datos cuantitativos de las encuestas y datos cualitativos de las entrevistas en profundidad.

4.1. Análisis de Casos

Comenzamos nuestro análisis explorando los casos seleccionados que representan experiencias pioneras en la evaluación tecnológica en la enseñanza de la arquitectura. A continuación, se presenta un resumen de tres casos destacados:

Institución A: Integración Completa de Plataformas Virtuales

Caso	Descripción
A	Institución A ha implementado una integración completa de plataformas virtuales para la evaluación. Se observa un aumento significativo en la interactividad y la participación estudiantil. Los docentes destacan la mejora en la retroalimentación instantánea y la capacidad de evaluar proyectos en tiempo real. Sin embargo, se señala como desafío la curva de aprendizaje inicial para docentes y estudiantes en el manejo de estas herramientas avanzadas.

Institución B: Enfoque Modular en Herramientas Específicas

Caso	Descripción
B	Institución B ha adoptado un enfoque modular, implementando herramientas tecnológicas específicas para diferentes aspectos de la evaluación. Se destaca la flexibilidad y adaptabilidad de este enfoque, permitiendo a los estudiantes familiarizarse gradualmente con nuevas herramientas. Los docentes expresan satisfacción con la diversidad de opciones disponibles. No obstante, se identifica un desafío en la necesidad de mantener la coherencia y la equidad en la evaluación entre diferentes módulos.

Institución C: Enfoque Híbrido Integrando Tecnología y Metodologías Tradicionales

Caso	Descripción
C	Institución C ha adoptado un enfoque híbrido, integrando tecnología y metodologías tradicionales. Se destaca la combinación de presentaciones digitales y revisiones en papel. Los docentes resaltan la importancia de mantener un equilibrio entre la innovación digital y las prácticas establecidas. Se observa una aceptación positiva de los estudiantes hacia este enfoque equilibrado, aunque se plantean desafíos en la sincronización de las evaluaciones en diferentes formatos.

4.2. Encuestas a Estudiantes y Docentes

Los resultados de las encuestas proporcionan percepciones valiosas sobre la evaluación tecnológica en la enseñanza de la arquitectura. A continuación, presentamos algunos hallazgos clave:

TABLA 1. *Receptividad de los Estudiantes hacia la Evaluación Tecnológica*

Pregunta	Respuestas
¿Cómo calificaría la eficacia de la evaluación tecnológica en mejorar su experiencia de aprendizaje?	78% respondió "Muy efectiva" o "Efectiva", destacando la mejora en la retroalimentación y la personalización del proceso de aprendizaje.
¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al utilizar herramientas tecnológicas para la evaluación?	42% mencionó la "Curva de aprendizaje" como desafío principal, seguido de cerca por la "Equidad en el acceso a la tecnología" (38%).

Fuente: Elaboración propia

TABLA 2. *Perspectivas de los Docentes sobre la Integración Tecnológica*

Pregunta	Respuestas
¿Cómo percibe la eficacia de las herramientas tecnológicas para evaluar el rendimiento de los estudiantes?	64% indicó que las herramientas tecnológicas son "Altamente efectivas" o "Efectivas".
¿Cuáles son los mayores beneficios de la evaluación tecnológica según su experiencia?	52% resaltó la "Retroalimentación inmediata", mientras que el 28% destacó la "Personalización del aprendizaje".

Fuente: Elaboración propia

4.3. Implementación de Herramientas Tecnológicas

La implementación de herramientas tecnológicas específicas en entornos arquitectónicos proporciona una visión concreta de cómo la tecnología afecta el proceso educativo. A continuación, se presentan algunos resultados clave:

TABLA 3. *Participación Estudiantil en Plataformas Virtuales*

Herramienta	Número de Usuarios	Nivel de Participación
Campus Virtual	420	Alto
Teams	156	Moderado
Moodle	45	Bajo

Fuente: Elaboración propia

TABLA 4. *Efectividad Percibida de Herramientas Específicas en la Evaluación*

Herramienta	Evaluación Efectiva (%)	Desafíos Identificados
Preguntas	152	Desafío en la "Equidad de acceso".
Rúbrica	68	Dificultades en la "Interoperabilidad".
Debate	94	Retos en la "Curva de aprendizaje".

Fuente: Elaboración propia

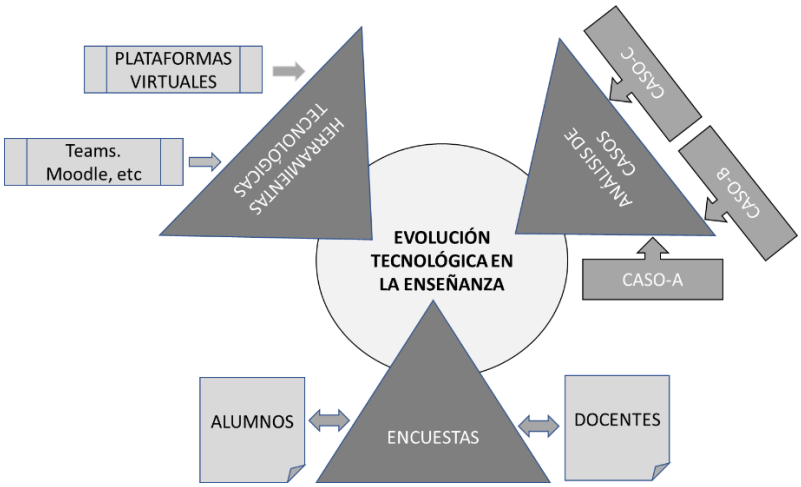
4.4. Integración de Resultados Preliminares

Los resultados obtenidos de los análisis de casos, encuestas y la implementación de herramientas tecnológicas convergen para formar un mosaico completo de la evaluación tecnológica en la enseñanza de la arquitectura. La figura 1 ilustra cómo estos diferentes componentes interactúan y se entrelazan para proporcionar una visión holística de la transformación digital en curso.

La discusión de estos resultados se llevará a cabo en la próxima sección, donde abordaremos los desafíos identificados, las oportunidades destacadas y las implicaciones para la educación arquitectónica en la era digital. Estos resultados proporcionan una base sólida para reflexionar

sobre cómo la evaluación tecnológicamente medida está dando forma al futuro de la enseñanza de la arquitectura.

FIGURA 1. *Mosaico de la Evaluación Tecnológica en la Enseñanza de la Arquitectura*



Fuente: Elaboración propia

5. DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue explorar cómo la incorporación de tecnologías de evaluación puede enriquecer la experiencia educativa en la enseñanza de la arquitectura. Al analizar los resultados obtenidos a través de la metodología mixta empleada, podemos profundizar en las implicaciones y desafíos que emergen, así como en las oportunidades que esta transformación digital presenta.

La curva de aprendizaje, destacada como uno de los principales desafíos, revela una necesidad crítica de programas de capacitación efectivos tanto para docentes como para estudiantes. La integración exitosa de herramientas tecnológicas requiere un dominio técnico que puede ser una barrera inicial. Aquí, las instituciones educativas pueden desempeñar un papel vital al proporcionar recursos de capacitación y apoyo continuo para garantizar que todos los participantes estén equipados para aprovechar al máximo las nuevas tecnologías (Clark, 2016).

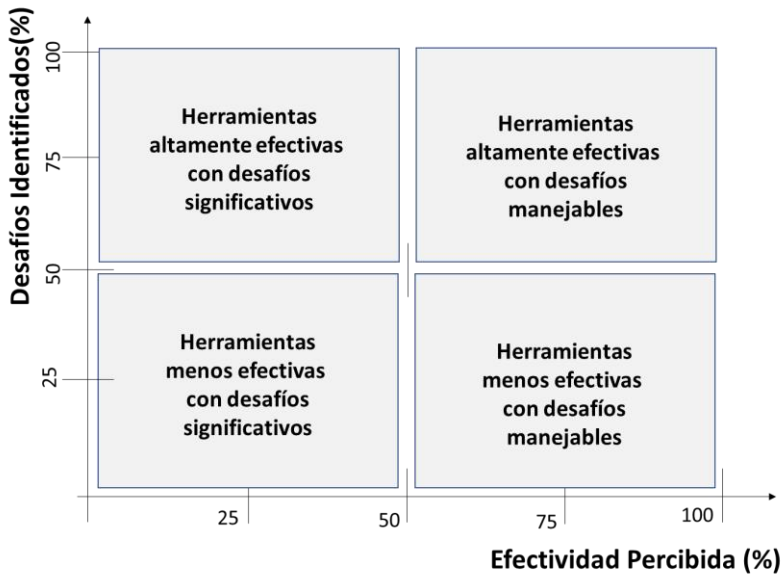
La equidad en el acceso a la tecnología se presenta como otro desafío significativo. Mientras algunos estudiantes pueden tener acceso a dispositivos y conexiones de alta velocidad, otros pueden enfrentarse a limitaciones, lo que genera disparidades en la participación y la experiencia educativa. La conciencia de estas disparidades subraya la importancia de desarrollar estrategias inclusivas, como la disponibilidad de recursos en línea y la consideración de herramientas de evaluación que no dependan en exceso de dispositivos especializados.

A pesar de los desafíos, los resultados revelan oportunidades emocionantes. La retroalimentación inmediata se erige como un beneficio central, señalando cómo la evaluación tecnológica puede ofrecer respuestas rápidas y detalladas a los estudiantes, mejorando significativamente la comprensión y el desarrollo de habilidades. Este hallazgo respalda la premisa inicial de que la tecnología puede potenciar la enseñanza, brindando una respuesta más rápida y específica que las metodologías tradicionales.

La personalización del aprendizaje también se destaca como una oportunidad prometedora. La capacidad de adaptar la evaluación a las necesidades individuales de los estudiantes sugiere un enfoque más centrado en el estudiante. Sin embargo, este hallazgo plantea preguntas importantes sobre cómo equilibrar la personalización con la necesidad de evaluar habilidades fundamentales comunes a todos los estudiantes, un tema que merece una exploración más profunda en futuras investigaciones.

La implementación de herramientas tecnológicas específicas, como se refleja en los análisis de casos, destaca la diversidad de enfoques adoptados por las instituciones educativas. Este descubrimiento subraya la importancia de encontrar un equilibrio entre la innovación digital y las prácticas establecidas. Instituciones como la Institución C, que adoptan un enfoque híbrido, parecen estar mejor posicionadas para aprovechar las ventajas de la tecnología sin sacrificar las fortalezas de las metodologías tradicionales.

***FIGURA 2**. Efectividad percibida versus Desafíos*



Fuente: Elaboración propia

La figura 2, que ilustra las zonas de correlación entre la efectividad percibida de las herramientas tecnológicas y el nivel de desafíos identificados, refuerza la idea de que no hay un enfoque único para todos. Las herramientas que equilibran la eficacia con desafíos manejables indican que la integración tecnológica exitosa implica una cuidadosa consideración de las fortalezas y limitaciones de cada enfoque.

Las implicaciones derivadas de este estudio ofrecen orientación valiosa para la práctica educativa en la arquitectura. La capacitación continua en tecnologías de evaluación debe ser una prioridad, abordando la curva de aprendizaje inicial y empoderando a docentes y estudiantes por igual. La implementación de estrategias inclusivas, como la disponibilidad de recursos en línea y la consideración de herramientas de evaluación accesibles, es esencial para garantizar la equidad en el acceso.

La flexibilidad en la elección de herramientas tecnológicas también es clave. Instituciones y educadores deben considerar la diversidad de enfoques adoptados en los casos analizados y adaptar las estrategias según sus

propios contextos y necesidades. Esto implica una reflexión constante sobre la eficacia y la aceptación de las herramientas seleccionadas, ajustándolas según la retroalimentación continua de estudiantes y docentes.

A medida que avanzamos hacia una mayor integración de la tecnología en la educación arquitectónica, es imperativo abordar desafíos éticos. La seguridad de los datos, la privacidad y la equidad deben ser consideraciones centrales en el diseño y la implementación de herramientas tecnológicas. Investigaciones futuras pueden explorar a fondo estas consideraciones éticas para garantizar que la transformación digital sea ética y sostenible.

Finalmente indicar que este estudio ofrece una visión detallada de la evaluación tecnológica en la enseñanza de la arquitectura. Los desafíos identificados destacan áreas clave para la mejora, mientras que las oportunidades subrayan el potencial transformador de la tecnología en la educación. La práctica educativa exitosa requerirá un equilibrio cuidadoso entre la tradición y la innovación, adaptando estrategias en función de las necesidades específicas de cada contexto educativo. Este estudio no solo contribuye al entendimiento actual, sino que también apunta hacia el futuro, donde la educación arquitectónica puede florecer a través de una integración reflexiva y equitativa de la evaluación tecnológica.

6. CONCLUSIONES

Este estudio exhaustivo sobre la evaluación tecnológica en la enseñanza de la arquitectura ha arrojado luz sobre una serie de hallazgos significativos y ha proporcionado perspectivas valiosas para la transformación educativa en la era digital.

La identificación de la curva de aprendizaje como un desafío inicial destaca la necesidad urgente de programas de capacitación sólidos. La inversión en el desarrollo de habilidades técnicas para docentes y estudiantes es esencial para desbloquear el potencial completo de las herramientas tecnológicas y garantizar una transición fluida hacia la evaluación digital.

La brecha en la equidad de acceso a la tecnología subraya la importancia de estrategias inclusivas. Las instituciones deben implementar políticas que aseguren que todos los estudiantes tengan acceso a las herramientas necesarias, reduciendo así las disparidades en la participación y la experiencia educativa.

La retroalimentación inmediata emerge como un facilitador clave para mejorar la experiencia de aprendizaje. Esta oportunidad para recibir comentarios rápidos y específicos destaca la capacidad transformadora de la tecnología para fortalecer la comprensión y el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

A medida que avanzamos hacia una mayor integración de la tecnología, es imperativo abordar desafíos éticos y de seguridad. La privacidad de los datos y la seguridad deben ser consideraciones centrales en el diseño y la implementación de herramientas tecnológicas para garantizar un entorno educativo seguro y ético.

La implementación variada de herramientas tecnológicas destaca la importancia de encontrar un equilibrio entre la tradición y la innovación. Las instituciones que adoptan enfoques híbridos, integrando lo digital y lo tradicional, parecen estar mejor posicionadas para aprovechar las ventajas de ambas metodologías.

La oportunidad de personalizar el aprendizaje sugiere un cambio hacia un enfoque más centrado en el estudiante. Sin embargo, la necesidad de equilibrar la personalización con la evaluación de habilidades fundamentales comunes plantea preguntas importantes que requieren atención continua.

La flexibilidad en la elección de herramientas tecnológicas se destaca como una práctica crucial. Las instituciones y educadores deben adaptar estrategias según sus contextos específicos, reflexionando sobre la eficacia y la aceptación de las herramientas seleccionadas y ajustándolas según la retroalimentación continua de estudiantes y docentes.

Este estudio no solo es un testimonio de la evolución en curso, sino también un faro que guía hacia el horizonte prometedor de la educación arquitectónica en la era digital. Las conclusiones y recomendaciones aquí presentadas proporcionan una base sólida para futuras

investigaciones y prácticas educativas que aborden los desafíos emergentes y aprovechen las oportunidades en constante evolución.

En última instancia, la evaluación tecnológica en la enseñanza de la arquitectura presenta un viaje emocionante y desafiante. Al abordar cuidadosamente los desafíos identificados y capitalizar las oportunidades destacadas, la educación arquitectónica puede navegar con éxito por las aguas de la transformación digital, brindando a los estudiantes las herramientas y la experiencia necesarias para prosperar en un mundo cada vez más tecnológico y creativo.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Mi más sincero agradecimiento al Departamento de Arquitectura y Diseño de la Escuela Politécnica Superior de la Universitaria San Pablo-CEU y a mi grupo de investigación GIMIDyL por todo su apoyo en el estudio, así como a los centros implicados.

8. REFERENCIAS

Adams, R. y Jones, M. (2019). Technology in the Classroom: The Benefits of Blended Learning. Journal of Educational Technology, 45(2), 200-215.

Anderson, C. A. y Dill, K. E. (2000). Video games and aggressive thoughts, feelings, and behavior in the laboratory and in life. Journal of Personality and Social Psychology, 78(4), 772–790.

Brown, J. S. y Duguid, P. (2002). The Social Life of Information. Harvard Business Review Press.

Chen, Y. y Chen, N. (2018). Digital Game-Based Learning in Architecture Education: A Meta-analysis. International Journal of Technology and Design Education, 28(1), 1-23.

Clark, R. E. (2016). Learning from Media: Arguments, Analysis, and Evidence. Routledge.

Creswell, J. W. y Creswell, J. D. (2017). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Sage Publications.

Dede, C. y Hall, G. E. (2018). Technological Advances in Teacher Professional Development. Journal of Research on Technology in Education, 50(4), 253-258.

Garrison, D. R. y Anderson, T. (2003). E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice. Routledge.

Gee, J. P. (2003). What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy. Computers in Entertainment (CIE), 1(1), 20-20.

Jonassen, D. H., Howland, J., Marra, R. M. y Crismond, D. (2008). Meaningful Learning with Technology. Pearson.

Kirschner, P. A., Sweller, J. y Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. Educational Psychologist, 41(2), 75–86.

Koehler, M. J. y Mishra, P. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1), 60-70.

Mishra, P. y Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054.

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon, 9(5), 1-6.

Reeves, T. C., Herrington, J. y Oliver, R. (2005). Design Research: A Socially Responsible Approach to Instructional Technology Research in Higher Education. Journal of Computing in Higher Education, 16(2), 97-116.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3-10.

Spector, J. M., Merrill, M. D., Elen, J. y Bishop, M. J. (2014). Handbook of Research on Educational Communications and Technology. Springer.

Tondeur, J., van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P. y Ottenbreit-Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. Computers & Education, 59(1), 134-144.

Watson, W. R., Watson, S. L. y Reigeluth, C. M. (2008). An Investigation of the Relationships between Students' Perceptions of Instructional Strategies and Their Perceptions of Instructor Effectiveness. Educational Technology Research and Development, 56(1), 1-16.

Young, M. F. (2008). Technology-Mediated Learning and the Transformation of Higher Education. The Bridge on Information Technology, 38(1), 5-10.

Zhang, D., Zhao, J. L., Zhou, L. y Nunamaker, J. F. (2004). Can e-learning replace classroom learning? Communications of the ACM, 47(5), 75-79.

SECCIÓN III.

DENOMINADA “EXPLORANDO LA RELACIÓN ENTRE EMOCIONES Y TECNOLOGÍAS EN LA ERA DIGITAL

POSTING ROYAL NEWS: SENTIMENT AND IDENTITY IN THE SOCIAL MEDIA ERA

LUCÍA BELLÉS-CALVERA
Universitat de València / IULMA

1. INTRODUCTION

In the ever-evolving digital communication landscape, social media have become a powerful medium, revolutionizing the way people engage with information, construct identities, and contribute to larger societal discourses (Marwick & Boyd, 2014). Amidst the vast array of online platforms available, [X] –previously known as Twitter– stands out an influential tool that provides a real-time environment for widespread user participation, facilitating the rapid dissemination of news and products on a global scale (Arceneaux & Dinu, 2018; Briones et al., 2011; Lerman & Ghosh, 2010).

On 8th September 2022, Queen Elizabeth II, the monarch of the United Kingdom and other Commonwealth realms, passed away at the age of 96 at Balmoral Castle in Scotland. The news was shared by Buckingham Palace and other media on different platforms, including TV news, Instagram, Facebook and [X], among others. Public and private figures also posted official statements on their social networks' accounts, reflecting emotional nuances, such as sadness, respect, or nostalgia, or even promoting their products. Understanding the sentiment in these statements from a multimodal approach contributes to a broader analysis of how the digital narrative is shaped in such historical events.

As a result of its pervasive influence, the adoption of a number of discursive strategies on [X] has raised interest among scholars (Bouvier, 2015; Zappettini & Rezazadah, 2023). This research builds on this evolving landscape by focusing on the nuanced analysis of interactional

metadiscoursal markers in [X]. Metadiscoursal devices, as linguistic features that reflect how discourse is organized and interpreted, play a pivotal role in propagating viral news and influencing public discourse. The need for more comprehensive research on the utilization of these devices on digital platforms becomes apparent in light of their potential impact on identity construction and the broader social narrative.

Bearing all these aspects in mind, this paper seeks to contribute to ongoing research on sentiment analysis in [X] discourse. Specifically, the objective is to explore how official statements around the passing of Queen Elizabeth II on [X], shared by influential figures, support identity construction dynamics in a multimodal environment. The subsequent sections of this article will present the theoretical background, methodology, results and discussion, shedding light on the patterns identified in the use of metadiscoursal devices. Through this exploration, the study aims to contribute valuable insights with implications for scholars, linguists, and educators interested in the intersection of language, sentiment, and identity construction within the dynamic landscape of social media, particularly on [X].

2. SOCIAL MEDIA DISCOURSE

The multifaceted nature of social media communication has been explored from different perspectives. The concept of social media as the new public sphere, posited by Marwick and Boyd (2014), lays the foundation for understanding its profound impact on information flow dynamics. As a digital meeting point, social media platforms offer a space where individuals engage in dialogue, prompting the construction of collective knowledge. [X], in particular, emerges as a valuable tool within this framework, exemplifying its role as a new town square, particularly during the 2020 lockdown in Spain (Mesa-Pedrazas et al., 2023). The platform's real-time nature and widespread user engagement facilitate the rapid dissemination of news and products, amplifying their reach (Briones et al., 2011; Lerman & Ghosh, 2010).

Research has explored how scientific and educational communities utilize X to disseminate information on topics ranging from agriculture to

health and sports (Aguilar-Gallegos et al., 2022; Whang & Zhou, 2015; Wunderlich & Memmert, 2020; Ferguson et al., 2014; Rosenberg et al., 2020).

Nonetheless, the advent of social media has not only facilitated information dissemination but has also become a focal point for understanding collective attitudes and sentiments. In fact, scholars have investigated the creation of individual and collective identities through the analysis of hashtags and political speech on digital platforms (Kroon, 2017; McGlashan, 2020). A study by Kroon (2017) investigated the "bonding" strategies used by a TV sports production on [X], revealing that hashtags, as metadiscoursal devices, served not only as content organizers but also as identity construction tools tied to commercial interests. Other studies, for example, encompass a nuanced negotiation of social roles. By focusing on the exploration of key indicators of social identity in the #MeToo era, users can negotiate their participation in response to socio-cultural movements.

As regards sentiment analysis, affection may be treated as a form of capital within the attention economy (Marwick, 2015; Tufekci, 2013; Turow, 2012), rendering sentiment a vital instrument for marketers (Rambocas & Gama, 2013). In this vein, Puschmann and Powell (2018) look at how words are transformed into consumer preferences, with an emphasis on the intricate relationship between language and consumer behaviour in the digital landscape.

Drawing attention to the intricate nature of identity construction, Maryufani (2022) acknowledges the prevalence of attitudinal markers in private companies' posts, incorporating elements of respect, humour, and irony. These markers play a pivotal role in shaping readers' comprehension and attitudes toward content. Private companies strategically leverage attitudinal markers to influence perceptions and establish a distinct identity within the digital agora.

Yus (2016) addresses the effects of social networking sites and virtual worlds pragmatically, as these portals may favour interaction as well as the development of users' personal and social identities identities. This exploration lays a foundation for understanding how sentiments are

woven into narratives about environmental issues, as seen in the empirical mapping of environmental protection and conservation nonprofit discourse on social media by Ter-Mkrtchyan and Taylor (2023). This contributes to a comprehensive grasp of the socio-emotional underpinnings of online communication.

In the face of these advancements, linguistic choices have garnered significant attention, particularly concerning hate speech strategies (Chakraborty et al., 2020). Understanding the sentiment behind hate speech is essential for identifying and addressing harmful content effectively on different social media platforms (Chakraborty et al., 2020). Wanniarachchi et al. (2023) provide a methodological framework for investigating hate speech patterns on social media. This framework incorporates sentiment analysis, topic modelling, and discourse analysis, offering a comprehensive approach to studying the multifaceted nature of hate speech. The study focuses on how hate speech manifests, identifying patterns and linguistic markers that contribute to the characterization and detection of such content.

In essence, this collective body of research has proven the multifaceted nature of social media. A higher number of studies may provide valuable insights on the dynamics of information flow and identity construction.

3. PURPOSE OF THE STUDY

In light of the theoretical background abovementioned about social media discourse, this paper examines the multimodal elements present in posts made by influential figures, either private or public. To achieve this goal, the focus is on the occurrence of interactional metadiscourse devices and the use of visuals. Thus, the current study departs from the following research questions:

- RQ(1): What types and frequency of interactional markers use private and public figures?
- RQ(2): How do multimodal elements contribute to information flow dynamics and identity construction?

The following section will outline the context and corpus gathered for the study. It will also present an account of the data analysis and the methodology employed in the research.

4. METHODOLOGY

The context and the corpus collected for the purpose of this study will be described below. Additionally, an accurate overview of the data analysis and the employed methodological procedure considered in this study will be given.

4.1. CONTEXT

Queen Elizabeth II, head of the United Kingdom and the Commonwealth realms, passed away on 8 September 2022 at the age of 96 at Balmoral Castle in Scotland. Her death was announced by Buckingham Palace and other media, encompassing TV, Instagram, Facebook, and X. Well-known figures from public and private spheres shared official statements through these platforms, conveying a spectrum of emotional nuances (i.e., sadness, respect, nostalgia, historical events) or even promoting their products. A comprehensive analysis of the sentiment in these statements, employing a multimodal approach, contributes to a more expansive understanding of how the digital narrative unfolds during significant historical events.

The death of Queen Elizabeth II is not only a significant news event but also a moment of national mourning. [X] discourse analysis helps uncover how this event is culturally and historically significant, reflecting the collective identity and values of the nation, and its international relevance. In addition to written content, the visual elements accompanying posts, such as images or emojis, contribute to the overall sentiment. A multimodal analysis captures the holistic emotional expression within the digital discourse and can be used as a basis for future professionals in a wide range of fields, either in social and digital media, marketing and advertising or public relations.

4.2. Corpus collection

To collect data for subsequent linguistic analysis, a set of 50 posts was systematically chosen using the Twitter API. Specific keywords associated with the passing of Queen Elizabeth II, namely "Queen", "Elizabeth", and "death" were introduced. The [X] advanced search tool served to define a specific timeframe, focusing on posts in the English language. The selected posts were those published between September 8, 2022, and September 9, 2022, originating from verified accounts of public figures and private companies.

Table 1 presents the typology and the number of posts under examination. A total of 2,639 tokens were analysed, revealing 1,618 tokens in posts from public figures and 1,020 tokens in posts from private companies.

TABLE 1. *Classification of posts*

Figure	Number of posts	Number of tokens
Public figures	25	1,619
Companies	25	1,020
Total	50	2,639

Source: own elaboration

4.3. Procedure and data analysis

This study adopts a mixed-method approach, integrating both qualitative and quantitative analyses, to delve into posts discussing the passing of Queen Elizabeth II. Initially, a comprehensive examination of the written content of the posts, originating from both companies and public figures, was undertaken to discern any markers expressing sentiments or opinions. Subsequently, attention was directed towards the visual content, focusing on accompanying images, if present, to identify visual cues or symbols conveying attitudes or emotions related to Queen Elizabeth II's demise.

Users' interactions on [X] were also scrutinized, encompassing written text or emojis. Following Bellés-Calvera and Bellés-Fortuño's

(forthcoming) multimodal classification, various interaction categories were explored, including:

- Plain image (no text) + users' interaction. This category has to do with posts containing images without any accompanying text overlaid on the image itself. Apart from this visual element, interaction from users is present through the inclusion of text and/or emojis in the post.
- In-text image + users' interaction. In this category, text is embedded within the image, and users' interaction is evident in the post through the use of emojis and/or written texts.
- In-text image + no users' interaction: This category denotes posts where an image includes embedded text, but there is a lack of interaction from users. The absence of text and/or emojis entails a lack of engagement, with only the image serving as an interactive element.
- Plain text. Unlike the previous categories, only text is utilized to convey the message.

Additionally, posts were analyzed and classified based on the presence of metadiscoursal markers. Drawing from Hyland's interactional model of metadiscourse (2018), particular emphasis was placed on discerning attitudinal markers – also referred to as operators facilitating speaker-speech relations (Bellés-Fortuño, 2018) – and engagement markers. In so doing, the subcategories of engagement and attitudinal markers outlined by Martín del Pozo (2014) and Azar and Hashim (2019) were contemplated. Leveraging their models, this approach facilitates a nuanced examination of how users convey emotions and attitudes in discourse surrounding this significant event.

Table 2 below provides a comprehensive overview of the categories and subcategories considered in interactional metadiscourse.

TABLE 2. *Adapted taxonomy of Hyland's interactional metadiscourse (2018)*

Metadiscourse category	Subcategory
Engagement markers (Martín del Pozo, 2014)	Questions (referential, rhetorical, display, indirect).
	Imperatives
	Inclusive comments
Attitudinal markers (Azar & Hashim, 2019)	Significance
	Limitations and gaps
	Emotion
	Assessment

Source: own elaboration

To ascertain the occurrence of both linguistic devices, Sketch Engine, a specialized software tool and online platform tailored for corpus linguistics research and text analysis, was employed. Thanks to its functionalities, not only frequency lists and statistical data from corpora were generated, but its sentiment analysis tools enabled the automatic classification of posts based on their emotional tone or sentiment polarity.

The subsequent section will delve into the key findings regarding the presence of multimodal elements.

5. RESULTS AND DISCUSSION

The analysis of the corpus has been pivotal to detect the occurrence of interactional makers in the posts under study (i.e. engagement and attitudinal markers) and point out the discourse differences between public and private figures.

As noted earlier, the examination of the corpus adhered to the four categories delineated in the multimodal framework introduced by Bellés-Calvera and Bellés-Fortuño (forthcoming). The findings suggest that users' interaction is widely appraised in messages from both public figures and private companies.

Table 3 reveals noteworthy distinctions in post typology between public figures and private companies in their digital communication strategies. Public figures predominantly opt for plain text as it constitutes 48% of their posts. These results suggest that public figures rely heavily

on textual content to engage with their audience and shape their public persona. Following plain text, public figures also make use of the category referred to as plain image (no text) + users' interaction (36%) to encourage direct communication and feedback from their audience.

On the other hand, private companies adopt a different approach, with 52% of their posts featuring plain images (no text) + users' interaction. This highlights that private companies prioritize visual content as a means of communication, leveraging images to capture attention and prompt engagement from their audience. In-text image + users' interaction (24%) emerges the second most common digital communication strategy for private companies. In contrast to public figures, users' interaction is still relevant for private companies as perceived with the presence of plain text in private companies' posts (20%). Last but not least, in-text images without user interaction (4%) represent a smaller portion of their posts, showing a lesser emphasis on this format compared to other types of posts.

TABLE 3. *Results of the multimodal categories identified.*

Post typology	Public figures		Companies	
	No.	%	No.	%
Plain image (no text) + users' interaction	9	36%	13	52%
In-text image + users' interaction	1	4%	6	24%
In-text image + no users' interaction	2	8%	1	4%
Plain text	12	48%	5	20%
Total	25	100%	25	100%

Source: own elaboration

These findings point out the shifting dynamics of digital communication strategies adopted by both public figures and private companies. Public figures prioritize textual content to engage with their audience and shape their public image, as opposed to private companies who lean towards visual elements to captivate attention and encourage interaction.

As regards the occurrence of interactional metadiscourse markers, significant differences have been identified, as illustrated in Table 4. Public figures exhibit a higher prevalence of engagement markers, with a

frequency of 3.2‰. These markers play a crucial role in fostering a collective identity and facilitating interaction with their audience, contributing to the broader discourse surrounding national identity and shared values. Attitudinal markers do not seem to be widely employed since their frequency decreases to 2.7‰. Hence, public figures appear to adopt a more restrained approach in expressing personal attitudes and opinions within their digital communication strategies.

In contrast, private companies tend to share more emotionally charged posts (12.5‰), where humour and irony are employed to resonate with the audience and shape their attitude towards the content presented. Similarly, engagement markers are prevalent with 7.5‰ of these linguistic devices. Such use of these metadiscoursal devices stresses their commitment with their audience, a crucial aspect of effective digital communication strategies in the competitive landscape of social media platforms like Twitter.

TABLE 4. *Number of engagement markers and attitudinal markers identified.*

Post typology	Public figures		Companies	
	No.	‰	No.	‰
Engagement markers	33	3.2‰	122	7.5‰
Attitudinal markers	45	2.7‰	128	12.5‰
Total	78	100‰	250	100‰

Source: own elaboration

5.1. Multimodal functions

From this analysis, four functions served as the basis to understand the polarization of the multimodal elements within the corpus. It becomes evident that the combination of textual and visual elements contributes to conveying conative force. Thus, an initial exploration into the message's significance has unveiled four predetermined multimodal patterns, namely:

- Showing respect
- Promoting commercial interests
- Making use of irony
- Condemning historical events.

Table 5 provides an insightful overview of the multimodal functions observed within the corpus. The primary function across both public figures and companies is showing respect, particularly in light of the passing of Queen Elizabeth II. Evidence may be found in 76% of public figures' posts and 74% of private companies' posts. However, disparities arise regarding the secondary functions. While public figures allocate 24% of their posts to condemning historical events related to the British empire's actions in previously colonized territories, this thematic element is notably absent in the discourse of private companies. Instead, private companies allocate 12% of their posts to promoting commercial interests, with an additional 12% employing irony. These differences highlight distinct communicative strategies employed by public figures and private companies in addressing the event, reflecting varied perspectives and objectives in their digital communication efforts.

TABLE 5. *Results of the multimodal categories identified.*

Functions	Public figures		Companies	
	No.	%	No.	%
Showing respect	19	76%	19	74%
Promoting brands and/or services	-	-	3	12%
Making use of irony	-	-	3	12%
Condemning historical events	6	24%	-	.
Total	25	100%	25	100%

Source: own elaboration

Evidence of these functions will be provided below.

5.1.1. Showing respect

Figure 1 displays a post shared by Harrods in the form of an image with accompanying text. The sentiment conveyed in the post is overwhelmingly negative due to the passing of Her Majesty the Queen. However, it should be noted that despite the negative nature of the event, the tone maintained throughout the post is one of deep respect and reverence for the Queen's legacy. Additionally, the expression of condolences to the Royal Family emphasizes the respect and honor embedded in the message. By extending condolences on behalf of the company and its

employees, Harrods demonstrates its commitment to being an integral part of the national community, participating in collective moments of grief and reflection.

In relation to Azar and Hashim's framework (2019), the attitudinal markers within the post reflect a positive stance towards the Queen and her enduring legacy. This positivity is evident in phrases such as "symbol of Britain" and "bringing comfort, leadership, and steadfastness," which not only shape the overall tone of the post but also convey Harrods' deep admiration for the Queen's dedication to public service.

With the use of engagement markers, Harrods aims at establishing a connection with its audience, fostering a sense of community and shared experience during a difficult time. For instance, the statement "Harrods stands with the entire nation in grief" aligns the company with the collective emotions of the nation, acknowledging the widespread sense of loss. This open acknowledgment demonstrates a high level of respect and empathy, essential components of positive engagement.

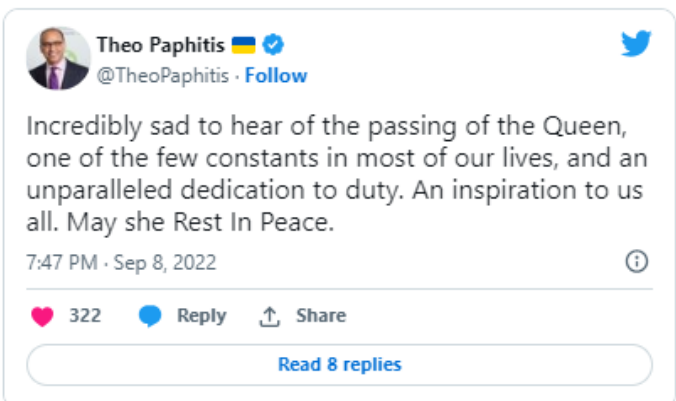
Overall, by recognizing and honoring significant national events, organizations contribute to shaping a collective identity rooted in shared values and experiences. In this case, the combination of engagement and attitudinal markers in Harrods' post helps to create a profound sense of unity, respect, and admiration within the audience, while also paying homage to the Queen's memory and legacy.

Users' interaction can also be examined from a public figure perspective, as illustrated in Figure 2. Evidence may be found in the post shared by Theo Paphitis, a well-known British entrepreneur and television personality. Through his post, Theo Paphitis reinforces his identity as a member of the broader community mourning the loss of the Queen. By sharing his emotions and acknowledging the Queen's impact on individuals and society as a whole, he strengthens his connection with his audience and reaffirms his shared values and experiences with them.

FIGURE 1. *Harrods' post*

Source: [X]

FIGURE 2. *Theo Paphitis's [X] post.*



Source: [X]

Regarding attitudinal markers, the Queen is positively portrayed as a source of inspiration and admiration (e.g. An inspiration to us all). Sentiment is also present by means of the closing remark "May she Rest In Peace", which serves to demonstrate his respect for the Queen's memory and legacy, conveying a tone of solemnity and dignity that reflects the seriousness of the occasion.

Turning to engagement markers, the use of the phrase "Incredibly sad to hear of the passing of the Queen" by Theo Paphitis serves as a robust engagement marker. This expression of sadness and empathy seeks to effectively foster a sense of connection and solidarity with his followers. By recognizing her constant presence and dedication to duty, Paphitis reinforces the sense of community among his followers and invites his audience to appreciate her commitment to service. Thus, through these engagement markers, Paphitis effectively connects with his audience, fosters a sense of solidarity, and encourages reflection on the Queen's legacy.

By and large, Theo Paphitis's communicative strategies on this post serves multiple purposes. Firstly, it fosters a sense of unity, respect, and positivity among his followers. Secondly, it acknowledges the solemnity of the occasion, recognizing the gravity of the Queen's passing. Through the strategic use of engagement and attitude markers, Paphitis effectively communicates his emotions, values, and perspective, thereby contributing to a meaningful interaction with his audience.

5.1.2. Promoting commercial interests

As seen above, private companies demonstrate their human side and show that they care about more than just their products or profits during times of tragedy or loss. Some of them may also try to benefit by promoting their brands and/or services.

This is the case of Sainsbury's post. In Figure 3 it can be seen that the textual interaction effectively contributes to the company's digital communicative strategies by aligning its brand identity with values such as empathy, respect, and appreciation for national figures. The use of attitudinal and engagement markers, such as expressions of condolences (e.g. our thoughts and condolences are with Her Majesty's family) and gratitude (e.g. we thank her for her decades of service), helps Sainsbury create a positive perception of the brand and strengthen a sense of community during a solemn occasion.

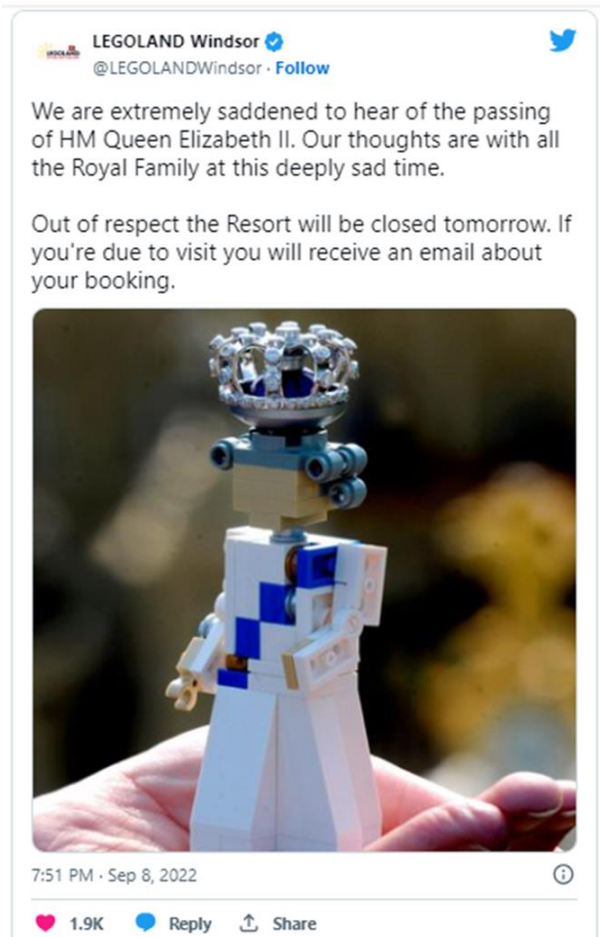
Featuring Queen Elizabeth II in the image provides a powerful endorsement for Sainsbury's, enhancing the brand's credibility and prestige. Her association with the brand suggests approval and recognition of Sainsbury's commitment to quality and excellence. Hence, the phrase "high class provisions" together with Queen Elizabeth II's visit implies that Sainsbury's offers products of exceptional quality and distinction, reinforcing consumer perceptions of the brand as a trusted provider of premium goods. The image evokes a sense of tradition, elegance, and refinement, while the accompanying phrase has the potential to generate positive publicity for Sainsbury's. This increased visibility can result in heightened consumer interest and loyalty towards the brand.

FIGURE 3. *Sainsbury's [X] post.*

LEGOLAND Windsor adopts a similar approach in paying tribute to the Queen, as depicted by a picture of Her Majesty made of Lego pieces

(see Figure 4). The incorporation of personal pronouns (e.g. we, our) can be perceived as a means to build a sense of community with potential consumers. Aspects such as solidarity are also worth mentioning, as evidenced by the closure of the resort and the proactive management of customers' bookings. This demonstrates the company's dedication to supporting those affected by the Queen's passing. In essence, through genuine expressions of sadness and empathy, LEGOLAND Windsor enhances its reputation as a company that prioritizes the well-being of its customers, employees, and the wider community.

FIGURE 4. *Legoland's [X] post.*



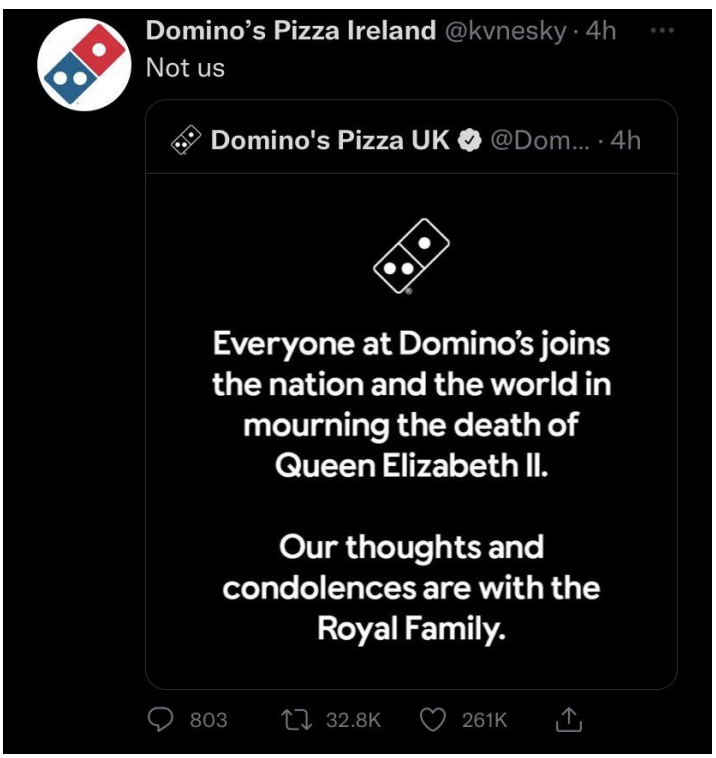
Source: [X]

This function is clearly absent in the messages posted by public figures. Those holding political or public positions may be mindful of the public's perception and may want to avoid being seen as opportunistic. Making reference to their careers or services in the context of offering condolences could be interpreted as using a somber occasion for personal promotion, which could lead to backlash and criticism.

5.1.3. Making use of irony

Another function that can only be found in the discourse strategies employed by private companies is irony. The response "Not us" from Domino's Pizza Ireland to the post by Domino's Pizza UK expressing condolences for the death of Queen Elizabeth II is a clear example (see Figure 5).

FIGURE 5. *Domino's Pizza Ireland's [X] post*



Source: [X]

With this phrase, Domino's Pizza Ireland is explicitly distancing itself from the sentiment expressed its UK counterpart. The reasons for holding this position could be reflective of the preferences and expectations of Domino's Pizza Ireland's customer base. The brand may have determined that its Irish customers would not appreciate or resonate with a public expression of mourning for Queen Elizabeth II due to cultural differences or historical sensitivities. Therefore, Domino's Pizza Ireland's post demonstrates engagement and attitude markers indicative of independence, assertiveness, and potentially differing cultural or strategic considerations compared to the UK branch.

5.1.4. Condemning historical events

Unlike private companies, who may promote their commercial interests and even make use of irony, public figures may take advantage of their relevance to condemn historical events. Jemele Hill, an American sports journalist and contributing writer to *The Atlantic*, showcased her communication strategy as a public figure on social media, as displayed in Figure 6.

FIGURE 6. *Jemele Hill's [X] post.*

Source: [X]

Hill's post immediately grabs attention with a provocative statement suggesting that it is appropriate to examine Queen Elizabeth II's role in the

devastating impact of continued colonialism. This post reinforces her identity as a journalist committed to critical analysis and challenging conventional narratives involving members of royalty. By expressing her perspective on a controversial topic, she reaffirms her role as a thought leader and influencer in the media landscape. In so doing, she encourages critical thinking and invites followers to reconsider established norms and beliefs.

Similarly, Attiah reinforces her identity as a writer, journalist, and editor who is unafraid to confront difficult topics and advocate for marginalized communities (see Figure 7). Engaging with the historical context of British colonialism, she acknowledges the "horrendous cruelties and economic deprivation" experienced by black and brown people worldwide under British rule.

By asserting that black and brown people are "allowed to have feelings" about Queen Elizabeth II, Attiah validates and acknowledges the emotions of marginalized communities. These linguistic cues foster empathy and solidarity among followers who may have personal or ancestral connections to colonial history.

FIGURE 7. *Karen Attiah's [X] post*

Source: [X]

All in all, through her vocal stance on issues of colonialism and historical injustice, she reaffirms her role as a thought leader and advocate for social justice. While these posts may appear as critical of Queen Elizabeth II and the British monarchy, they also reflect a deep respect for the significance respect for the contextualization of historical figures and their influence, especially on marginalized communities affected by colonialism.

6. PEDAGOGICAL IMPLICATIONS

Pedagogically speaking, enhancing the learning skills of students using [X], with a focus on attitudinal and engagement markers, demand a deliberate and strategic approach. One effective strategy is the integration of corpus analysis into the curriculum. By incorporating authentic examples extracted from various sources such as articles, videos, or interviews that illustrate engagement markers, students can gain valuable insights into language use and expressions indicative of enthusiasm or interaction. These examples can serve as discussion prompts in class, fostering critical thinking and analytical skills among students.

In line with this, students can be assigned individual or group tasks that prompt autonomous learning. For instance, research projects, reflective essays, or presentations can provide opportunities for students to express their attitudes and engagement with the subject matter. Through such activities, students not only deepen their understanding of the content but also develop their communication and presentation skills.

Moreover, peer learning can play a significant role in enhancing students' engagement with [X]. By sharing their insights and experiences with each other, students can learn from one another's engagement markers and foster a positive peer influence within the learning environment.

As for the role of teachers, they can monitor and provide feedback on students' use of engagement markers in both written and spoken communication. By offering constructive feedback, teachers can help students refine their language skills and develop effective communication

strategies, thereby facilitating their overall foreign language learning experience.

7. CONCLUSIONS

Building upon the theoretical background abovementioned, this paper has delved into the analysis of multimodal elements within posts shared by influential figures, whether they belong to the private or public sphere. To this end, this study stemmed from the following research questions:

- RQ(1): What types and frequency of interactional markers use private and public figures?
- RQ(2): How do multimodal elements contribute to information flow dynamics and identity construction?

Addressing RQ(1), the findings indicate a notable contrast between the usage of engagement and attitudinal markers by private companies and public figures. tend to use a higher number of engagement and attitudinal markers, compared to public figures, where the occurrence of these interactional devices decreases to a great extent. This suggests distinct communication goals between the two entities. Public figures, aiming to establish a personal rapport with their audience, predominantly employ engagement markers to foster interaction and dialogue, thus nurturing a sense of shared identity and values. On the contrary, private companies, while also seeking consumer engagement, may prioritize maintaining a controlled brand image, hence favoring the use of attitudinal markers in their discursive strategies.

Regarding RQ(2), the selection of specific images and the manner in which they are paired with text can influence the audience's perception of the message and the identity of the sender. For instance, public figures predominantly utilize plain text to communicate, emphasizing personal connections, while private companies favor *plain images (no text) + users' interaction* to convey their brand image. Consequently, the influence on consumer identity is multifaceted, with both public figures and private companies playing distinct roles. While public figures inspire

personal connections, private companies influence consumer identity through the products and values they represent. Thus, even though public figures may have a more direct impact, both public figures and private companies significantly contribute to shaping consumer identity, each through unique mechanisms and levels of personal connection.

Limitations of the study should be addressed to interpret its findings accurately. Firstly, the restricted sample size of 50 posts may constrain the comprehensiveness of the analysis, potentially overlooking nuances and variations in digital discourse surrounding the passing of Queen Elizabeth II. Another limitation may be related to the selection of posts in the English language and within a specific timeframe (September 8-9, 2022), since these criteria may prevent the generalizability of the findings to other contexts or time periods. Lastly, the fact only posts from verified accounts of public figures and private companies have been examined may lead to potentially excluding posts from other relevant sources.

Further research would thus be needed to explore a larger and more diverse sample of posts to capture a broader range of perspectives and voices surrounding this significant event. Comparative studies across different socio-political contexts and cultural backgrounds would also shed light on how digital communication practices vary across regions and demographics in response to similar events. In so doing, scholars can deepen their understanding of digital discourse and its implications for teaching public communication and social dynamics to future professionals in the media industry.

8. REFERENCES

Aguilar-Gallegos, N., Álvarez, A., Peña-Valdivia, C. B., & Valenzuela-Ortega, I. M. (2022). Social media in science communication: A case study of Twitter conversations in agricultural education. Journal of Agricultural Education and Extension, 28(3), 257-274.

Arceneaux, P. C., & Dinu, L. F. (2018). The social mediated age of information: Twitter and Instagram as tools for information dissemination in higher education. New Media & Society, 20(11), 4155-4176. https://doi.org/10.1177/1461444818768259.

Azar, A. S., & Hashim, A. (2019). The impact of attitude markers on enhancing evaluation in the review article genre. GEMA Online Journal of Language Studies, 19(1), 153-173.

Bellés-Calvera, L., & Bellés-Fortuño, B. (forthcoming). Exploring Hate Speech: The case of political memes. In S. Maruenda-Bataller and L. M. Moreno (Eds.), Discourse Approaches to Gendered Violence. DeGruyter.

Bouvier, G. (2015). What is a discourse approach to Twitter, Facebook, YouTube and other social media: connecting with other academic fields? Journal of Multicultural Discourses, 10(2), 149-162.

Briones, R. L., Kuch, B., Liu, B. F., & Jin, Y. (2011). Keeping up with the digital age: How the American Red Cross uses social media to build relationships. Public Relations Review, 37(1), 37-43.

Colella, L. (2015). Encuentros y desencuentros filosóficos y políticos entre Badiou y Ranciére. Contrastes. Revista Internacional de Filosofía, 20(2), 217-230. Universidad de Málaga

Chakraborty, K., Bhattacharyya, S., & Bag, R. (2020). A survey of sentiment analysis from social media data. IEEE Transactions on Computational Social Systems, 7(2), 450-464.

Ferguson, G. A., Woudhuysen, K. A., Maloney, T. N., Patel, J. N., & Ho, K. L. (2014). Twitter and public health (Tweetchat) in an orthopedic surgery conference: Does it work? Clinical Orthopaedics and Related Research®, 472(4), 1265-1272.

Hyland, K. (2018). Metadiscourse: Exploring interaction in writing. Bloomsbury Publishing.

Kroon, A. C. (2017). Social media and the construction of a digital public space. Palgrave Macmillan.

Lerman, K., & Ghosh, R. (2010). Information contagion: An empirical study of the spread of news on Digg and Twitter social networks. In Proceedings of the Fourth International Conference on Weblogs and Social Media (pp. 90-97).

Marwick, A., & Boyd, D. (2014). Networked privacy: How teenagers negotiate context in social media. New Media & Society, 16(7), 1051-1067.

Martín del Pozo, M.A. (2014). Aproximación lingüístico-didáctica al discurso académico de la clase magistral en la formación del profesorado universitario en contextos bilingüe [Doctoral dissertation]. Universidad Complutense de Madrid].

Maryufani, F. (2022). Capturing and Filtering the Nation: Examining Indonesian National Identity through Instagram [Doctoral dissertation]. The University of Nebraska-Lincoln.

McGlashan, M. (2020). Political identity and political participation: The mediating role of social media. Information, Communication & Society, 23(7), 1005-1022.

Mesa-Pedrazas, Á., Nogueras-Zondag, R., & Duque-Calvache, R. (2023). The new town square: Twitter discourses about balconies during the 2020 lockdown in Spain. Cities, 143, 104595.

Puschmann, C., & Powell, A. (2018). Turning words into consumer preferences: How sentiment analysis is framed in research and the news media. Social Media+Society, 4(3), 2056305118797724.

Rambocas M., Gama J. (2013, April). Marketing research: The role of sentiment analysis (FEP Working Paper no. 489). Porto, Portugal: University of Porto.

Rosenberg, H., Syed, S., & Rezaie, R. (2020). The Twitter pandemic: The critical role of Twitter in the dissemination of medical information and misinformation during the COVID-19 pandemic. Canadian Journal of Emergency Medicine, 22(4), 418-421.

Ter-Mkrtchyan, A. V., & Taylor, M. A. (2023). an empirical mapping of environmental protection and conservation nonprofit discourse on social media. Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly, 08997640231202459. https://doi.org/10.1177/08997640231202459

Tufekci Z. (2013). "Not this one": Social movements, the attention economy, and microcelebrity networked activism. American Behavioral Scientist, 57, 848-870.

Turow J. (2012). The daily you: How the new advertising industry is defining your identity and your worth. Yale University Press.

Wanniarachchi, V. U., Scogings, C., Susnjak, T., & Mathrani, A. (2023). Hate speech patterns in social media: A methodological framework and fat stigma investigation incorporating sentiment analysis, topic modelling and discourse analysis. Australasian Journal of Information Systems, 27, 1-29. https://doi.org/10.3127/ajis.v27i0.3929

Whang, Y. S., & Zhou, M. (2015). Social media, news consumption, and political learning in China: Evidence from an online survey. International Journal of Communication, 9, 322-343.

Wunderlich, F., & Memmert, D. (2020). Talent in the German Bundesliga: Structure and dynamics. PLOS ONE, 15(12), e0244279.

Yus, F. (2016). Discourse, contextualization and identity shaping the case of social networking sites and virtual worlds. In M.L. Carrió-Pastor (Ed.), Technology Implementation in Second Language Teaching and Translation Studies: New Tools, New Approaches (pp. 71-88). Springer.

Zappettini, F., & Rezazadah, M. (2023). Communication strategies on Twitter: A critical discourse analysis of the US withdrawal from Afghanistan. International Journal of Strategic Communication, 1-17. https://doi.org/10.1080/1553118X.2023.2280555

CAPÍTULO 25

VARIABLES DEL APRENDIZAJE Y TECNOLOGÍAS EN LA ERA DIGITAL

LUIS ALBERTO OSORNIO SALDIVAR
Maestro de Tiempo Completo
Adscrito a la Division de Estudios de Posgrado

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los elementos clave de la aplicación de las estrategias de aprendizaje activoen la enseñanza, son los factores y variables que influyen en el aprendizaje y aunque parezca increíble que influyan, lo hacen, aunque sea de manera mínima, pero más aun la variable llamado **motivación** el cuál influye en demasía, ya que se le encuentra constantemente unido a otros.

Es así que, en la presente ponencia que se presenta en el congreso ***FUTUREDUCA***, se explicarán los factores y variables que podrían facilitar laimplementación de estrategias basadas en aprendizaje activo en la Era Digital y fomentar que el alumno comprenda y no sólo aprenda, cubriendo con ello los objetivos de la asignatura.

Por lo anterior, se abordará el significado o el tema de la implementación, mismo que no es algo sencillo pues se necesita seguir una serie de pasos para una mejor eficacia, reforzando lo anterior con los ejemplos a mostrar sobre la aplicación de estrategias de aprendizaje activo en las aulas.

De ahí la importancia de explicar en esta ponencia al docente, la importancia de buscar diversas estrategias para ayudar al alumno amotivarse por el aprendizaje, generando entonces como beneficio, el impulso interno del alumno para desear aprender cosas nuevas; aunado a los conocimientos previos los cuales asociará con lo aprendido, contextualizándolos a las situaciones cotidianas a enfrentar.

Aunque no por ello se debe dejar de lado que existen factores facilitadores de la enseñanzaaprendizaje y son ellos en los cuáles el docente se debe de enfocar a fomentarlos, dejando de lado los que frenan el proceso en mención.

2. METODOLOGÍAS

2.1. METODOLOGÍA DE ESTRATEGIAS BASADAS EN APRENDIZAJE ACTIVO.

A través de que surgió la educación se han dado innumerables modelos educativos,siendo el prototipo en la actualidad el aprendizaje activo, quién según Schwartz (1995) supone:

Experiencias lingüísticas activas y significativas. En un ambiente de auténtico aprendizaje activo, los alumnos participan escuchando de manera activa, hablando de forma reflexiva, mirando con la atención centrada en algo, escribiendo con un fin determinado, leyendo de manera significativa ydramatizando de modo reflexivo. (p. 20)

Es entonces, que el aprendizaje ocurre cuando la experiencia produce un cambio relativamente permanente en la conducta de cualquier individuo. Y es por ello por lo quelos alumnos aprenden de tres maneras:

1. Aprenden cuando las metas últimas son el significado y la comprensión.
2. Aprenden al reflexionar sobre sus experiencias y al ponerlas en común ycomunicarlas a los demás de infinitas formas.
3. Aprenden en ambientes que tengan un objetivo y que no les resultenamenazadores (Schwarts, 1995, p.19)

Entonces las estrategias a partir de este enfoque son: “componente esencial del proceso de aprendizaje-enseñanza, son el sistema de actividades acciones y operaciones quepermiten la realización de una tarea con la calidad requerida dada la flexibilidad y adaptabilidad que ellas ofrecen en su empleo a las condiciones existentes”. (Ferreiro, 2003,

p. 60), en sí se basan en los conocimientos previos que tenga el alumno y no sólo llega a aprender con ellas sino a comprender y basar ese aprendizaje adquirido significativamente asu realidad. Dicho estrategias se

basan en que el alumno sea un ente activo en el proceso enseñanza aprendizaje.

A continuación, se explican las estrategias de aprendizaje activo que generan en elestudiante el tomar las riendas de su propio proceso de aprendizaje y lo convierten en un actor curioso e investigador que, además, pueda compartir con sus compañeros la información con la que cuenta y tomar de ellos aquélla que le hace falta para lograr los objetivos de aprendizaje que se plantea.

2.2. Metodologías de Aprendizaje Basado en Problemas ABP

El ABP consiste en el planteamiento de una situación problema, donde su construcción, análisis y/o solución constituyen el foco central de la experiencia, y donde laenseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación yresolución del problema en cuestión. Suele definirse como una experiencia pedagógica de tipo práctico organizada para investigar y resolver problemas vinculados al mundo real, la cual fomenta el aprendizaje activo y la integración del aprendizaje escolar con la vida real,por lo general desde una mirada multidisciplinar. De esta manera, como metodología de enseñanza, el ABP requiere de la elaboración y presentación de situaciones reales o

simuladas creadas por el docente; relacionadas con la construcción del conocimiento o elejercicio reflexivo de determinada destreza en un ámbito de conocimiento, práctica o ejercicio profesional particular. El alumno que afronta el problema tiene que analizar la situación y caracterizarla desde más de una sola óptica, y elegir o construir una o varias opciones viables de solución (Díaz, 2005, p.1)

Ejemplo de un escenario de ABP en la materia de derecho romano

> Una pareja romana ha celebrado matrimonio; la familia de la esposa había prometido una dote de 10, 000 ases a la familia del esposo, sin embargo, después de 180 días de celebrado el matrimonio, no se ha entregado.
>
> Durante la batalla, el esposo pierde la vida y la familia de este reclama la herencia, argumentando que el matrimonio es ilegitimo, ya que nunca fue entregada la dote prometida y el hijo que espera es considerado ilegitimo.
>
> Si tu fueras un pretor romano, los elementos que deberás tomas en cuenta paraaplicar la justicia, son:

- En cuanto a establecer si efectivamente el matrimonio es legítimo, te basarías en elius honorarium o te remitirías a la jurisprudencia en materia civil para determinarla solución
- En cuanto a la naturaleza del hijo concebido, basarías tu decisión fundada en el iusnaturale o harías uso del Ius honorarium.

La manera de aplicar el ABP en los alumnos es llegar a clase, pedir que se organicen en equipos de 4 personas (cada uno con un rol diferente tal como moderador, secretario y participantes) y revisen detenidamente el escenario planteado, cabe aclarar queel tema no se debe abordar antes con los alumnos, puesto que uno de los pasos del ABP es anotar una lista de hipótesis sobre la posible respuesta, realizar una lista de aquello que no se sabe y de aquello que se sabe; con la finalidad de más adelante investigar el tema por curiosidad y necesidad de resolver el caso.

Una vez lo anterior los alumnos deben realizar una lista de lo que necesitan hacer para resolver el problema, revisando así la lista de hipótesis planteadas y surgiendo con ellola definición del problema, puesto que antes de este paso no sabían cuál era el problema porresolver. Una vez que se define el problema, se investiga en diversas fuentes para obtener información y se proponga una solución, exponiendo así los resultados al grupo en general.

2.3. Metodologías basados en Flipped Classroom

El modelo flipped classroom tiene gran relevancia en las aulas universitarias por suenfoque constructivista, puesto que el docente universitario deja de presentarse como un orador exponiendo su clase y se convierte en orientador del alumno, guiándolo en su aprendizaje; por otro lado, el alumno deja de ser un ente pasivo receptor de información en clase y se convierte en un actor del aprendizaje.

Esta expresión, que en inglés se entiende como una clase al revés o dar la vuelta a lclase, consiste en que los temas que antes se hacían en clase, ahora se realizan en la casa, ya la inversa; permitiendo así aprovechar el tiempo de clases en realizar una actividad de comprensión entre los compañeros a través de grupos de discusión y resolviendo por partedel docente dudas existentes.

Ahora bien, un ejemplo de la forma de trabajar Flipped Classroom es encargarles alos alumnos revisen páginas de un libro o bien como el siguiente ejemplo que se les pide revisar un video del tema que no se ha explicado en clase, se les da el link una clase antes.

3. DISCUSIÓN

Actualmente existe diversas universidades, y en base al informe de resultados Ceneval 2021 en México, podemos determinar a manera de discusión, que es preocupante que los egresados de la licenciatura tanto de universidades públicas como privadas no están desarrollando todas las habilidades requeridas para el perfil de egreso; y si le añadimos como dice Calatayud (2008) " la escuela actual requiere una consideración diferente del papel de los docentes, el profesor ha pasado de ser prácticamente la única fuente de información a tener que competir con muchas otras fuentes". Y como no va a serasí, si actualmente nos enfrentamos ante una generación net plagada de tecnología que contan sólo dar un clic accede a un mundo de información a veces más de lo que requiere o equivocada y pues se estará informando, más está muy distante para que llegue a decir quese educa sólo.

Asociado a lo anterior, es la obligación del docente en ser un investigador habitualen la mejora de la educación, buscando estrategias tecnológicas a implementar en el aula y respuestas adiversas dudas que se plantean durante su quehacer educativo; además de ello, se obtienenmuchas ventajas en todos los integrantes de una comunidad educativa que cuenta con docentes investigadores.

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior estableció en 2011 el Padrón EGEL: Programas de Alto Rendimiento Académico, el cual es un medio de reconocimiento a los programas de licenciatura ofrecidos por las instituciones de educación superior (IES), cuyos egresados alcanzan altos niveles de aprendizaje evaluados con la aplicación de los EGEL. En la búsqueda en dicho padrón no aparece ninguna universidad de San Luis Potosí en el área dederecho, pudiendo ser posible que no se haya realizado solicitud formal para ser incorporado, puesto que no se duda

del alto nivel de nuestras universidades potosinas; perode realizarlo sería evidentemente una oportunidad de mejora.

Por otro lado, es relevante referirse a la labor diaria de un docente, en dónde al iniciar su clase existen factores que llegan a impedir la correcta implementación de una determinada estrategia didáctica en aula; en donde si el docente está al tanto de las características de sus alumnos; se le podría recomendar una serie de factores que le ayudarían en una implementación de estrategias basadas en aprendizaje activo y obviar lasque reprimen ello.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Analizar las variables del proceso de enseñanza para Impulsar la implementación de metodologías tecnológicas de aprendizaje activo en la carrera dederecho, para favorecer a los estudiantes en la enseñanza aprendizaje de los programas de estudio

4.2. Objetivos Específicos

1. Analizar cómo se favorece la enseñanza aprendizaje en los estudiantes cuando se implementan estrategias basadas en un aprendizaje activo a través de las tecnologías.
2. Distinguir cuáles estrategias tecnológica de aprendizaje activo favorecen la enseñanzaaprendizaje de las asignaturas y observar las variables especificas.

Variables del Aprendizaje y Tecnologías en la Era Digital

4.3. Factores Tecnológicos que favorecen la enseñanza-aprendizaje

Antes de implementar las estrategias tecnológicas de aprendizaje activo es primordial conocer cuáles son los factores que favorecen la enseñanza aprendizaje, por lo que se mencionaránlas definiciones con más validez para estos términos; con la finalidad de tener un mayor alcance del trabajo que se está realizando.

El término factor en la educación hace referencia a las variables del aprendizaje, en donde para un mejor entendimiento Ausubel et al (1996), proponen dos maneras de clasificarlas (p.39-40), siendo la más obvia en:

Factores internos del alumno (categorías intrapersonales)

Factores de la situación del aprendizaje (categorías situacionales)Del mismo autor es más útil agrupar las variables en:

Categorías cognoscitivas

Categorías afectivo-socialTabla 1

Clasificación de las variables del aprendizaje.

CLASIFICACIÓN	VARIABLES DEL APRENDIZAJE QUE INCLUYE.
Categorías intrapersonales	1.- Variables de la estructura cognoscitiva 2.- Disposición del desarrollo 3.- Capacidad intelectual 4.- Factores motivacionales y actitudinales 5.- Factores de la personalidad
Categorías situacionales	1.- La práctica 2.- El ordenamiento de los materiales de enseñanza 3.- Ciertos factores sociales y de grupo 4.- Características del profesor
Categorías cognoscitivas	1.- Disposición con respecto al desarrollo 2.- La capacidad intelectual 3.- La práctica 4.- Los materiales didácticos.
Categorías afectivo-social	1.- Variables motivacionales y actitudinales 2.- Factores de la personalidad 3.- Factores sociales y de grupo 4.- Características del profesor

Debido a que en la enseñanza se ven implícitas las variables, mismas que son manipuladas y que incluso influyen en el aprendizaje en el aula, es conveniente conceptualizar lo que refiere la tabla 1, para conocer el proceso de enseñanza aprendizaje ylas circunstancias que lo afectan.

4.3.1. Variables de la categoría intrapersonal.

1.- Variables de la *estructura cognoscitiva* que "son las propiedades esenciales y organizativas del conocimiento previamente adquirido dentro de un campo de estudio en particular, relevantes para la asimilación de otra tarea de aprendizaje dentro de la misma área". (Ausubel et al, 1996, p.39), es decir, si un estudiante ya tiene conocimientos previos sobre una asignatura, adquiridos ya sea en un campo de estudio en su

vida diaria, influye desobremanera en la disposición de aprender conocimientos nuevos.

Al respecto, algo muy cierto que comenta Ausubel et al (1996): “si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno yasabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente” (p.151), contribuyendo así al presente estudio con un factor predominante de tomar en cuenta.

Aunque, no porque el alumno tenga conocimientos previos sobre la asignatura a tratar, quiere decir que ya no necesite adquirir más o que los que tenga sea la única verdad, González (2001) menciona al respecto “los alumnos adquieren muchos conocimientos fueradel salón de clases de manera cotidiana, pero aquí es donde aprenden lo que intencionalmente quiere enseñarles el profesor” (p. 2), parte de ello es la razón del porque existe la educación en las escuelas y no sólo la educación que te da la vida.

Para Vigotsky, el aprendizaje que tiene una persona, no se forma en él, ni viene de dentro de él, sino que, todo lo cognitivo se forma en el individuo a través de sus relaciones sociales, en la comunicación con sus semejantes, en sus actividades tanto individuales como colectivas. Es entonces que en la actualidad se pretende que el docente ofrezca al alumno una educación más contextualizada y significativa, para proporcionarles las herramientas necesarias a sus alumnos, formando individuos críticos, reflexivos y creativos,en pro del futuro de la sociedad, es decir una enseñanza integral.

Pero existe un inconveniente a los conocimientos previos del alumno y es el de norecordar, dónde, cómo y cuándo obtuvieron los conocimientos, de ahí, qué en ocasiones existan consecuencias negativas en la práctica que causen inclusive distorsiones causadaspor el conocimiento previo, parte de ello lo enuncia Howe (2000) al indicar que “el profesor que sabe que el conocimiento previo ayuda al aprendizaje y facilita retener información nueva, no pasa por alto que puede tener el efecto contrario y por ello debe estar atento a los problemas que podrían presentarse”. (p.64)2.- La *disposición del desarrollo que tenga el*

estudiante es otro factor "que influyedemasiado, puesto que la disposición que tenga muestra el desarrollo intelectual, así como sus habilidades". (Ausubel et al, 1996, p.39),

Piaget se percató de este factor y fue así como distinguía cuatro etapas en cuanto aldesarrollo cognitivo que se describen en la tabla 2. (Woolfolk, 1999, p.30):

TABLA 2. *Etapas de desarrollo cognitivo según Piaget*

Etapa	Edad (años)	Características
Sensoriomotora	0 a 2	Lo que el niño no ve no existe en su mente. Aparece el procesamiento simbólico o capacidad para interpretar objetos o sucesos externos por medio de símbolos mentales.
Preoperacional	2 a 6 o 7	Con la aparición del lenguaje y con ello nuevos esquemas mentales. Desde el punto de vista adulto el pensamiento es ilógico. El pensamiento depende más de percepción que de la lógica.
Operaciones concretas	6 o 7 a 11 o 12	Comienza el pensamiento lógico, pero no aún el abstracto o hipotético, cuando este es contrario a la realidad conocida.
Operaciones formales	Inicia a 11 o 12	Inicia el desarrollo de la capacidad para el razonamiento abstracto y las situaciones hipotéticas, aunque estas no sean reales. Aparecen capacidades para el razonamiento científico y matemático.

Es entonces que algunos autores señalan que el ritmo del desarrollo cognitivo en cierta forma está controlado por la maduración, por lo que el aprendizaje va a depender del grado de desarrollo intelectual del alumno, es decir, el aprendizaje valdrá y dependerá del desarrollo, y no viceversa. Incluso hay quienes aluden que el desarrollo limita la posibilidad de aprender. Basta referirse a las etapas del desarrollo cognitivo de Piaget en donde se manifiesta que no se puede realizar cualquier tipo de aprendizaje en cualquier momento del desarrollo del sujeto, sino, el aprendizaje se debe orientar de acuerdo con la evolución del alumno, que en el caso que compete el presente estudio los sujetos a investigar vienen siendo estudiantes de licenciatura, ya desarrollaron la capacidad para el

razonamiento abstracto y las situaciones hipotéticas aunque estas no sean reales, así mismocuentan con la capacidad para el razonamiento científico y matemático.

3.- La *capacidad intelectual* como factor se refiere que "lo aprendido por un alumnodepende de su inteligencia general, de sus capacidades verbales y cuantitativas, además de su habilidad para resolver problemas" (Ausubel et al, 1996, p 36).

De ahí que es importante que en el momento que se diseña el currículo, se tomen encuenta las características psicológicas de los alumnos tanto en el aspecto de desarrollo afectivo y emocional, desarrollo cognitivo o intelectual y la forma en que éstos aprenden. (González, 2001, p.22), en éste caso quienes teóricamente son los encargados de diseñar el currículo son las autoridades de la Universidad, docentes y alumnos.

4.- El *factor motivacional y actitudinal* corresponde al deseo de saber, que el alumno tenga una necesidad de logro y autosuperación y que tenga el deseo de involucrar elyo (interés) en el estudio.

¿Qué es la motivación?, Woolfolk (1999), la define como:

> "un estado interno que incita, dirige y mantiene la conducta, existiendo dos tipos la intrínseca la que surge de la curiosidad o el interésademás de que no se utiliza castigos porque la actividad en sí misma es elreforzador; por otro lado, está la extrínseca la cuál es creada por factores externos como recompensas y castigos, es decir cuando se busca una calificación, complacer al maestro, cualquier situación menos algo relacionado con el trabajo a realizar" (p. 372)

> Preguntarnos cuál de las dos motivaciones es la más recomendable que exista en laeducación, se considera que las dos y como docente apruebo ello, debido a que es bien cierto que existen momentos de la clase que requieren de un estímulo o incentivo no por ello es dejar de un lado apoyar a los alumnos hacia una motivación intrínseca; aunque paraesto es necesario conocer los factores que influyen en la motivación, al respecto Woolfolk (1999) menciona cuatro teorías generales de la motivación, mismas que se explicarán mediante la tabla 3. (p. 375-378).

TABLA 3. *Teorías generales de la motivación según Woolfolk*

Teoría	Que dice
Teorías conductuales de la motivación de Skinner.	Se fomenta la recompensa, incentivos y castigos en el aula. Reforzamiento extrínseco.
Teoría humanista de la motivación de Maslow, Deci.	Existe la necesidad de autoestima, autorrealización y autodeterminación. Reforzamiento intrínseco.
Teoría cognoscitiva de la motivación de Weiner, Covington.	Sospecha creencias, atribuciones del éxito y el fracaso, así como expectativas. Reforzamiento intrínseco.
Teoría del aprendizaje social de Bandura.	Hace hincapié en las expectativas de éxito combinadas con el valor que tiene la meta para el individuo.

Una definición clave en el presente estudio es la motivación del estudiante para aprender, misma que Woolfolk define como "la tendencia a empeñarse en las actividades académicas porque se consideran valiosas, pero es imposible que se dé en todos nuestros alumnos, además que posiblemente una educación así se tornaría aburrida". (p.378). Al respecto las nuevas tendencias en la educación enfatizan la labor del docente como pieza fundamental para motivar a los alumnos, una estrategia de aprendizaje activo que se podríautilizar es la gamificación en el aula, donde a través de juegos y recompensas podría generar que el alumno se motive por estudiar las materias.5.- Factores de la *personalidad* que aun siendo subjetivos influyen en los aspectos cualitativo y cuantitativo del proceso de aprendizaje Ausubel et al, (1996), ya que "el ajustedeficiente de la personalidad tiende a estar asociado con un aprovechamiento escolar inferior", aunque no toda la responsabilidad de la personalidad del alumno debe recaer en laescuela, sino a todos los factores que han dado parte de su identidad personal llámese familia, grupos a los que pertenece, instituciones sociales, cultura entre otros.

Chabot, (2009) al respecto menciona: "no todo el mundo percibe de la misma manera, por lo que se vuelve importante para el educador poseer algunas nociones relativasa la personalidad, con el fin de poderlas aplicar dentro del marco de la pedagogía emocional" (p 199), recordando que la motivación es un factor relevante en el aprendizaje. Ahora bien,

se han realizado numerosos estudios sobre los perfiles de la personalidad, los cuáles reposan sobre tres componentes (Chabot, 2009, p. 200).

> Buscar la novedad: busca estímulos nuevos.
>
> Evitar el castigo y el dolor: propender a reaccionar de manera intensa a losestímulos adversos o a adoptar comportamientos destinados a evitar el castigo.
>
> Requerir recompensa y afecto, es decir, tender a reaccionar intensamente a losestímulos de recompensa, a mantener el comportamiento reforzado o a resistir a la extinción del premio.

4.3.2. Variables de la categoría situacional

1.- La *práctica en el aprendizaje* influye también, tan cierto el dicho: la practicahace al maestro, aunque es importante que no sólo el alumno se dedique a realizar las

actividades frecuentemente, sino que debe haber una buena distribución de las mismas, revisar el método que se utilizará, las condiciones generales y muy importante que el alumno conozca el resultado, así como una retroalimentación del trabajo que realizo. (Ausubel et al, 1996, p. 39), el practicar se puede llevar a través de otra estrategia de aprendizaje activo como lo es el ABP, si los alumnos constantemente realizan el Aprendizaje Basado en Problemas cuando se enfrenten al mundo laboral, confirmarán eldicho de la practica hace al maestro, puesto que han sido varias generaciones que hasta egresar de la licenciatura es cuando se enfrentan a problemas (asuntos reales) que tienenque resolver, sin posibilidad de tener margen de error.

2.- El *ordenamiento de los materiales de enseñanza*, mismo que lleva desde material didáctico hasta las estrategias a utilizar; es aquí donde es esencial dar la definición de estrategias de aprendizaje según González (2001).

Se entienden como un conjunto interrelacionado de funciones y recursos, capaces de generar esquemas de acción que hacen posible que el alumno seenfrente de una manera más eficaz a situaciones generales y específicas de su aprendizaje; que le permiten incorporar y organizar selectivamente la nueva información para solucionar problemas de

diverso orden. El alumno,al dominar estas estrategias, organiza y dirige su propio proceso de aprendizaje. (p.3)

Por lo tanto, estas estrategias se sugieren que deben ser diseñadas para que el alumno pueda formular cuestiones, saber planificarse, las vincule con el aprendizaje, los haga reflexionar, que pueda conocer el procedimiento de estas y utilice métodos y procesos

para la revisión de las tareas y del aprendizaje; además que el alumno puede lograr entre unaprendizaje social, verbal y conceptual o de procedimientos, según sea la estrategia a utilizar (González, 2001, p.4-7). En donde más que aprender con el uso de los materiales didácticos, debe el alumno comprender lo que está aprendiendo y con ello el aprendizaje tendrá el sentido de ser.

3.- *Factores sociales y de grupo* entre los cuáles se mencionan la atmósfera o climapsicológico del salón de clases, cooperación, competencia, estratificación social, mismos que a criterio de Ausubel et al, (1996) "deben ser consideradas en el aprendizaje de materias de estudio, valores y actitudes" (p. 399).

Adentrándonos en la explicación del clima psicológico del salón de clases, en base ala experiencia en la enseñanza de las materias en derecho, es importante que lo que se enseña se aplique en el actual diario, por ello, aunque un docente se encuentre ante un grupo diverso e incluso con los que están acostumbrados a que los dejen hacer a su libertad, debe de marcar reglas y límites fomentando valores que no sólo son de una materia sino que son valores de la sociedad que en lugar de perjudicarlos les abrirán muchas puertas en su actuar diario, además de ´prepararlos en la cultura del respeto que tanto exige la profesión; es ahí donde surge la necesidad de que el docente cuide el clima de clase, mismoque debe ser favorable para potenciar los aprendizajes.

4.3.3. Competencias del alumno

Por otro lado, y al respecto de competencias, éstas se refieren según Herrán yParedes (2008) a la forma en que una persona utiliza todos sus recursos personales (habilidades, actitudes, conocimientos y experiencias) para resolver una tarea en un

contexto; las cuáles no se adquieren ni se desarrollan, sino que se configuran y fortalecen almomento de resolver tareas. (p. 95)

Es primordial resaltar que Gardner el "padre de las Inteligencias Múltiples" no las ve como un modelo a seguir, sino más bien menciona que el profesor debe conocer las diferencias de cada uno de sus alumnos y lograr que utilicen su mente, descubran su propiainteligencia y la desarrollen; es decir propone una nueva visión en la forma de *educar* la cuál debe ser educación centrada en el individuo; así mismo propone que debe cambiar el papel del alumno y profesor, los mecanismos en la forma de enseñar para con ello poder resolver eficazmente los dos dilemas de la educación *qué* y *cómo*; obviamente con la aplicación de otra forma de evaluación basado en el aprendizaje en proyectos y conociendosu contexto. (Pérez y Beltrán, 2006, p.147-164), incluso se puede considerar el uso de aula invertida como otra estrategia de aprendizaje activo; en donde se cuestiona los métodos tradicionales de enseñanza e intercambia el rol de docente y alumno.

4.3.4. Aprendizaje significativo

Y si se habla de aprendizaje significativo es conveniente enunciar que fue untérmino acuñado en 1918 por Ausubel, el cual se refiere a:

La forma de aprender, que se obtiene en la misma medida en que se establece un nuevo vínculo entre el nuevo material de aprendizaje y los conocimientos previos del alumno, si se relaciona de forma sustantiva y no arbitraria con lo que el alumno ya sabe. Exigiendo, por lo tanto: presentaciónlógica del material por aprender, intención del alumno por aprender, un maestro mediador que organiza situaciones de aprendizaje para enseñar no

exclusivamente información, sino también habilidades tanto cognoscitivas como metacognitivas, programando apoyo y retroalimentación continuas. (Ferreiro, 2003, p. 22)

4.- *Características del profesor*, tanto de capacidades cognoscitivas, que tanto sabede su materia, competencia pedagógica, su personalidad y conducta.

Al hablar del profesor se hace alusión que lo buscado en el aprendizaje activo es, que los alumnos le den sentido al conocimiento que previamente tengan sobre el tema, pero no solamente para fines educativos sino también para su vida diaria, para ello debe planear debidamente sus clases implementando diversas estrategias que lo ayuden a lograr el objetivo.

Por otro lado, el decir que las capacidades cognoscitivas que tenga influyen en demasía, se estaría en un error ya que se coincide con Ausubel (1996) en decir "con toda probabilidad la inteligencia opera como factor limitante en su influencia en el éxito de la enseñanza", es decir no es un factor predominante y aunque el maestro tuviera un mínimode inteligencia es inexcusable de enseñar con eficacia. (p. 432)

Respecto a personalidad es un factor que tendría que ver en la creación del ambiente, más no es en sí que asegure la eficacia de la enseñanza, aunque si se encuentra que un profesor no sea del agrado de los alumnos aunado a una falta de conocimiento de sumateria y competencia pedagógica, si será un factor que ayude a una insuficiencia en la enseñanza. Y ya que se mencionó el conocer la materia, en la práctica uno se encuentra conprofesores que imparten materias totalmente desconocidas y no por ello deja de obtener buenos resultados en sus alumnos, mientras que por otro lado hay profesores que son

expertos en su materia, pero sus alumnos no resultan beneficiados con su conocimiento; más que nada depende también de que el profesor tenga una buena competencia pedagógicay actitud de agrado hacia su quehacer docente.

Hasta aquí se revisa la primera clasificación de las variables del aprendizaje, cabemencionar que respecto a la segunda clasificación, es la más útil, pero no se definirán, yaque se trata de las mismas variables sólo que en lugar de ser internas y externas se clasifican en cognoscitivas y afectivo social.

Entonces en base a lo anterior descrito, se puede decir que las variables no se encuentran por separado en el aprendizaje, sino al contrario tienen efectos conexos para un buen aprendizaje, el único trabajo es encontrar cuáles relaciones deben existir entre las variables intrapersonales y situacionales para que ocurra un efecto favorable. (Ausubel et al, 1996, p.39).

La información que se obtuvo en éste primer capítulo contribuirá a la investigaciónpara de ahí tomar como base las variables del aprendizaje que podrían facilitar la implementación de estrategias basadas en aprendizaje activo.

5. IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL APRENDIZAJE ACTIVO

5.1. Implementación

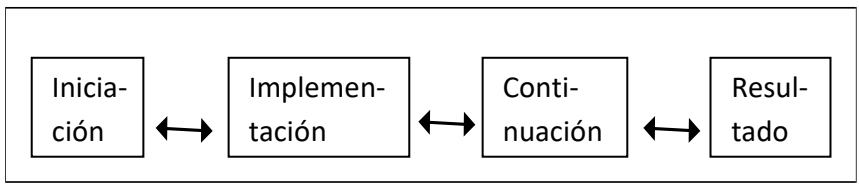
Una vez que se abordaron las variables del aprendizaje, es preciso abordar el término implementación tecnológicas en la Nueva Era Digital, quien a palabras de Fullan y Stiegelbauer (2003), comprende "el proceso de poner en práctica una idea, un programa o un conjunto de actividades y estructuras que son nuevas para las personas que intentan o esperan el cambio", ahora bien, dicho cambio puede ser impuesto ya sea por el director, maestro, alumno, consultores etc. Es decir, agentes externos, pero también puede buscarse voluntariamente ya sea con una estructura improvisada o bien formalmente elaborada. (p. 65). Ahora bien, si lo que se menciona es que existirá un cambio en la práctica se presume que entran en juego tres componentes según Fullan (2003), los cuáles son:

a. El posible uso de materiales nuevos o revisados.
b. El posible uso de nuevos sistemas de enseñanza, es decir estrategias oactividades de enseñanza.
c. Las posibles alteraciones de las convicciones, reflejadas en las nuevasteorías. (p. 42).

Y será que, ¿con los tres componentes se logré un éxito en cualquier implementación?, obviamente que no, ya que no sólo es que existan, sino que se comprendan, además que existen otros factores que podrían afectar la implementación.Luego entonces si se tiene la idea de implementar en una institución educativa es necesario que se siga el proceso de cambio propuesto por la mayoría de los investigadores yque Fullan (2003) en donde proponen cuatro fases a seguir: fase I *iniciación*, consiste en la decisión de adoptarlo, fase II *implementación* son las primeras experiencias de poner en práctica una idea, pueden ser los primeros

dos o tres años, por lo general, fase III *continuación* se refiere a si el cambio se incorpora como una parte del proceso o bien desaparece y por último la fase IV *resultado* que se puede considerar como el grado de mejora que existió con la implementación. (p. 51).

FIGURA 1 *Panorámica simplificada del proceso de cambio realizada por Fullan*



Cómo es de percatarse, el tener una implementación de cualquier tipo, necesita seguir una metodología, pero la investigadora considera que también tiene que ver el espíritu de querer el cambio por parte de la persona que implementará y el que recibirá laconsumación del cambio; volviendo a reiterar que es de suma importancia el factor motivación.

5.1.1. Enseñanza - aprendizaje

Visto las variables del aprendizaje que intervienen en el proceso enseñanza aprendizaje, además de los que influyen en la implementación de estrategias basadas en elcambio educativo, es importante comentar en qué consiste el proceso de enseñanza- aprendizaje, mismo que Acuña (2006) indica como un sistema integrado por otros subsistemas, el alumno, el profesor, la escuela y la comunidad. Qué, para su efectividad

requiere, de "una estrategia de toma de decisiones basada en la detección de las necesidadeseducativas institucionales o de aprendizaje y la planeación y evaluación del aprendizaje qué, a quién y cómo enseñar, qué y cómo evaluar"; cuyo encargado de laboriosa tarea es el docente principalmente. (p. 26)

5.1.2. Teorías del aprendizaje

Comentado el proceso enseñanza aprendizaje es de mencionar las teorías del aprendizaje, mismas que son de gran relevancia para el diseño de la instrucción, en dondeAcuña (2006) propone una gráfica en la cual

muestra las características de los tres paradigmas principales de las teorías del aprendizaje y como entiende a la persona cada modelo (p.27).

FIGURA 2. *Tres paradigmas principales de las teorías del aprendizaje según Acuña*

Conductismo	Cognoscitivismo	Constructivismo
Estímulo Respuesta	Cognición Procesamiento de información	Ser social Construcción del propio conocimiento
El aprendizaje es un cambio de conducta observable. El sujeto que aprende es un ser pasivo que responde a los estímulos del ambiente.	El aprendizaje es un cambio de conducta con un trasfondo interno en el sujeto, que incluye procesos mentales- recibe información, procesa mediante memoria a corto y largo plazo, produciendo resultados- El sujeto que aprende es un ser activo.	El aprendizaje es un proceso de construcción del conocimiento y la enseñanza su ayuda.

Respecto a ver lo que ayuda más en el proceso enseñanza aprendizaje, es de hacer mención que l*os principios:* descripciones de los factores que influyen sobre la aprendizajey las *teorías:* explicaciones de por qué esos factores tienen esos efectos, tanto desde el conductismo como desde el cognitivismo pueden ayudar a los educadores a mejorar las

prácticas educativas y a maximizar el aprendizaje de sus alumnos (Ormrod, 2005, p. 10),así que no es recomendable dejar de un lado los fundamentos teóricos.

Actualmente el paradigma que tiene gran impacto en el proceso de enseñanza- aprendizaje, es el constructivista ya que considera al estudiante como un principiante en el quehacer cognoscente y así mismo, creador de conocimiento a través de su interacción con el medio instruccional o contexto. (Acuña, 2006, p. 27), aunque sí es importante saber que, las teorías son ineficaces cuando no se aplican adecuadamente o se hace un uso excesivo delas mismas.

5.1.3. Características del docente

El docente que imparta una asignatura en la carrera de derecho requiere generar yponer en marcha formas de enseñanza que estimulen el desarrollo de las nociones, habilidades y actitudes, así que no sólo es seguir un libro de texto, sino tiene un papel importante como:

1. Promotor y ejemplo de actitudes y relaciones democráticas dentro de la convivencia escolar. Es decir que propicie en clase un ambiente de comunicación, respeto, participación y diálogo, fomentando el trabajo colaborativo y relaciones de trabajo basadas en confianza y solidaridad.
2. Sujeto de un proceso de mejora personal. En donde busque la mejora continua que contribuya a consolidar el manejo de contenidos y sea un aliciente en el desarrollo delprograma de la materia.
3. Interesado en comprender explicaciones y problemáticas disciplinarias y de desarrollo moral. Requiere que el docente tenga un conocimiento amplio y actualizado de nociones y conceptos de varias disciplinas del derecho, que contribuyan a identificar y comprender procesos y problemas de la sociedad actual y así vincularlos con los intereses yexperiencias de los estudiantes.
4. Problematizador de la vida cotidiana. Deberá diseñar estrategias que permitan movilizar los conocimientos y experiencias de los estudiantes relativas a las personas, cultura que pertenecen, a la vida social y que se reflejen en el análisis y la modificación deactitudes.
5. Agente integrador del conocimiento. En donde el docente propicie la integraciónde aprendizajes en términos de los valores y actitudes que los alumnos desarrollan medianteel estudio y la convivencia escolar.
6. Orientador en el desarrollo de estrategias que fortalezcan la autonomía del estudiante. El docente por lo tanto debe promover trabajos en equipo e individuales endonde acompañe a los alumnos en las tareas de investigación.

7. Previsor y negociador de necesidades específicas personales y grupales. Es posible que el docente intervenga en situaciones imprevistas por lo que debe conocer a susalumnos prestando atención a como se interactúa en el aula y contacto cercano al tutor.

En sí, se requiere de un perfil muy completo del docente, pero hace hincapié nuevamente en cómo influyen los factores motivacionales en la enseñanza aprendizaje de lamateria.

La información que se obtuvo en este capítulo dos, contribuyó a conocer que el hablar de una implementación no es algo sencillo y mucho menos que se da en poco tiempo, y si la implementación se realiza en el proceso enseñanza aprendizaje se habla de que exista una estrategia para detectar necesidades educativas así el de realizar una debida planeación que al parecer de la investigadora es otro factor importante para una eficaz implementación. Por último, se revisaron las principales teorías del aprendizaje que favoreció a un mejor entendimiento de cómo los factores tienen determinados efectos en el aprendizaje de los alumnos.

6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Es importante que se considere como resultado en la presentación de esta ponencia, que el aprendizaje activo tiene un margen muy amplio de aplicación en el proceso de enseñanza – aprendizaje en cualquier licenciatura, no sólo en las materias prácticas, sino en las materias teóricas. Ahora bien, todo docente debería considerar que la impartición de los contenidos teóricos en las materias no puede garantizar que los alumnos tengan las competencias profesionales necesarias.

Por lo anterior y a manera de conclusión podemos determinar que definitivamente se ha podido comprobar que es cierto, el docente debeconocer su asignatura para poder desarrollar las estrategias de aprendizaje activo, puesto que durante el desarrollo de las mismas, los estudiantes realizan un sinfín de preguntas tanto teóricas como prácticas y el docente debe poder responder para poderlos guiarlos hacia el resultado esperado en dicha actividad, así mismo en algunas de las estrategias de aprendizaje activo se requiere el diseño de escenarios como en el ABP,

la elección de un caso para método de casos o bien la elaboración de un video o escrito como en flipped classroom por citar ejemplos.

Aunque si es de mencionar que en algunas universidades se observará la resistenciaal cambio por parte de los docentes, quienes se ha observado a través de la pandemia con las clases en línea que continúan impartiendo sus clases de manera tradicional. Aunado a ello, no existe capacitación por parte de algunas universidades respecto a los nuevos estilosde enseñanza que permiten ser más eficiente el proceso de enseñanza – aprendizaje. De ahíque se recomienda la mejora continua desde la capacitación de los docentes en estrategias.

Por otro lado, la finalidad de este trabajo que explica la ponencia es en relación con el objetivo general respecto a impulsar la implementación de metodologías de aprendizaje activo en la carrera de derecho, para favorecer a los estudiantes en la enseñanza aprendizaje de los programas de estudio de la carrera. Para ello se hace hincapié en los objetivos específicos; donde se plantea el analizar cómo se favorece la enseñanza aprendizaje en los estudiantes de derecho cuando se implementan estrategias basadas en un aprendizaje activo.

En este tenor nuestros resultados observaron que la estrategias de aprendizaje activo en las aulas con estudiantes y realmente se puede mencionar que el alumno llega a comprender totalmente la importancia primero de las materias teóricas y por segundo la aplicación de estas en la práctica; asegurando un aprendizaje significativo puesto que me ha tocado la fortuna de tenerlos al inicio de sus estudios y cuatrimestres más adelante, verificando así que lo aprendido a través de dichas estrategias han permitido que el alumno evite la memorización y por ende el aprendizaje se quede de manera fija. Algo que me ha llamado la atención es que incluso recuerdan la estrategia aplicada en los temas vistos: realizando así el anclaje que se esperaba. Así mismo de las diversas estrategias de aprendizaje activo que favorecen la enseñanza- aprendizaje de las asignaturas, pero realizo la recomendación en el uso de ABP, aprendizajecolaborativo, flipped classroom y método de casos, puesto que con ellas se desarrollan competencias y habilidades blandas. Aunque si es de mencionar que se debe hacer uso de instrumentos de

evaluación, sugiero una rúbrica y una coevaluación por equipos en las estrategias que se desarrollaron de esa manera.

7. BIBLIOGRAFÍA

Acuña Limón, Alejandro. (2006) Manual de uso extensivo de tecnologías en el salón declases. Del pizarrón al ciberespacio. Distrito Federal, México: SOMECE

Alamilla, Celita. (2011) Sociedad y valores prehispánicos: La educación. Recuperado dehttp://delfos.mty.itesm.mx/Notmil/mil9.html

Ausubel, David P., Novak, Joseph D., Hanesian, Helen. (1996) Psicología educativa. Unpunto de vista cognoscitivo. Distrito Federal, México: Trillas.

Barrera Bustillos, María Elena, "Las IES son la parte crítica del país, y como tal debemos ser proactivas": (2022) Noticias de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Recuperado de: http://wp.uaslp.mx/noticias/academica/las-ies-son-la-parte-critica- del-pais-y-como-tal-debemos-ser-proactivas-mtra-maria-elena-barrera-bustillos/

Calatayud, M. Amparo. (2008) La escuela del futuro. Hacia nuevos escenarios. Madrid,España: CCS

Chabot, Daniel, Chabot, Michel. (2009) Pedagogía emocional. Sentir para aprender.

Distrito Federal, México: Alfaomega.

Díaz Barriga, Frida. (2005). Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México:McGraw Hill.

Ferreiro Gravié, R. (2003) Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo. DistritoFederal, México: Trillas.

Fullan, Michael G., Stiegelbauer, Suzanne. (2003) El cambio educativo. Guía de planeación para maestros. México: Trillas

González Ornelas, Virginia. (2001) Estrategias de enseñanza y aprendizaje. DistritoFederal, México: Pax.

Herrán y Paredes (2008) Didáctica General. La práctica de la enseñanza en educacióninfantil, primaria y secundaria. España: Mc Graw Hill

Howe, Michael J.A. (2000) Psicología del Aprendizaje. Una guía para el profesor. DistritoFederal, México: Oxford

Ormrond, Jeanne Ellis (2005) Aprendizaje Humano (4ª. Ed.).Madrid, España: PearsonEducación.

Pérez Sánchez, Luz. y Beltrán Llera, Jesús. (2006). Dos décadas de “Inteligencias múltiples”: implicaciones para la psicología de la educación. Papeles del Psicólogo.Madrid, España: Redalyc

Programa Sectorial de Educación 2020-2024. Recuperado de https://www.gob.mx/sep/documentos/programa-sectorial-de-educacion-2020- 2024?state=published

Schwartz, S, Pollishuke, M. (1995) Aprendizaje activo. Una organización de la clasecentrada en el alumnado. Madrid, España: NARCEA

Woolfolk, Anita E. (1999). (7ª. Ed.). Psicología Educativa México: Prentice Hall.

NEW EVIDENCE ON THE INFLUENCE OF COLOURED LIGHTING ON PUPILS' AFFECTIVE PROCESSES

JOSÉ QUILES-RODRÍGUEZ
Consejería de desarrollo educativo, Junta de Andalucía

RAMON PALAU
Universitat Rovira i Virgili

1. INTRODUCTION

As outlined by Quiles-Rodríguez & Palau (2023), research since the mid-20th century has extensively explored the impact of colour on learning processes in general and students' emotional responses in particular. Despite thorough longitudinal studies by authors like Barret et al. (2015; 2017), which aimed to provide comprehensive insights, conclusions drawn by others such as Von Castell et al. (2017) suggest inconsistency in findings, hindering practical educational applications. Several scholars, including Manca et al. (2020) and Godwin et al. (2022), align with this perspective. The transition from traditional constraints to current LED lighting technologies marks a significant advancement in environmental colour possibilities (Quiles-Rodríguez & Palau, 2024). However, limited data exists on the impact of LED "coloured light" (Quiles-Rodríguez & Palau, 2024), while studies on its counterpart, "correlated colour temperature-CCT," have been conducted (Mogas-Recalde & Palau, 2021; Llinares et al., 2021; Hviid et al., 2020).

When delving into the literature review concerning how environmental colour impacts the emotional processes of students, a familiar pattern emerges. Gross (2015) notes that discussions on learning also needs to take into account behaviors, values, and thus, emotional processes. Mora (2013) further asserts that learning and emotion are inherently intertwined. With this understanding, researchers have explored the

relationship between traditional environmental colour and various affective states, including energy (Englebrecht, 2003, as cited in Barrett et al., 2017; Küller et al., 2009, as cited in Barrett et al., 2017; Salleh et al., 2015), motivation (Tuszyńska-Bogucka et al., 2018), stress and anxiety (Lewinski, 2015; Pourbagher et al., 2020), tranquility (Vidal Rojas & Vera Avendaño, 2020; Stone, 2001, as cited in Gilavand, 2016, and in Lewinski, 2015), and other affective parameters.

Regarding "coloured light," previous studies predominantly concentrate on affective processes, with the majority focusing on it as the dependent variable. For instance, Kombeiz & Steidle (2018) examine approach motivation linked with red or blue coloured light, while Rajae-Joordens (2011) investigates human arousal and satisfaction concerning red, green, or blue light. Suh et al. (2020) offer insights into students' feeling, energy, and satisfaction in scenarios involving purple, green, and orange light, just as investigate Quiles-Rodríguez & Palau (2024).

Recent findings from fields like medicine and astronautics shed light on coloured light's impact on emotions. Astronautics research reveals that multicolour lighting reduces negative emotions and anxiety among participants in a simulated habitat over 7 days (Jiang et al., 2022). In medicine, it's demonstrated that blue light heightens parasympathetic activity, inducing calmness, while red light diminishes it (Araujo et al., 2020). Additionally, there's mounting evidence indicating that the emotional impact of coloured light differs from that of traditionally coloured objects (Lee et al., 2021), thereby influencing educational differentiation concerning the sources of both colour variants.

To conclude this section, it is worth highlighting the concept of "dynamic lighting" introduced by Mogas-Recalde & Palau (2021), which emphasizes the potential of evolving technological advances, and their educational use on demand by the teacher according to changing classroom circumstances. We draw parallels between this concept and that of "dynamic colour", a notion that has already been addressed in works by Quiles-Rodriguez & Palau (2023, 2024). Such an appreciation is taken into account in the design of present and future "smart classrooms", where AI is also beginning to be an important element in environmental decision making (Lorenzo et al, 2021).

2. OBJETIVES, QUESTIONS AND HYPOTHESES

Cognizant of the FINER criteria -feasible, interesting, novel, ethical, relevant, pertinent, relevant- on the evaluation of research questions collected in Eschenhagen et al. (2018), the research problem we are trying to answer translates into the following four research questions:

- RQ1. What coloured light scenarios enhance the self-perceived energy levels of primary school students?
- RQ2. What coloured light scenarios enhance the self-perceived satisfaction levels of primary school pupils?
- RQ3. Which coloured light scenarios elicit the most positive emotions in primary school pupils?
- RQ4. Does "dynamic colour" contribute to the improvement of affective processes in primary school students?

This is the third study carried out by the same team of researchers on a similar topic. The first one had an exploratory character with small samples (Quiles-Rodríguez & Palau, 2024), the second one focused on a larger experimental sample although without a control group and in a different educational context (Quiles-Rodríguez & Palau, in press). It is now, as will be seen in the methodology section, when both control and experimental groups have been possible with a larger sample than the initial exploratory study, although also in a third educational context. This will add value to the initial data and will allow us to continue the line of research already initiated around the following general objectives:

- O1. To identify coloured light scenarios that favour some affective processes in primary school pupils.
- O2. To know the potential of "dynamic colour" in the classroom for its contribution to the affective processes of pupils.

Based on the aforementioned, we now contemplate potential answers to the posed problem by formulating hypotheses (Buendía et al., 2001, as cited in Román & Prendes, 2018). As articulated by these authors, the coexistence of objectives and hypotheses in social science research

is feasible, particularly when there is alignment with a paradigmatic approach. With an understanding of the involved variables, the existing theoretical framework, the intended empirical validation, and the clarity of definition, as outlined by López Fuentes & Salmerón Vilchez (2011), the following hypotheses are proposed:

- H1. Certain coloured light setups within the primary classroom environment have the potential to enhance students' self-perceived energy levels.
- H2. Certain coloured light setups within the primary classroom environment have the potential to enhance students' self-perceived satisfaction levels.
- H3. Certain coloured light setups within the primary classroom environment have the potential to enhance students' self-perceived feelings.
- H4. Employing dynamic colour allows for the customization of coloured light to meet the various affective processes needs of pupils.

3. METHODOLOGY

This study is a quasi-experimental design with a pretest and a control group. Throughout the study, 16 measurements are taken on 16 different days, with four measurements taken for each "coloured light" scenario. For statistical analysis, the mean of each set of four measurements within the same defined scenario is calculated. Each measurement collects data on the three dependent variables representing affective processes listed a little further down. This experimental design shares similarities with the "equivalent materials design" (Campbell & Stanley, 1966). The independent variable, labeled "coloured light" scenarios, consists of four conditions: "natural light" (a mixture of minimal outdoor light and standard indoor lighting) that serves as a pretest, along with three coloured scenarios (orange, green, and violet). The latter scenarios combine normal classroom lighting with coloured LED spotlights and a slight infusion of outside light (to alleviate any sense

of confinement previously expressed by the students). The colour selection was influenced by Suh et al. (2020), who justify their own selection by the frequency of such colours in natural environments. These same colours were also used in the previous exploratory study on affective influence by Quiles-Rodriguez & Palau (2024). In contrast to the independent variable, the dependent variables comprising the affective processes are:

- DV1. Energy level
- DV2. Satisfaction level
- DV3. Feelings

Following Campbell & Stanley (1966), this tipe of study demonstrates rigorous internal validation, although there is room for improvement in external validity. Aware of the difficulties posed by isolation in a standard classroom, we took several measures:

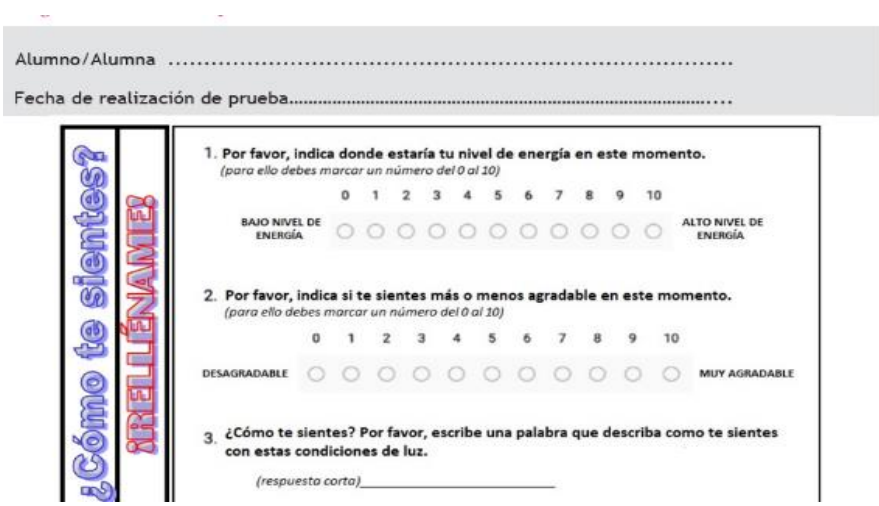
a. We tried to mitigate the impact of climate on lighting conditions (minimising its influence, but without inducing a sense of confinement among the students).
b. To increase the sample size, we test for four consecutive days for each scenario. However, this does not directly influence "n", as we calculate the average of four measurements for each pupil in each lighting scenario.
c. We activated the coloured lights one month prior to data collection, integrating them weekly into the regular classroom activities scheduled by the teachers. This was done to mitigate any possible Hawthorne or motivational effects.
d. We addressed the effects on memory and learning as suggested by Chacón-Moscoso & Sanduvete-Chaves (2018). To do so, pretest data collection was spaced one month from the first light scenario. Subsequently, each light scenario was spaced two weeks apart. In addition, no explanations were provided to students about the purpose of the study, and all activities were presented as part of routine classroom

procedures to avoid raising alarms or influencing students' behaviour and affective processes.

e. Also trying to avoid the memory effect, the order of the "colored light" scenarios has been changed compared to previous research.

In continuation of our established experimental approach, we once again employed the self-perception survey outlined by Suh et al. (2020) for data collection. However, we translated it into Spanish and made minor adjustments, as illustrated in Figure 1. This survey comprises three self-perception inquiries addressed by students within their regular classroom environment before commencing daily tasks. It's emphasized that the responses should reflect their perception of light. While the first two questions are answered using a Likert scale, thus providing quantitative data, the third question is qualitative. To facilitate statistical analysis of the qualitative responses, we devised a conversion table (Table 1). Similar instruments were utilized in our prior studies (Quiles-Rodríguez & Palau, 2024, in press).

***FIGURE 1**. Self-perception surveys with students*


Alumno/Alumna .....

Fecha de realización de prueba.....

¿Cómo te sientes?

¡RELLÉNAME!

1. **Por favor, indica donde estaría tu nivel de energía en este momento.**
(para ello debes marcar un número del 0 al 10)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

BAJO NIVEL DE ENERGÍA ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ALTO NIVEL DE ENERGÍA

2. **Por favor, indica si te sientes más o menos agradable en este momento.**
(para ello debes marcar un número del 0 al 10)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

DESAGRADABLE ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ MUY AGRADABLE

3. **¿Cómo te sientes? Por favor, escribe una palabra que describa como te sientes con estas condiciones de luz.**

*(respuesta corta)*_____

Source: own elaboration based on Suh et al. (2020)

***TABLE 1**. Coding to number of collected sentiments*

Score assigned	Sentiment expressed by students
1	empty, pressured, anxious, disappointed, disappointed, disillusioned, bad, fatal, painful, anger
2	uncomfortable, discouraged, bored, bored, scared, a little bit bad, overwhelmed, tired, weird, can't see, strange, blind, confused, asleep, sad, bad taste, unpleasant, dizzy
3	equal, normal, nothing, regular, calm, hard-working, quiet, relaxed, peaceful, prepared, average, medium, more or less, different,
4	kind, easy-going, agreeable, comfortable, motivated, excited/sentimental, content, joyful, happy, proud, inspired, nervous/hyperactive, environmental, cheerful, confident, beautiful, nature, interested, fun, well, nice, iluminated
5	very good, happy, great, excellent, thrilled, very happy, energetic, excited, hard-working, shocked, very comfortable, imaginative, spectacular, great, perfect

Source: own elaboration

3.1. Sample

The experimental classroom was equipped with the necessary LED technology to generate the coloured light scenarios that constituted the independent variable, incorporating both spotlights and coloured light strips. The lighting was dispersed evenly throughout the classroom to ensure uniform effects at all pupils' desks. A non-probabilistic sample was used, consisting of two pre-existing classes in a public school located in a rural town in central Andalusia, southern Spain. Thirty-nine children, aged 10-12 years (fifth grade of primary school), participated in the study.

3.2. Ethical considerations

All parents of children under 14 years old (comprising the entire sample) have provided explicit prior informed consent, in accordance with legal regulations (General Data Protection Regulation 679, 2016; Organic Law 3, 2018). Personal data of minors will not be disclosed at any point, only the analysis of the conducted survey. Both the action report and the information along with the informed consent form have been submitted to the Ethics Committee for Research on People, Society, and the Environment (CEIPSA) at Rovira i Virgili University, which has granted its approval.

3.3. Context of the study. Experimental situation

The experimental setting unfolds in a rural town with approximately 7000 residents, situated in the heart of Andalusia, southern Spain, characterized by a moderate socio-economic standing and a heavy reliance on agricultural activities and the service sector. As per official evaluation reports, the students exhibit an average academic proficiency level. They have not been informed about the ongoing research, and it has seamlessly integrated into the classroom environment, treated as a natural component of their lessons. Prior to the tests, intermittent exposure to the independent variable (coloured light) has been normalized over a one-month period. Technological preparations involving spotlights and coloured LED strips have facilitated light measurements, which have been captured using the "evo lightspectrum pro" application on a smartphone. The recorded values, detailed in tables 2 and 3, represent the average of four measurements conducted for each lighting scenario (over four days per scenario), and five measurements performed each day (one for each group of student desks). These values encompass three aspects for each coloured light scenario: the colour temperature (CCT) measured in kelvin (K), luminance expressed in lux (lx), and the light colour expressed in nanometers (nm). All measurements were executed without the presence of students.

***TABLE 2**. Light measurements of the experimental group (total class average in each scenario and value).*

Natural light	Orange light	Green light	Purple light
980 lx	775 lx	907 lx	846 lx
3963 K	3502 K	4239 K	4004 K
Wavelength: maximum values in 660nm	Wavelength: maximum values in 720nm	Wavelength: maximum values in 520nm	Wavelength: maximum values in 360nm

Source: own elaboration

***TABLE 3**. Light measurements of the experimental group (total class average in each scenario and value).*

Natural light	Natural light 2	Natural light 3	Natural light 4
976 lx	992 lx	1008 lx	975 lx
4004 K	3901 K	4010 K	3953 K
Wavelength: maximum values in 670nm	Wavelength: maximum values in 660nm	Wavelength: maximum values in 650nm	Wavelength: maximum values in 660nm

Source: own elaboration

4. RESULTS

As an initial caveat, we have already stated above that we have collected 4 values for each lighting scenario and pupil (trying to minimise the influence of external factors). Even so, for the analytical treatment we have calculated the mean of these values in each lighting scenario (each group of 4 values corresponds to the same subject without having altered the independent variable). The application of Shapiro's test yields p-values that suggest non-normality, so we prefer to analyse the data as non-parametric, thus securing the results.

That said, we structure the presentation of results in 4 subsections, where the first corresponds to a broad descriptive analysis, the second is an analysis of variance of the experimental group, the third corresponds to a comparative analysis between both groups, and the last subsection contributes to an overall view of the study by reflecting the maximum and minimum values of each of the variables in their different scenarios. Regarding the first section, each variable is presented with broad descriptive values, including the mean, but also the median, mode, variance and quartiles (among others). This, being non-parametric, allows a better view of the results by having both central and dispersion data. In the second section each variable is also presented with its variance using Friedman's test (anova for repeated measures); with this we see how the different light scenarios affect the dependent variables within the experimental group, to which is added Conover's post-hoc that allows for greater precision. The third section, corresponding to the comparative analysis, presents more tables as the Mann-Whitney

comparative test has to be performed for each of the coloured light scenarios. Each of the analyses is presented with graphs that allow a visual interpretation of the information, both in its linear and box-and-whisker variety. As usual, we adopted a significance level of 0.05 ($\alpha = 0.05$) to establish the statistical significance of the "p" value throughout the analysis. The use of the Jasp program, version 0.14.1.0, facilitated the execution of all the calculations detailed here.

4.1. Descriptive analysis

The descriptive values of the experimental group are shown in table 4 and represented in graph 1, while the values of the control group are shown in table 5 and graph 2. With respect to the experimental group, the mean and median values are higher in all coloured light scenarios (with respect to natural) for the energy and satisfaction variables, being also applicable for the feeling variable, except for the almost total homogeneity in the different medians. This is not the case for the control group, where the emotional evolution in the different scenarios even shows involution over time, as can be observed.

TABLA 4. *Descriptive values affective variables in experimental group*

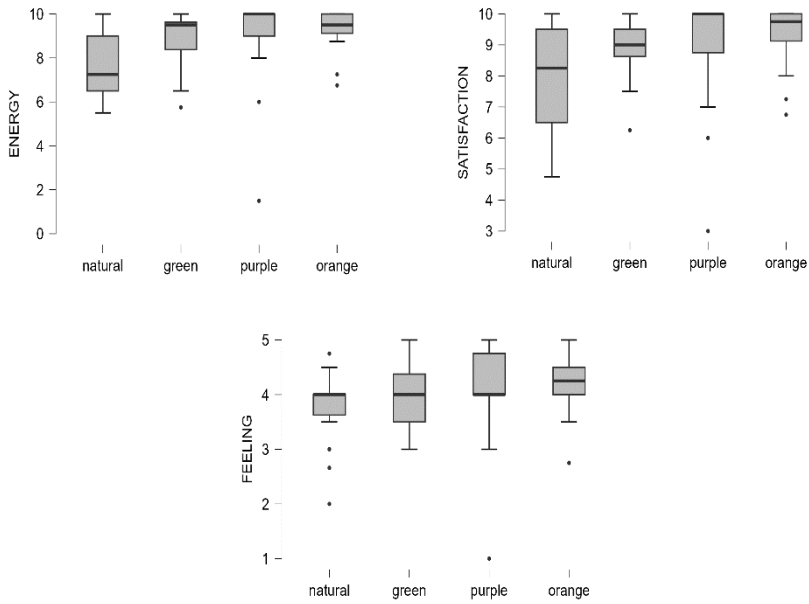
	ENERGY				SATISFACTION				FEELING			
	natu-ral	green	purple	orange	natu-ral	green	purple	orange	natu-ral	green	pur-ple	orange
Valid	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Mode [a]	9.000	9.500	10.000	10.000	9.000	9.000	10.000	10.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Median	7.250	9.500	10.000	9.500	8.250	9.000	10.000	9.750	4.000	4.000	4.000	4.250
Mean	7.658	8.855	8.868	9.276	7.974	9.013	8.974	9.303	3.785	3.965	4.053	4.171
Std. Devia-tion	1.410	1.206	2.067	0.897	1.756	0.933	1.859	0.960	0.650	0.580	0.970	0.540
Mini-mum	5.500	5.750	1.500	6.750	4.750	6.250	3.000	6.750	2.000	3.000	1.000	2.750
Maxi-mum	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	4.750	5.000	5.000	5.000
25th per-centile	6.500	8.375	9.000	9.125	6.500	8.625	8.750	9.125	3.625	3.500	4.000	4.000

50th per-centile	7.250	9.500	10.000	9.500	8.250	9.000	10.000	9.750	4.000	4.000	4.000	4.250
75th per-centile	9.000	9.625	10.000	10.000	9.500	9.500	10.000	10.000	4.000	4.375	4.750	4.500

More than one mode exists, only the first is reported

Source: own elaboration

***GRAPHIC 1**. Box and whisker plot of the self-perceived energy, satisfaction and feeling in the different coloured light scenarios with expiremental group.*



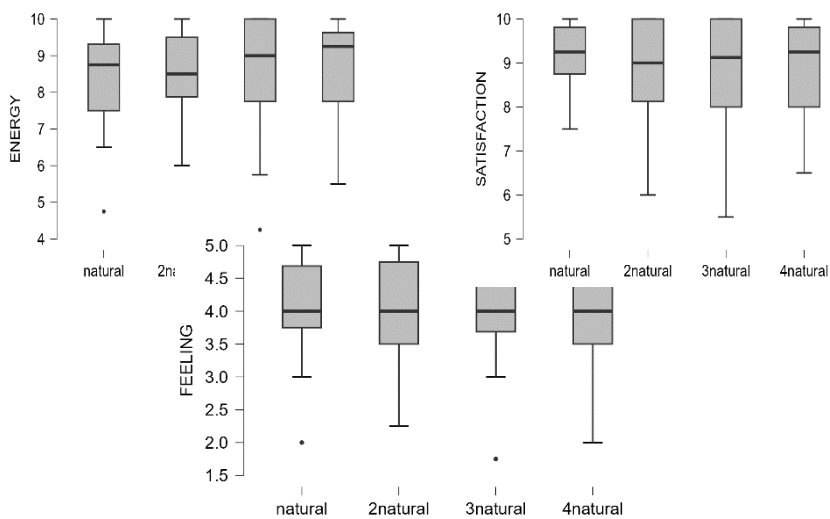
Source: own elaboration

TABLE 5. *Descriptive values of affective variables in control group*

	ENERGY				SATISFACTION				FEELING			
	natu-ral	natural	natu-ral	natural	natu-ral	natural	natural	natural	natu-ral	natural	natu-ral	natural
Valid	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Mode	7.500	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Median	8.750	8.750	9.000	9.250	9.250	9.000	9.125	9.250	4.000	4.000	4.000	4.000
Mean	8.387	8.387	8.550	8.738	9.037	8.813	8.738	8.875	4.067	4.025	4.037	3.938
Std. Deviation	1.331	1.331	1.627	1.294	0.904	1.189	1.436	1.099	0.751	0.823	0.832	0.773
Minimum	4.750	4.750	4.250	5.500	7.500	6.000	5.500	6.500	2.000	2.250	1.750	2.000
Maximum	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000
25th percentile	7.500	7.500	7.750	7.750	8.750	8.125	8.000	8.000	3.750	3.500	3.688	3.500
50th percentile	8.750	8.750	9.000	9.250	9.250	9.000	9.125	9.250	4.000	4.000	4.000	4.000
75th percentile	9.313	9.313	10.000	9.625	9.813	10.000	10.000	9.813	4.688	4.750	4.500	4.500

[a] More than one mode exists, only the first is reported
Source: own elaboration

GRAPHIC 2*. Box and whisker plot of the self-perceived energy, satisfaction and feeling with control group*



4.2. Variance analysis

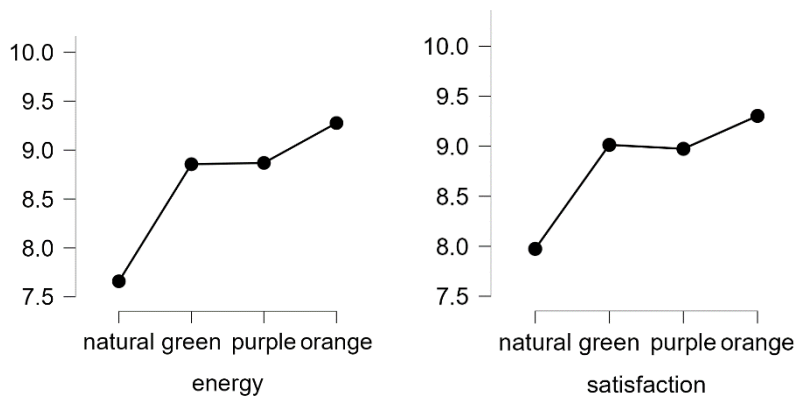
The differences in descriptive values in the previous section translate quite faithfully into significant variance p-values according to Friedman's test for both the "energy level" variable and the "satisfaction level" variable (Table 6, Figure 3). Conover's post-hoc (Figure 7) allows us to further refine by showing that such significance occurs in the natural scenario counterpart with respect to all "coloured light" scenarios and in all dependent variables (with the exception of the variable "feelings" in the natural-green bionomial, where it does not reach the required alpha value). The variability of the different green-violet-orange scenarios with respect to each other does not show conclusive data in their p-value.

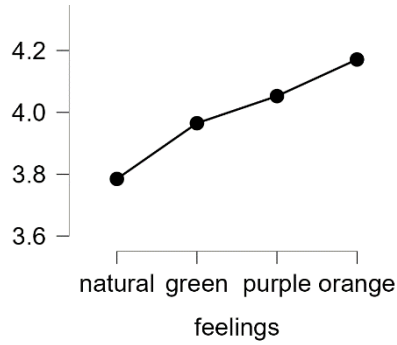
***TABLE 6**. Repeated measures analysis of variance on the self-perceived energy, satisfaction and feeling in the different coloured light scenarios*

Friedman Test				
Factor	**Chi-Squared**	**df**	**p**	**Kendall's W**
Energy	23.443	3	<.001	0.411
Satisfaction	19.725	3	<.001	0.346
Feeling	6.491	3	0.090	0.114

Source: own elaboration

***GRAPHIC 3**. Variance plot of the self-perceived energy, satisfaction and feeling in the different coloured light scenarios*





Source: own elaboration

***TABLE 7**. Conover post hoc on the variance of self-perceived energy, satisfaction and feeling in different coloured light scenarios.*

Conover's Post Hoc Comparisons				
		Energy	**Satisfaction**	**Feeling**
		p	p	p
Natural	Green	0.012	0.009	0.241
	Purple	<.001	<.001	0.029
	Orange	<.001	<.001	0.040
Green	Purple	0.115	0.225	0.296
	Orange	0.131	0.344	0.360
Purple	Orange	0.947	0.786	0.896

Source: own elaboration

4.3. Comparative analysis

Day by day, the Mann-Whitney test was performed for nonparametric comparisons between the experimental and control groups (Tables 8, 9, 10 and 11). This adds more precision to the observations derived from the other analysis. In contrast to the previous analyses, no p-value now appears to be generalizable, but there are interesting trends. Thus, all the dependent variables go from having a negative effect size in the natural pretest (in favor of the control group) to a progressive counterbalance with the passage of the different "coloured light" scenarios. Thus, in both the orange and violet scenarios, all the comparisons are favorable to the experimental group (graphics 4, 5, 6 and 7).

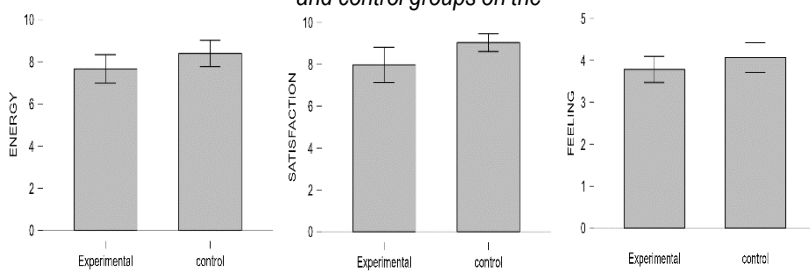
***TABLE 8**. Comparison of affective variables between experimental and control groups on the first experimental day.*

DAY 1, NATURAL LIGHT, experimental and control group (Independent Samples T-Test)			
Comparison	Statistic	P	Effect Size
Energy	128.000	0.083	-0.326
Satisfaction	127.000	0.076	-0.332
Feeling	144.500	0.192	-0.242

Note. For the Mann-Whitney test, effect size is given by the rank biserial correlation.

Source: own elaboration

***GRAPHIC 4.** Comparative box and whisker plot of affective variables between experimental and control groups on the*



first experimental day.

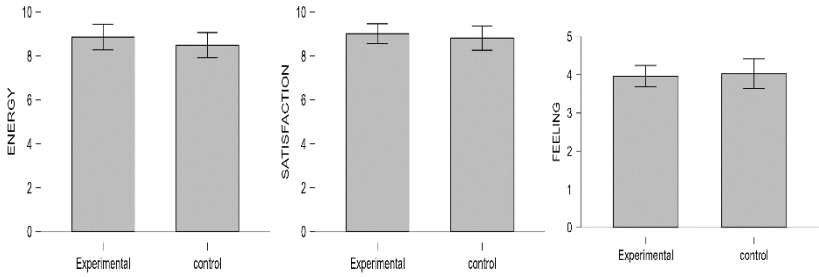
Source: own elaboration

***TABLE 9**. Comparison of affective variables between experimental and control groups on the second experimental day*

DAY 2, GREEN LIGHT, experimental and control group (Independent Samples T-Test)			
Comparison	Statistic	P	Effect Size
Energy	226.000	0.315	0.189
Satisfaction	201.000	0.765	0.058
Feeling	173.000	0.640	-0.089

Source: own elaboration

GRAPHIC 5. *Comparative box and whisker plot of affective variables between experimental and control groups on the second experimental day*



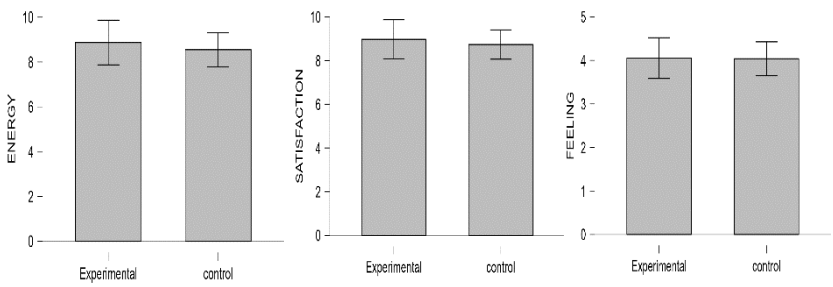
Source: own elaboration

TABLE 10. *Comparison of affective variables between experimental and control groups on the third experimental day*

DAY 3, PURPLE LIGHT, experimental and control group (Independent Samples T-Test)			
Comparison	Statistic	P	Effect Size
Energy	230.000	0.245	0.185
Satisfaction	237.500	0.168	0.247
Feeling	198.000	0.818	0.045

Source: own elaboration

GRAPHIC 6. *Comparative box and whisker plot of affective variables between experimental and control groups on the third experimental day.*



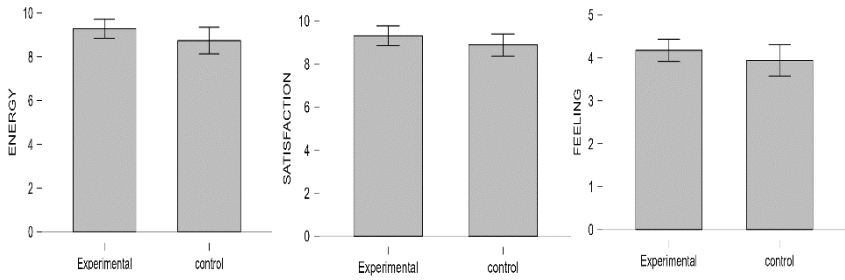
Source: own elaboration

***TABLE 11**. Comparison of affective variables between experimental and control groups on the fourth experimental day*

DAY 4, ORANGE LIGHT, experimental and control group (Independent Samples T-Test)			
Comparison	Statistic	P	Effect Size
Energy	234.000	0.209	0.234
Satisfaction	233.000	0.220	0.229
Feeling	222.000	0.369	0.168

Source: own elaboration

***GRAPHIC 7.** Comparative box and whisker plot of affective variables between experimental and control groups on the fourth experimental day*



Source: own elaboration

4.4. EXTREME VALUES OF THE DEPENDENT VARIABLES

***TABLE 12**. Maximum and minimum descriptive values of affective variables*

Extreme values of the dependent variables				
	Maximum value		Minimum value	
	Mean	Median	Mean	Median
Energy	9.276 Experimental group orange light	10 Experimental group purple light	7.658 Experimental group natural light	7.250 Experimental group natural light

Satisfac-tion	9.303 Experimental group orange light	10 Experimental group purple light	7.974 Experimental group natural light	8.250 Experimental group natural light
Feeling	4.171 Experimental group orange light	4.250 Experimental group orange light	3.785 Experimental group natural light	4 All control scenarios and natural, green, purple experimental scenarios

Source: own elaboration

In this final subsection, the highest and lowest values of all dependent variables are presented, encompassing both means and medians. The prevalence of maximum mean values in coloured scenarios contrasts with the lower values observed in natural light conditions (table 12).

5. DISCUSSION

This study builds upon previous research conducted by Quiles-Rodríguez & Palau (2024, in press). While undertaken in a distinct context and employing a different experimental methodology (as delineated earlier), it remains a work in progress, not yet furnishing definitive findings. Nevertheless, it adds to an expanding data that will be further examined in the subsequent discussion.

In a systematic progression through each variable, focusing on energy levels, prior research by Suh et al. (2020) demonstrates that green light induces higher energy levels among adult participants in their study. However, Quiles-Rodríguez & Palau (2024), when examining children directly, found better results with a violet light scenario, while Quiles-Rodríguez & Palau (in press) observed higest outcomes with an orange light scenario, even with statistical significance. Interestingly, the same orange scenario now indicates superior energy levels, significantly outperforming both the natural, purple and green light scenarios (as confirmed by Conover's post hoc analysis). Notably, all four studies (including actual) concur that all coloured light scenarios yield higher energy levels compared to natural scenario alone. While exploring other related studies on coloured light, we found no specific variable defined as 'energy,' although it has been discussed in the context of traditionally conceived colours, such as paint (Englebrecht, 2003, as cited in Barrett

et al., 2017; Küller et al, 2009, as cited in Barrett et al., 2017; Salleh et al., 2015). Nevertheless, as highlighted by Lee et al. (2021), the distinct impacts of different colour sources are not directly comparable. Analogous to energy, one might consider the concept of "motivation" Kombeiz & Steidle (2018) suggest that blue light prompts approach behavior, whereas red light does not. However, neither of these hues are included in our experimental scenarios.

In contrast to findings related to energy levels, previous studies demonstrate differences in results concerning the satisfaction level variable. For instance, Suh et al. (2020) report more favorable figures in the violet scenario (involving adults), while Quiles-Rodríguez & Palau (2024) discover that children find the green scenario more pleasing, and Quiles-Rodríguez & Palau (in press) once again observe higher values associated with the violet scenario, albeit without statistical significance either globally or in post hoc analysis. Presently, we observe that the violet scenario yields the highest value when considering the median, whereas it is the orange scenario when assessing mean values. Notably, both orange and violet light scenarios exhibit significant p-values in their variance post hoc analysis. Similar to the energy variable, all four studies unanimously agree on the superior pleasantness of coloured light scenarios over strictly natural lighting conditions. In addition, two other comparative studies provide relevant insights. Rajae-Joordens (2011) suggests a greater perception of pleasantness with green or blue light compared to red light, while Mogas-Recalde & Palau (2021) assert more broadly that optimal classroom lighting enhances visual pleasantness.

The final variable, the self-perception of the feeling evoked by the coloured light scenario, is again drawn directly from Suh et al. (2020). However, their study does not include a statistical treatment of this variable, precluding any direct comparison. Nonetheless, Quiles-Rodríguez & Palau (2024, in press) undertake a statistical analysis of this information through numerical equivalences, which we replicate here as depicted in Table 1. In the study by Quiles-Rodríguez & Palau (in press), the "p" value is not deemed significant, although it approaches significance. Further refinement with Conover's post hoc analysis reveals that the highest variance values (the lowest "p" values, none of which exceed 0.5) emerge in comparisons between natural-

orange, orange-green, and green-violet scenarios, consistently favoring violet and orange (with violet yielding the highest descriptive value). Notably, the unexpectedly low value of the green scenario is noteworthy, as it not only falls slightly below the natural scenario but also contrasts with its favorable perception in the study by Quiles-Rodríguez & Palau (2024), where a statistical equivalence table nearly identical to ours (Table 1) was employed. In the current research, the purple and orange scenarios are once again the ones with the highest values, now significant in their post hoc analysis, especially the purple one.

No other educational studies are available to draw parallels with this variable; however, we have encountered a medical study examining human parasympathetic activity (somewhat related to emotions) and its correlation with coloured light scenarios (Araujo et al., 2020). The study reveals that the parasympathetic system heightens with blue light and diminishes with red light. Unfortunately, these specific light scenarios are not encompassed within our independent variable, thus limiting further discussion on this topic.

Drawing from the foregoing discussion and the data presented in table 12, it becomes interesting the approach to the dynamic of coloured light. The orange light scenario tends to yield superior values across all variables when considering their mean values, albeit in contention with violet when examining the medians. Mogas-Recalde & Palau (2021) have previously emphasized the necessity for lighting to be tailored to the educational task at hand. Similarly, Poldma (2009), from the realm of interior design, underscores the importance of dynamic coloured lighting, a feat easily achievable in today's era with LED technology. Building upon these insights, Suh et al. (2020), within the educational domain, adamantly advocate for the integration of coloured lights to address all classroom needs. Meanwhile, Quiles-Rodríguez & Palau (2024) take this discourse a step further, highlighting not only the benefits of dynamic coloured light scenarios but also cautioning against potential adverse effects that certain scenarios may exert on specific types of cognitive, affective, or instrumental learning processes. Given the findings obtained, it becomes challenging to adopt a definitive stance on these matters. Nonetheless, it remains evident that none of the coloured light scenarios fall short when compared to the natural scenario. Thus, we

continue to regard the dynamism of light as a promising technological and educational investment, advocating for judicious selection between violet or orange depending on the prevailing circumstances.

6. CONCLUSIONS

In a systematic approach addressing each hypothesis of this study, we commenced with the first of them, which postulated an enhancement in self-perceived energy levels induced by certain coloured light scenarios. Based on the study data, we can affirm that this hypothesis holds true, as all coloured light scenarios within the experimental group exhibit superior energy values compared to the natural scenario, both in terms of mean and median. This assertion is further supported by the Friedman test on variance, yielding p-values <.001, a finding corroborated by the Conover post hoc analysis, which indicates a notably higher energy level with the orange scenario. Moreover, the comparative analysis with the control group reveals that the initial disparity favoring the control group is offset once the experimental group is exposed to coloured light, particularly evident in the orange scenario (although with non-generalizable values).

Regarding the second hypothesis, which mirrors the first but pertains to the "level of satisfaction" as an independent variable, the findings align similarly, reaffirming the hypothesis. Indeed, elevated descriptive values are evident across all coloured light scenarios compared to the natural scenario (across both mean and median calculations). Furthermore, significant p-values in variance persist across all colour scenarios, accompanied by the aforementioned reversal in "effect size" when comparing with the day-to-day control group.

The affirmation of the third hypothesis, similar to its predecessors but focused on "self-perceived feeling" is confirmed, albeit with some reservations. While the Friedman test on variance yields a "p" value of 0.090, it's noteworthy that in the post hoc analysis, both the violet and orange scenarios exhibit a generalizable effect when compared to the natural scenario. Additionally, there are higher mean descriptive values across all "colour light" scenarios (although with less disparity in median values, indicating greater uniformity), and a reversal in the comparative "effect size" observed solely in the violet and orange scenarios.

Upon scrutinizing the final hypothesis, posited as "employing dynamic colour allows for the customization of coloured light to meet the various affective processes needs of pupils" we can affirm it, albeit with numerous nuances. While the highest energy level is observed with orange light in terms of mean values, the same cannot be said when considering median values (violet light takes precedence). Similar discrepancies arise concerning the satisfaction level, though not in the case of emotions (where the orange scenario consistently yields high values). As for the minimum values, complete uniformity is observed in relation to the low values of the natural scenario, suggesting no detrimental effects from any coloured light scenario. Consequently, the evidence supporting the necessity for the "dynamism" of coloured light, in this instance, is minimal, manifesting primarily in the familiar disparities between mean and median results.

Considering the aforementioned findings, it becomes evident that coloured light plays a role in shaping specific affective processes in students. While there seems to be a leaning towards the impact of orange light, its effectiveness could be further enhanced with the integration of dynamism. Hence, future smart classrooms should prioritize this aspect by incorporating a coloured light system into all primary school classrooms. Such a system could facilitate the creation of differentiated spaces, enabling adaptability based on the teacher's programmed activities in various workstations. Moreover, this lighting system, separate from the general lighting setup, could be utilized selectively, reducing energy consumption and associated costs, thanks to the efficient LED technology. Standardization of the system would streamline its widespread adoption, ensuring a swift return on investment for any industry seeking to implement it.

7. REFERENCES

Araujo, J., Rodriguez, M.J., Postolache, O., Cercas, F., Martín, F.F. & Martínez, A.L. (2020). Heart Rate Variability Analysis in Healthy Subjects Under Different Colored Ligthing Conditions. IEEE International Instrumentation and Measuremente Technology Conference (I2MTC), 1-5. https://doi.org/10.1109/I2MTC43012.2020.9129619

Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L. (2015). The impact of classroom design on pupils' learning: Final results ofaholistic, multi-level analysis. Building and Environment, 89, 118-133. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.013

Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L. (2017). The Holistic Impact of Classroom Spaces on Learning in Specific Subjects. Environment and Behavior, 49(4), 425-451. https://doi.org/10.1177/0013916516648735

Campbell, D.T. & Stanley, J.C. (1966). Experimental and quasi-experimental designs for research. Rand McNally & Company Chicago

Chacón-Moscoso, S. & Sanduvete-Chaves, S. (2018). Métodos, diseños y técnicas de investigación psicológica. Universidad de Sevilla.

Gilavand, A. (2016). Investigating the Impact of Environmental Factors on Learning and Academic Achievement of Elementary Students: Review. International Journal of Medical Research & Health Sciences, 5, 360-369.

Godwin, K., Leroux, A., Scupelli, P. & Fisher, A. (2022), Classroom Design and Children's Attention Allocation: Beyond the Laboratory and into the Classroom. Mind, Brain, and Education 16, 239-251. https://doi.org/10.1111/mbe.12319

Gross, R. (2015). Psychology: The science of mind and behaviour (7th ed.). Hodder Education.

Hviid, C., Pedersen C. & Dabelsteen K. (2020). A field study of the individual and combined effect of ventilation rate and lighting conditions on pupils' performance. Building and Environment (Vol. 171) https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106608

Jiang, A., Schlacht, I. L., Yao, X., Foing, B., Fang, Z., Westland, S., Hemingray, C. & Yao, W. (2022). Space Habitat Astronautics: Multicolour Lighting Psychology in a 7-Day Simulated Habitat. Space Sci Technol. https://doi.org/10.34133/2022/9782706

Kombeiz, O., & Steidle, A. (2018). Facilitation of creative performance by using blue and red accent lighting in work and learning areas. Ergonomics, 61(3), 456-463. https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1349940

Lee, H., Park, J. & Lee, J. (2021). Comparison between psychological responses to 'object colour produced by paint colour' and 'object colour produced by light source.' Indoor and Built Environment, 30(4), 502-519. http://doi.org/10.1177/1420326X19897109

Lewinski, P. (2015). Effects of classrooms' architecture on academic performance in view of telic versus paratelic motivation: A review. Frontiers in Psychology, 6. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00746

Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. BOE núm. 294. https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3

Llinares, C., Castilla, N. & Higuera-Trujillo, J.L. (2021). Do attention and memory tasks require the same lighting? A study in university classrooms. Sustainability, 13, 8374. https://doi.org/10.3390/ su13158374

López Fuentes, R., & Salmerón Vilchez, P. (2011). Proceso de Investigación Educativa I : Investigación Experimental. En López Fuentes, R. (Coord). Innovación Docente e Investigación Educativa. Máster Universitario de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (pp. 24–40). Universidad de Granada. https://www.ugr.es/~emiliobl/Emilio_Berrocal_de_Luna/Master_files/UNIDAD 1 El Proceso de Investigación Empírico Experimental.pdf

Lorenzo, N., Gallon, R., Palau, R. & Mogas, J. New Objectives for Smart Classrooms from Industry 4.0. Tech Know Learn 26, 719–731 (2021). https://doi.org/10.1007/s10758-021-09527-0

Manca, S., Cerina, V., Tobia, V., Sacchi, S., & Fornara, F. (2020). The effect of school design on users' responses: A systematic review (2008-2017). Sustainability,12(8), 3453-3490. https://doi.org/10.3390/SU12083453

Mogas-Recalde, J., & Palau, R. (2021). Classroom lighting and its effect on student learning and performance: Towards smarter conditions. Smart Innovation, Systems and Technologies (Vol. 197). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-7383-5_1

Mora, F. (2013). Neuroeducación, solo se puede aprender aquello que se ama. Alianza Ensayo.

Poldma, T. (2009). Learning the dynamic processes of color and light in interior design. Journal of Interior Design, 34(2), 19-33. https://doi.org/10.1111/j.1939-1668.2008.01017.x

Pourbagher, S., Azemati, H. R., & Saleh Sedgh Pour, B. (2020). Classroom wall color: a multiple variance analysis on social stress and concentration in learning environments. International Journal of Educational Management, 35(1), 189-200. https://doi.org/10.1108/IJEM-06-2020-0282

Quiles-Rodríguez, J., & Palau, R. (2023). Effects of Classroom Colour on Learning Processes for a Future Smart Classroom: A Systematic Review. In Antolí, J. (Eds.), Challenges of the Educational System in Contemporary Society (pp. 222-241). IGI Global. https://doi.org/ 10.4018/978-1-6684-8156-1

Quiles-Rodríguez, J., & Palau, R. (2024). Effects of colored lighting on learning processes: Towards a smart classroom. Journal of Technology and Science Education, 14(2), 484-506. https://doi.org/10.3926/jotse.2236

Quiles-Rodríguez, J., & Palau, R. (in press). How does coloured lighting influence the affective processes of pupils? IxD&A Journal

Rajae-Joordens, R. J. E. (2010). The Effects of Colored Light on Valence and Arousal. In Westerink, J., Krans M. & Ouwerkerk M. (eds). Sensing Emotions. Philips Research Book Series, vol 12. (pp. 65–84). Springer. https://doi.org/10.1007/978-90-481-3258-4_5

Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos). DOUE núm. 119. https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf

Román García, M. & Prendes Espinosa, M.P. (2018). El informe del TFM. En Prendes Espinosa, M.P. y González Calatayud, V. (Coords.). Trabajo Fin de Máster en Tecnología Educativa. Orientaciones para la elaboración y criterios de calidad (pp. 59-67). Universidad de Murcia.

Salleh, N. M., Kamaruzzaman, S. N., Riley, M., Ahmad Zawawi, E. M., & Sulaiman, R. (2015). A quantitative evaluation of indoor environmental quality in refurbished kindergarten buildings: A Malaysian case study. Building and Environment, 94(2), 723-733. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.11.002

Suh, J. K., Park, E. K., & Iwamoto, D. (2020). Color-filtered lighting: Visual and emotional impact in learning environments. International Journal of Architectonic, Spatial, and Environmental Design, 14(1), 41-55. https://doi.org/10.18848/2325-1662/CGP/V14I01/41-55

Tuszyńska-Bogucka, W., Borys, M., Dzieńkowski, M., Kwiatkowski, B., Kocki, W., Pełka, J., & Bogucki, J. (2018). Use of Eye Tracking for Designing of Learning Spaces. ICERI2018 Proceedings, 1, 5360–5368. https://doi.org/10.21125/iceri.2018.2238

Vidal Rojas, R. A., y Vera Avendaño, C. (2020). Influencia del color del aula en los resultados de aprendizaje en 3° año básico: estudio comparativo en un colegio particular subvencionado en Santiago de Chile. Revista Educación, 44(2), 91–113. https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.37283

Von Castell, C., Stelzmann, D., Oberfeld, D., Welsch, R. & Hecht, H. (2017). Cognitive performance and emotion are indifferent to ambient color. Color Research & Application. 43. https://doi.org/10.1002/col.22168

EFECTOS DEL USO DE LAS TECNOLOGIAS EN LAS HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES DE LOS ESTUDIANTES EN EL NIVEL SUPERIOR

JUAN MIGUEL AHUMADA CERVANTES
Universidad Autónoma de Sinaloa

MARIANA RODRÍGUEZ CASTRO
Universidad Autónoma de Sinaloa

LOURDES TERESA LUGO HERNÁNDEZ
Universidad Autónoma de Sinaloa

MARIA ORALIA URÍAS RIVAS
Universidad Autónoma de Sinaloa

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día el uso de las tecnologías se ha vuelto parte de la cotidianidad de las personas, ya que se encuentra involucrada en gran parte de los aspectos que conforman la vida del ser humano, incluida la educación. Garrote, Jiménez y Gómez (2018), comentan que "el uso de las tecnologías está creciendo a un ritmo acelerado y está dando lugar a cambios importantes en la sociedad, permitiendo que la información esté al alcance de todos" (p. 2). Por ello, es imperativo examinar cómo estas herramientas impactan en el desarrollo integral de los estudiantes, particularmente en sus habilidades socioemocionales. Este tema se vuelve aún más relevante en el ámbito educativo superior, donde la formación no solo se centra en la adquisición de conocimientos académicos, sino también en la preparación de individuos capaces de desenvolverse con éxito en un entorno social y laboral diverso. En este sentido Poveda y Cifuentes (2020), señalan que La incorporación de las TIC en la educación superior, "hoy es una realidad, ahora el reto transciende a la combinación de metodologías de aprendizaje que fomente en el rol docente, la vinculación de estrategias pedagógicas y el aprovechamiento de herramientas

digitales en línea" (P. 5). A lo largo de esta investigación, se explorarán los diversos efectos que el uso de las tecnologías puede tener en las habilidades socioemocionales de los estudiantes, analizando tanto los aspectos favorables, como los desafíos que surgen en este contexto. Siendo de fundamental relevancia señalar la importancia que el uso de las tecnologías tiene en el sector educativo, ya que su uso en las aulas ha venido a revolucionar el proceso docente – educativo. Es decir, por una parte, la manera en que los profesores desarrollan sus clases y por otra, el cómo los alumnos reciben y asimilan el conocimiento, lo cual, sin duda, incide de manera significativa y en distintos sentidos en las habilidades socioemocionales de los estudiantes. Al respecto Barrera y Guapi (2018), comentan que "es importante que se sigan desarrollando hábitos de la utilización de los medios tecnológicos, pero con direccionamiento hacia el crecimiento cognitivo, no solo como herramienta de trabajo, sino como dinamizadora de la educación" (p. 7).

2. OBJETIVOS

En el marco de este estudio, el cual, comprende la indagación de los efectos que el uso de las tecnologías tiene en las habilidades socioemocionales de los estudiantes del nivel superior, es esencial delinear los objetivos que guiarán la exploración profunda de este fenómeno. En este contexto, el objetivo principal que se plantea para el desarrollo del estudio, marcando el camino para comprender la intersección entre la tecnología y el desarrollo socioemocional de los estudiantes en el ámbito educativo superior es: "analizar e identificar, de que manera influye el uso extensivo de tecnologías en las habilidades socioemocionales de los estudiantes del nivel superior, y de qué manera estas influencias inciden en su desarrollo integral y su desempeño en el entorno académico y social". Buscando en todo momento, el que los docentes y los estudiantes puedan comprender y establecer ciertos límites en el uso de las mismas y trabajen en conjunto de manera adecuada para aprovechar al máximo sus beneficios.

3. METODOLOGÍA

Ante el objetivo de explorar los vínculos entre el uso de las tecnologías y las habilidades socioemocionales en estudiantes del nivel superior, la metodología constituye la brújula que guía el recorrido investigativo. Este apartado detalla la estrategia diseñada para abordar el objetivo específico de manera integral, optando por el procedimiento científico, el método cualitativo y un enfoque documental que permitió adentrarse en la diversidad de la información disponible. La cual, comprendió la consulta de diversas bibliografías tales como revistas, tesis, artículos de investigación, libros, entre otros. Cabe señalar que, para encontrar la información, se manejaron una variedad de buscadores de información, especialmente motores de búsqueda académicos.

Para el desarrollo del estudio, se utilizaron las siguientes categorías y subcategorías de estudio:

Categoría 1. El uso de las tecnologías en el proceso docente – educativo del nivel superior.

Subcategorías:

- Tipos de tecnologías que se utilizan en el proceso docente – educativo del nivel superior.
- Percepción por parte de los alumnos sobre el papel que juegan las tecnologías en su formación socioemocional.
- Resultados obtenidos con el uso de las tecnologías en el proceso docente – educativo del nivel superior.

Categoría 2. Grado de incidencia que tiene el uso de tecnologías en las habilidades socioemocionales de los estudiantes.

SUBCATEGORÍA:

- Incidencia del uso de tecnologías en el desarrollo integral de los estudiantes y en su desempeño dentro del entorno académico y social.
- Incidencia del uso de tecnologías en el bienestar emocional y salud mental de los estudiantes.

4. RESULTADOS

Tras explorar detenidamente la relación entre la tecnología y su efecto en el desarrollo de habilidades socioemocionales de los estudiantes, en este apartado se plantean los frutos de dicha investigación. Aquí, pondremos al descubierto los resultados, las conexiones significativas y las implicaciones prácticas que surgen de la conjunción de estos dos elementos fundamentales en el contexto educativo superior. A través de los cuales, se puede observar que los efectos que el uso de las tecnologías tiene en las habilidades socioemocionales de los estudiantes del nivel superior. Son, tanto favorables como desfavorables, situación que obliga, a que de manera conjunta docentes y estudiantes seleccionen cuidadosamente las tecnologías más adecuadas y afines a cada etapa y actividad del proceso docente – educativo. Y de la misma forma, establezcan un equilibrio y limites en su uso, para poder así, sacar el máximo provecho de su aplicación. "Las tecnologías aportan a la educación creando entornos flexibles para el aprendizaje, eliminando barreras, incrementando las modalidades comunicativas, potenciando escenarios y entornos interactivos" (Sánchez, García, Steffens y Hernández, 2019, p. 6).

De acuerdo con Nivela, Echeverria y Santos (2021), las herramientas tecnológicas más actualizadas que son vigentes actualmente son:

> El Learning Magangement System (LMS). Herramienta que permite gestionar el estudio y el aprendizaje en línea. Las diversas actividades pueden administrarse, distribuirse y evaluarse en una formación virtual, la idea es que el aprendizaje sea accesible, flexible y amigable e involucre a todo el personal escolar, desde administradores a estudiantes.
>
> Las plataformas interactivas y los entornos virtuales. El uso de estas plataformas, herramientas y dispositivos sirven para mantener los vínculos entre alumnos, profesores y familias, pero, además, para evidenciar las bondades y posibilidades de los adelantos tecnológicos en los procesos educativos.
>
> Realidad Virtual. Esto en el ámbito educativo brinda la oportunidad de recrear escenarios que solo se encontraban en libros. El alumno tendrá acceso a un acervo virtual que le permitirá aprender a partir de la experiencia.

> Videojuegos educativos. Dónde se ejercita la memoria, el razonamiento lógico, la concentración, la orientación espacial y coordinación, además favorecen la motivación intrínseca de las personas.
>
> Finalmente, se busca que el alumnado logre manejar herramientas tales como los gestores de contenido, los cuales son de valor curricular, herramientas organizacionales capaces de compartir archivos al instante, plataformas de comunicación y debate y programas que encontrarán en futuros trabajos (Nivela, Echeverria y Santos, 2021, p. 8).

En cuanto a la percepción que los alumnos tienen sobre el papel que juegan las tecnologías en su formación socioemocional, Pattier y Ferreira (2021), comentan que estos tienen las siguientes percepciones:

> Mayor facilidad para el trabajo en equipo, reducción de costos, mejor eficiencia del tiempo, personalización del aprendizaje, aumento de la concentración, facilitan la comunicación y colaboración, mayor flexibilidad de horarios, promueven el aprendizaje social emocional, es más motivante, te da autonomía personal y tienen efectos sobre la salud mental y emocional (Pattier y Ferreira, 2021, p. 3).

Para Díaz, Ruiz y Egüez (2021), las TIC, dentro del ámbito educativo, "son un complemento para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que facilitan la interacción de las actividades didácticas, estimulan el uso de plataformas y aplicaciones educativas y permiten el trabajo colaborativo entre diferentes grupos de personas" (p. 9). Lo cual ha traído consigo los siguientes resultados:

VENTAJAS:

- Aprovechar los recursos tecnológicos.
- Autoaprendizaje.
- Interacción continua con programas u otras personas conectadas.
- Herramientas y material de estudio gratuito.
- Desventajas:
- Información no confiable.
- Distracciones en Internet.
- Cansancio visual y otros problemas físicos.
- Aprendizajes incompletos.
- Pérdida de tiempo (Díaz, Ruiz y Egüez 2021, p. 9).

En opinión de Sánchez, Guillén, Tello, Herrera, y Collantes (2019), las competencias digitales "son asumidas a manera de instrumentos de gran utilidad que permite la movilización de actitudes, conocimientos y procesos; por medio de los cuales los docentes adquieren habilidades para facilitar la transferencia de conocimientos y generar innovación" (p. 4). En el mismo sentido Murillo (2019), indica que el desarrollo de las nuevas tecnologías "ha generado diferentes herramientas digitales como programas computacionales, redes sociales, entornos virtuales de aprendizaje, entornos personales de aprendizaje, gestores de referencias bibliográficas mismos que han propiciado escenarios digitales de trabajo bidireccional entre los usuarios, docente, estudiante, investigador, profesional y otros" (p. 9).

Como parte de los resultados Nivela, Echeverría y Santos (2021), hacen alusión a que el uso de las tecnologías en la educación:

- Ha originado una transformación de los modelos educativos utilizados, mediante el empleo de recursos y contenidos didácticos digitales flexibles, los cuales ofrecen múltiples ventajas al incentivar un aprendizaje más eficaz y una enseñanza con más posibilidades. Dichas tecnologías han logrado adaptar los métodos educativos a la era digital, donde existe un valioso número de recursos para la enseñanza y el aprendizaje. Con relación a la enseñanza, el docente tiene posibilidades de acceso al uso de computadoras, pizarrones digitales, teléfonos móviles, tabletas y sobre todo la conexión a internet, los cuales han permitido compartir conocimiento, organizar las clases, los materiales instruccionales, las evaluaciones e información en general.

- Los autores también comentan que en el caso del aprendizaje, el estudiantado puede acceder a mucha más información a través del uso de las tecnologías, quienes abren nuevos espacios para una educación virtual, lo que simplifica el acceso a la educación presencial y libera las barreras espaciales y temporales, ahora encontrar información es mucho más sencillo y se puede acceder a enormes bases de datos rápidamente, al contrario de hace algunos años, donde la información en papel era

indispensable y sólo se contaba con libros impresos y cuadernos, donde era necesario buscar la información de forma manual haciendo el trabajo mucho más demorado.

- El uso de tecnologías en educación ha permitido que tanto los estudiantes como los docentes puedan elegir herramientas que consideren relevantes para su propio proceso, como blogs, e-books, i-pens, redes sociales, soporte logístico (Google Drive, Dropbox), soporte de video (YouTube), pizarras virtuales, juegos digitales, m-learning, classroom presenter, web-conferencing, webinars, material didáctico para la red, videograbaciones, wikispace, gamificación, simuladores y la personalización del currículum fuertemente apoyada por la tecnología (Nivela, Echeverría y Santos, 2021, p. 10)

Según lo expresa Content (2019), la tecnología en la educación "ha hecho que aprender sea más fácil, cómodo y asequible, que los estudiantes pueden avanzar según su ritmo, y no al dictado por el profesor, disminuyendo un poco la tensión provocada por esta situación. De esta manera el alumno desarrolla competencias a su tiempo, de manera totalmente personalizada" (p. 11).

Referente al estudio de las ventajas y desventajas que representa el uso de las tecnologías en la educación superior, Mabeline y Escobedo (2018), ilustran las siguientes:

Ventajas de usar la tecnología en la educación.

- A través de la red se obtiene la información de manera rápida y sencilla.
- Fuente de creatividad e innovación.
- Realización de cursos o clase en líneas.
- Uso de aplicaciones para la realización de presentaciones.
- Comunicación rápida y trabajo en equipo con personas de distintos lugares.
- Intercambio de opiniones con otra y otras personas.
- Acceso a libros electrónicos.
- Compartir puntos de vista a través de las redes sociales.

- Se puede aprender en cualquier lugar y momento, siempre y cuando se tenga un dispositivo móvil con acceso a internet.
- Favorece el autoaprendizaje de los alumnos.
- Permite la reelaboración de documentos de manera rápida y sencilla.
- Acceso a vídeos, textos, audio, entre otros.
- Es visual y auditiva.
- Agilización de actividades (envió de tareas, material de trabajo, etc.).
- Facilita la realización de tareas.
- Adaptación de contenidos para cada grupo o bien para cada alumno.
- Se aprende a seleccionar información.
- Reduce costos al no generar compra de materiales para exposición como anteriormente eran cartulinas, marcadores, acetatos, etc.
- Desventajas del uso de la tecnología en la educación.
- Si el profesor o facilitador no está preparado para el uso de la misma, se excluye.
- Disminuye o no hay interacción entre docente y alumnos, o entre alumnos y compañeros.
- Depende de equipo, si no cuenta con la tecnología móvil, se limita el avance.
- Puede generar malos hábitos (dependencia, copiar y pegar).
- Si no se elige el sitio adecuado para las consultas, los conocimientos pueden ser falsos.
- Puede provocar daños a la vista.
- Puede provocar Ciberbullying.
- Falta de privacidad.
- Propicia alteración mental y emocional (Mabeline y Escobedo, 2018, p. 8).

En el mismo sentido la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, en su informe emblemático de seguimiento de la educación superior en el mundo 2023.

También señalan ciertas ventajas y desventajas del uso de las tecnologías en la educación:

Ventajas de las TIC en la educación

Las nuevas herramientas tecnológicas no solo aportan innovación en los centros académicos, también agilizan la transferencia de información, aumentan el interés de los alumnos, y permiten automatizar los procesos, entre otros aspectos a tener en cuenta:

Mejora la concentración y la comprensión. Las actividades que se realizan a través de herramientas digitales e interactivas elevan la concentración del estudiante y, por ende, este asimila con mayor rapidez los conceptos, potenciando el aprendizaje.

Promueve la flexibilidad y autonomía de los alumnos. Las nuevas tecnologías fomentan el aprendizaje autónomo de los alumnos. Con la incorporación de alternativas digitales como cursos online cada estudiante puede aprender a su ritmo, optimizando tiempo y recursos gracias a la flexibilidad que aporta la digitalización y la conectividad.

Impulsa el razonamiento crítico. Las diversas fuentes de información que propician las tecnologías aportan nuevos puntos de vista a los alumnos. De este modo, las tecnologías de la información y la comunicación incitan a debatir y aceptar opiniones ajenas.

Agiliza la comunicación entre profesores y alumnos. Toda la comunidad educativa tiene acceso rápido a los mismos recursos. De esta manera, las herramientas digitales permiten una interacción directa e inmediata, sin necesidad de estar presente físicamente.

Aumenta la productividad en las aulas y el trabajo colaborativo. Las nuevas tecnologías en las aulas, concretamente aquellas que permiten tener acceso a contenidos online, mejoran la productividad del aprendizaje, puesto que optimizan el tiempo de instrucción, y gracias a la conectividad alimenta el trabajo colaborativo, gracias a nuevas fórmulas de enseñanza.

Estimula la motivación. La incorporación de tecnologías en el aula mejora la motivación de los alumnos, es una técnica rápida y práctica para estimular el estudio de nuevos conceptos.

Incorpora nuevos métodos de aprendizaje. Los profesionales docentes pueden incorporar nuevas metodologías de enseñanza, mejorando así los resultados académicos y fomentando el dinamismo en las clases.

Desventajas de las TIC en la educación

Las tecnologías no son perfectas, al igual que aportan múltiples beneficios en la educación, también presentan algunos inconvenientes a tener en cuenta:

Distracciones y falta de atención. La digitalización supone abrir el acceso sin limitaciones a múltiples recursos y fuentes de información, como páginas web, redes sociales o chats y, por tanto, eliminan la atención de la materia tratada.

Exceso de impactos. El uso excesivo e inadecuado, puede llevar al alumnado a una relación compulsivo de las tecnologías puede provocar una incapacidad para controlar el consumo y, consecuentemente, tener efectos adversos sobre la salud, vida social, familiar y académica del estudiante.

Reduce el desarrollo de otras habilidades. Prácticas como la escritura, la oratoria y el razonamiento se pueden ver anuladas por la adopción generalizada de la digitalización en los centros académicos.

Consumo de información falsa. Mucha información disponible en internet es falsa o incompleta.

Robo de datos personales. Una falta de conocimiento sobre los peligros que suponen los ciberdelitos puede exponer de forma involuntaria datos de los alumnos, especialmente si son menores, por ejemplo, al compartir fotos con desconocidos.

Reduce el contacto humano. Con la incorporación de nuevas tecnologías, el proceso de aprendizaje se vuelve más distante y disminuye la relación física con los docentes y compañeros. Como consecuencia, al disminuir el contacto humano, el aislamiento puede aparecer y suponer un obstáculo para el desarrollo personal de los alumnos.

Amplifica el acoso escolar. La falta de contacto físico puede desembocar en una pérdida de asertividad y un mal uso de herramientas y plataformas online, lo que puede derivar en situaciones de acoso digital (Unesco, 2023, p. 13).

5. DISCUSIÓN

En la era contemporánea, la integración de las tecnologías de la información y comunicación ha transformado radicalmente la forma en que se interactúa con el mundo y, en particular, ha dejado una profunda huella en el ámbito educativo. La presente ponencia se sumerge en un análisis crítico sobre los "Efectos del uso de las tecnologías en las habilidades socioemocionales de los estudiantes del nivel superior". Este

tema cobra especial relevancia en un momento donde la educación superior se encuentra en constante evolución, y la sociedad demanda no solo un dominio técnico, sino también habilidades sociales y emocionales que fortalezcan la formación integral de los individuos.

El rápido avance de las tecnologías digitales ha abierto nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje, pero al mismo tiempo, ha suscitado preguntas cruciales sobre cómo estas herramientas influyen en el desarrollo de habilidades socioemocionales en los estudiantes universitarios. Desde la inteligencia emocional hasta la empatía y la capacidad de trabajo colaborativo, nos enfrentamos a la encrucijada de comprender de qué manera las tecnologías están moldeando las dimensiones más humanas de la experiencia educativa. La tecnología ha impactado en nuestro aprendizaje y en nuestra formación, de modo que ya en nuestro ámbito cotidiano hacemos las cosas de forma distinta, casi sin darnos cuenta y, además, estamos continuamente conectados. Se puede afirmar que lo "digital" está modificando nuestras relaciones profesionales y personales y, consecuentemente, ha impactado en nuestro aprendizaje: en lo que aprendemos, en la forma en que aprendemos y, en las herramientas que usamos y en el ritmo en que aprendemos (Allueva y Alejandre, 2017, p. 13).

Como se puede ver las tecnologías representan una herramienta de gran importancia para la educación, pues, como ya se mencionó, han venido a reestructurar la forma en que los docentes enseñan y los estudiantes aprenden, consolidándose como una herramienta fundamental en el proceso docente - educativo. Sin duda, los beneficios de aplicar la tecnología en la educación son muchos, pero también debemos señalar ciertos aspectos desfavorables que se presentan al implementarla.

En base a lo anterior, se puede asumir que las tecnologías son una herramienta más, cuyos efectos, dependiendo del usuario serán positivos o negativos. Por lo que se considera fundamental que el docente funja como guía y moderador en su uso para que este sea lo más adecuado posible.

La Unesco, en su informe emblemático de seguimiento de la educación superior en el mundo 2023:

> Pone de relieve la falta de gobernanza y regulación adecuadas, especialmente en un contexto de rápida aparición de las herramientas de inteligencia artificial generativa. Insta a los países a que establezcan urgentemente sus propias condiciones para la concepción y la utilización de la tecnología en la enseñanza, de modo que ésta nunca sustituya la presencia de un docente y que contribuya a una educación de calidad para todos
>
> El informe subraya que la evaluación de la repercusión de la tecnología debe centrarse en los resultados del aprendizaje y no en el mero despliegue de herramientas digitales. También alerta contra la utilización inadecuada o excesiva de la tecnología, citando casos de efectos negativos de la utilización excesiva de las TIC en el rendimiento de los alumnos.
>
> Así mismo, señala que la principal contribución de la tecnología digital al aprendizaje reside en su capacidad para personalizar la enseñanza y aumentar el tiempo de aprendizaje disponible. De igual forma, fomenta el intercambio al favorecer la interacción y la colaboración entre los educandos.
>
> El informe subraya que no todo cambio tecnológico es sinónimo de progreso. La adopción de la tecnología debe guiarse por un marco centrado en el alumno y basado en los derechos, que garantice su adecuación, su equidad, las decisiones basadas en pruebas y su sostenibilidad.
>
> Sostiene que los sistemas educativos siempre deben garantizar que los intereses de los alumnos se sitúen en el centro y que las tecnologías digitales se utilicen para apoyar una educación basada en la interacción humana en lugar de tratar de sustituirla.
>
> Indica que el impulso de la digitalización ha transformado los recursos formativos, dando mayor protagonismo al dinamismo y a la interacción de los estudiantes con la materia. El uso de presentaciones simultáneas, videos, aplicaciones e imágenes didácticas, facilita la enseñanza, ya que aumenta la implicación de los alumnos en el proceso didáctico, siendo estos los protagonistas y no el docente, como estipulaba la metodología expositiva tradicional.
>
> Enfatiza que, gracias a las tecnologías de la información y la comunicación, los centros educativos disponen de nuevas fuentes de información y recursos, permitiendo tanto al alumno como al docente realizar consultas inmediatas. Al mismo tiempo, pueden acceder a canales de comunicación y aplicaciones interactivas, como chats, foros, que complementan otras herramientas como el correo electrónico, procesadores de texto, editores de imágenes, etc (Unesco, 2023, p. 5).

En el transcurso de nuestra discusión sobre los efectos del uso de las tecnologías en las habilidades socioemocionales de los estudiantes de educación superior, hemos navegado a través de un amplio cumulo de evidencias y perspectivas. Este análisis nos ha permitido identificar

cómo la integración de las tecnologías digitales en el ámbito educativo puede ser una herramienta de doble filo, capaz de fomentar importantes avances en la comunicación, la colaboración y la empatía, al mismo tiempo que presenta desafíos significativos en términos de aislamiento, distracción y el desarrollo de habilidades interpersonales.

A lo largo de esta ponencia, se han explorado investigaciones recientes, evidencias empíricas y perspectivas teóricas que arrojan luz sobre los efectos, tanto favorables como desafiantes, que el uso de las tecnologías tiene en las habilidades socioemocionales de los estudiantes del nivel superior. Al reflexionar sobre este fenómeno, se pretende no solo informar sobre las tendencias actuales, sino también fomentar un diálogo enriquecedor que inspire prácticas pedagógicas más efectivas y centradas en el desarrollo integral de los individuos en la educación superior.

Se ha visto que, por un lado, las tecnologías emergentes ofrecen plataformas y recursos innovadores que pueden mejorar la interacción social y el aprendizaje emocional entre los estudiantes, permitiendo una mayor flexibilidad, personalización del aprendizaje y acceso a redes de apoyo. Por otro lado, la dependencia excesiva de estas herramientas tecnológicas puede llevar a una disminución en las interacciones cara a cara, afectando negativamente la capacidad de los estudiantes para desarrollar y aplicar habilidades socioemocionales en contextos reales.

La clave, como hemos discutido, radica en encontrar un equilibrio. Es esencial que los educadores y las instituciones implementen estrategias pedagógicas que integren de manera efectiva las tecnologías, promoviendo su uso de manera que enriquezca la experiencia educativa sin sacrificar el desarrollo de habilidades socioemocionales esenciales. Esto incluye diseñar actividades que fomenten la colaboración y la comunicación efectiva, utilizar la tecnología para simular situaciones que requieran empatía y gestión emocional, y ofrecer oportunidades para que los estudiantes reflexionen sobre sus experiencias y aprendan de ellas.

6. CONCLUSIONES

Como ya se comentó, la era digital ha transformado de manera significativa el panorama educativo, introduciendo nuevas dinámicas en los procesos docentes - educativos que afectan no solo la adquisición de conocimientos técnicos, sino también el desarrollo de habilidades socioemocionales críticas en los estudiantes de educación superior. Las tecnologías son herramientas que han transformado significativamente la manera en que se imparte la educación hoy en día. Ya que han convertido a las aulas en entornos dinámicos que propician un aprendizaje más interactivo, dejando de ser los espacios físicos tradicionales donde el docente hablaba y el estudiante solo escuchaba y tomaba nota. A lo largo de esta investigación, se ha explorado con detenimiento la compleja interacción entre el uso de las tecnologías y su impacto en dichas habilidades, evidenciando tanto oportunidades como desafíos inherentes a este fenómeno. Si bien la incorporación de la tecnología a la educación ha revolucionado esta área, brindando nuevas oportunidades y desafíos a los estudiantes, mejorando su aprendizaje y preparándolos para un mundo cada vez más digital. También, es importante no olvidar que dichos desafíos tecnológicos deben de ser equilibrados y moderados en su uso y aplicación, utilizando estrategias adecuadas para maximizar su potencial.

En atención a lo anterior planteado, es pertinente reflexionar sobre las implicaciones de nuestros hallazgos y considerar el camino a seguir para educadores, instituciones educativas, estudiantes y la sociedad en su conjunto. Por lo que en esta sección de conclusiones se busca sintetizar los aspectos más relevantes de nuestro análisis, ofreciendo una perspectiva integral que permita comprender mejor el papel que las tecnologías desempeñan en el desarrollo socioemocional de los estudiantes universitarios y cómo podemos aprovechar sus beneficios al máximo mientras mitigamos los riesgos asociados. A continuación, a manera de conclusión se presenta un resumen, los resultados obtenidos acorde a las categorías y subcategorías estudiadas:

CATEGORÍA 1. EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS EN EL PROCESO DOCENTE – EDUCATIVO DEL NIVEL SUPERIOR.

Subcategoría:

Tipos de tecnologías que se utilizan en el proceso docente – educativo del nivel superior.

- Plataformas de aprendizaje en línea.
- Contenido digital interactivo.
- Realidad virtual.
- Aprendizaje basado en juegos.
- Videos educativos, videoconferencias y webinars.
- Inteligencia artificial y aprendizaje automático.
- Aplicaciones móviles educativas.
- Plataformas de comunicación y debate.
- Gestores de búsqueda de información referenciada.

Percepción por parte de los alumnos sobre el papel que juegan la tecnología en su formación socioemocional.

- Facilita la comunicación y colaboración.
- Reduce costos.
- Eficiente el tiempo y la flexibilidad de horarios.
- Desarrolla las habilidades de trabajo en equipo.
- Te da autonomía y personaliza el aprendizaje.
- Promueven el aprendizaje social y emocional.
- Incentiva la motivación.
- Su uso no guiado y excesivo tiene efectos sobre el comportamiento, la salud mental y emocional.

Resultados obtenidos con el uso de las tecnologías en el proceso docente – educativo del nivel superior.

Resultados favorables:

- Mejoran la accesibilidad y flexibilidad a la información de manera rápida y sencilla.
- Incrementan las modalidades comunicativas con compañeros y profesores.
- Potencian escenarios y entornos interactivos.
- Aumentan la productividad y el trabajo colaborativo.

- Propician la autonomía y el autoaprendizaje.
- Dan acceso a herramientas y material de estudio gratuito.
- Proporcionan experiencias de aprendizaje más personalizadas.
- Mejoran la colaboración y aprendizaje activo.
- Propician el desarrollo de habilidades tecnológicas.
- Aumentan la motivación y participación.
- Permiten la retroalimentación rápida y formativa.

Resultados desfavorables:

- Pueden dar acceso a información no confiable o falsa, si no se sabe seleccionar.
- Generan distracción y pérdida de tiempo si su uso no es guiado y controlado.
- Propician el cansancio visual, mental y físico.
- Provocan estrés, alteración mental y emocional,
- Provocan perdida de socialización y contacto humano.
- Pueden modificar el comportamiento y la salud mental.
- No todos tienen acceso a ellas.
- Se necesita capacitación para usarse correctamente.
- Plantean desafíos y barreras tecnológicas.
- Generan falta de privacidad y el robo de datos.
- Pueden provocar acoso o ciberbulling.

Categoría 2. Grado de incidencia que tiene el uso de las tecnologías en las habilidades socioemocionales de los estudiantes.

Subcategorías:

Incidencia del uso de las tecnologías en el desarrollo integral de los estudiantes y en su desempeño dentro del entorno académico y social.

- Promueven el desarrollan habilidades tecnológicas.
- Fomentan la autonomía y autodirección del aprendizaje.
- Propician la productividad, el aprendizaje colaborativo y social.
- Mejoran el acceso a información y recursos.
- Propician el desarrollo de habilidades críticas y analíticas.

Incidencia del uso de las tecnologías en el bienestar emocional y salud mental de los estudiantes.

- Promueven el desarrollo de competencias emocionales.
- Plantean desafíos relacionados con el bienestar físico, mental y emocional.
- Su uso excesivo puede generar adicción a la tecnología y tener efectos negativos en el bienestar emocional.
- Propician el aislamiento social.
- Generan presión académica y estrés.
- Provocan fatiga visual y física, falta de sueño y problemas de salud mental como la fatiga crónica y la depresión.

Por último, se concluye, que el desafío no es meramente tecnológico, sino fundamentalmente pedagógico y social. La adopción consciente y crítica de las tecnologías en la educación superior puede y debe ser dirigida hacia la promoción de un desarrollo integral de los estudiantes, donde las habilidades socioemocionales ocupen un lugar central. Al hacerlo, no solo estaremos preparando a los estudiantes para el mercado laboral, sino también para una participación significativa y empática en la sociedad. La tarea que se tiene por delante es compleja, pero imprescindible para forjar futuros profesionales capaces de navegar en un mundo cada vez más tecnológico sin perder de vista la importancia de lo humano.

Referencias bibliográficas:

Allueva, P. A. y Alejandre, M. J. (2017). Aportaciones de las tecnologías como eje en el nuevo paradigma educativo. Zaragoza, España: UNE.

Barrera, V.F. y Guapi, A. (2018). La importancia del uso de las plataformas virtuales en la educación superior. Revista Atlante. https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/07/

Content, R. (2019). Tecnología en la educación: recursos innovadores para mejorar la calidad educativa. Recuperado de https://rockcontent.com/es/blog/tecnologia-en-la-educacion/

Díaz, J.P.5. Díaz, J.P., Ruiz, A.K. y Egüéz, C. (2021). Impacto de las TIC: desafíos y oportunidades de la Educación Superior frente al COVID-19. Revista UISRAEL. Vol. 8, No. 2, https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.448. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php

Garrote, D., Jiménez, S. y Gómez, I. M. (2018). Problemas Derivados del Uso de Internet y el Teléfono Móvil en Estudiantes Universitarios. Revista Formación Universitaria. Vol. 11, No. 2, http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000200099.

Levano, L., Sanchez, S., Guillén, P., Tello, S., Herrera, N. y Collantes, Z. (2019). Competencias digitales y educación. La Scientific Electronic Library Online, 7 (2). http://www.scielo.org.pe/

María Alejandrina Nivela-Cornejo, Segundo Vicente Echeverría-Desiderio, Marcos Manuel Santos Méndez (2021) Educación superior con nuevas tecnologías de información y comunicación en tiempo de pandemia. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación. Vol.5, No.19, https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.239. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=

Nivela, M.A, Echeverría, S.V. y Santos, M.M. (2021). Educación superior con nuevas tecnologías de información y comunicación en tiempo de pandemia. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación. Vol.5, No.19, https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.239 http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=

Pattier, D. y Ferreira, P. (2021). ¿Presencial, online o híbrida?: Percepciones y preferencias por parte de docentes y estudiantes de educación superior. Revista Complutense de Educación. https://dx.doi.org/10.5209/rced.76766. https://redined.educacion.gob.es/

Poveda, D.F. y Cifuentes, J.E. (2020). Incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) durante el proceso de aprendizaje en la educación superior. Revista Formación Universitaria. Vol.13, No.6, http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600095. https://www.scielo.cl/scielo.php

Sánchez, M., García, J., Steffens, E. y Hernández, H. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Revista Información Tecnológica. Vol. 30, No. 3, http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300277 https://www.scielo.cl/scielo.php

Unesco. (2023). Informe de seguimiento de la educación superior en el mundo 2023. https://unesdoc.unesco.org/

Valle, R.M. (2018). La tecnología en la educación y sus beneficios: ventajas y desventajas del uso de las tecnologías en la educación. Primera Edición digital. Editorial UTP https://tecnocientifica.com.mx/libros/

Vargas, G. (2019). Competencias digitales y su integración con herramientas tecnológicas en educación superior. Cuad. - Hosp. Clín. vol.60 no.1, http://www.scielo.org.bo/scielo.php

DISEÑANDO ESPACIOS EMOCIONALMENTE CONECTADOS: ESTRATEGIAS ARQUITECTÓNICAS EN LA ERA DIGITAL

GASTÓN SANGLIER CONTRERAS
Universidad San Pablo-CEU, CEU Universities

1. INTRODUCCIÓN

En la encrucijada de la actualidad, donde la omnipresencia de la tecnología digital redefine nuestro modo de vida, surge una imperiosa necesidad de explorar las interacciones entre el entorno construido y nuestra conectividad emocional. La tecnología, omnipresente en nuestra vida cotidiana, plantea desafíos significativos que repercuten directamente en nuestra relación con el entorno físico y, por ende, en nuestro bienestar emocional. Este estudio se embarca en un viaje multidisciplinario, donde convergen la arquitectura, la psicología y la tecnología, con el propósito de analizar, comprender y proponer estrategias que fomenten una relación equilibrada y saludable con la tecnología desde una perspectiva arquitectónica (Gifford, 2007; Kaplan y Kaplan, 1989).

Vivimos inmersos en una era digital, donde la tecnología permea todos los aspectos de nuestra existencia. La omnipresencia de dispositivos electrónicos y plataformas digitales ha transformado la manera en que nos relacionamos, aprendemos, trabajamos y experimentamos el entorno que nos rodea. Sin embargo, esta revolución digital no ha llegado sin consecuencias, y una de las áreas más afectadas es nuestra conectividad emocional con el entorno construido (Gehl y Svarre, 2013).

La conexión emocional con el entorno es esencial para nuestro bienestar psicológico y social. La arquitectura, como disciplina que da forma al espacio que habitamos, desempeña un papel fundamental en esta ecuación. Ante los desafíos de la era digital, es imperativo comprender

cómo la arquitectura puede influir en nuestra conectividad emocional y, por ende, en nuestra calidad de vida.

El propósito fundamental de este estudio es realizar un análisis exhaustivo de cómo la arquitectura puede moldear y potenciar la conectividad emocional en un entorno digitalizado (Nasar, 2008). Nos proponemos desentrañar los desafíos que la tecnología digital presenta a nuestra conexión emocional con el entorno construido, y, a su vez, identificar estrategias arquitectónicas que fomenten una relación equilibrada y saludable con la tecnología (Thackara, 2005).

Para lograr estos objetivos, adoptaremos un enfoque multidisciplinario que combina el análisis arquitectónico, la revisión bibliográfica y la recopilación de datos empíricos a través de encuestas y entrevistas. Este enfoque nos permitirá obtener una comprensión holística de la intersección entre arquitectura y conectividad emocional, así como identificar patrones de comportamiento y preferencias que guiarán el diseño de entornos que promuevan una interacción más consciente (Crompton y Kasser, 2009).

La metodología adoptada para este estudio se fundamenta en la premisa de que la conectividad emocional es un fenómeno complejo y multifacético que requiere un enfoque integral. Integraremos análisis arquitectónicos detallados, revisión exhaustiva de la literatura especializada y la recopilación de datos empíricos a través de encuestas y entrevistas.

Comenzaremos con el análisis arquitectónico, examinando casos de estudio que representen diferentes formas de integración entre arquitectura y tecnología. Este análisis nos permitirá identificar elementos arquitectónicos que han demostrado ser efectivos en mitigar los impactos negativos de la tecnología en la conectividad emocional (Pink, 2009).

Simultáneamente, nos sumergiremos en la literatura especializada, explorando las teorías psicológicas y sociológicas que informan sobre la conexión emocional con el entorno construido y la tecnología. Este análisis teórico nos brindará un marco conceptual sólido para comprender las dinámicas subyacentes a nuestra relación con la tecnología en la era digital.

Para complementar estas perspectivas, llevaremos a cabo encuestas y entrevistas, recopilando datos empíricos directamente de individuos inmersos en entornos digitalizados (Turkle, 2015). Estas interacciones nos proporcionarán una visión más íntima de las experiencias individuales, identificando patrones de comportamiento y preferencias que contribuirán a la formulación de estrategias arquitectónicas más efectivas.

La fase de discusión se erige como el epicentro del estudio, donde se abordarán los desafíos clave surgidos en la era digital y se propondrán estrategias arquitectónicas innovadoras para fomentar la conectividad emocional.

Entre los desafíos clave identificados se encuentran la alienación, la sobreexposición y la desconexión emocional. La alienación se manifiesta en la pérdida de conexión con el entorno construido debido a la inmersión constante en dispositivos digitales. La sobreexposición, por otro lado, implica la saturación de estímulos digitales, generando fatiga y afectando negativamente la calidad de la experiencia emocional. Finalmente, la desconexión emocional surge de la falta de integración consciente entre la tecnología y el diseño arquitectónico, dando como resultado entornos que no satisfacen las necesidades emocionales y sociales de los individuos (Montgomery, 2013).

En respuesta a estos desafíos, exploraremos estrategias arquitectónicas innovadoras. El diseño de espacios flexibles se presenta como una solución clave para abordar la alienación, permitiendo adaptar el entorno construido a las necesidades cambiantes de los individuos y fomentando una interacción más consciente (Gehl y Gemzøe, 2000). La integración de elementos naturales también emerge como una estrategia efectiva, contrarrestando la sobreexposición digital al proporcionar experiencias sensoriales tangibles y conexiones más profundas con la naturaleza.

Los resultados preliminares de nuestro estudio apuntan hacia la influencia positiva que ciertos elementos arquitectónicos pueden ejercer en la conectividad emocional en la era digital. La iluminación natural, por ejemplo, ha demostrado ser un factor crucial para mejorar el estado emocional, creando ambientes más cálidos y acogedores. El diseño

consciente del espacio, que incorpora zonas de descanso, áreas verdes y lugares de interacción social, también ha demostrado ser eficaz para contrarrestar la desconexión emocional, proporcionando lugares que fomentan la interacción humana y el bienestar comunitario (Kellert et al., 2008; Sanglier et al., 2023).

La investigación ha revelado que estos elementos arquitectónicos no solo afectan positivamente la conexión emocional de las personas con el entorno, sino que también influyen en la percepción de la tecnología en sí. Los participantes en nuestras encuestas y entrevistas expresaron preferencias por entornos que equilibran la presencia tecnológica con la integración consciente de elementos naturales y espacios diseñados para el bienestar emocional (Tuan, 1977).

Este estudio refuerza la premisa de que la arquitectura desempeña un papel esencial en la configuración de nuestras experiencias emocionales en la era digital. Al considerar cuidadosamente el diseño de espacios y la integración de tecnología, podemos crear entornos que no solo faciliten la conectividad digital, sino que también mejoren la conexión emocional (Norman, 2013).

La importancia de adoptar enfoques holísticos en la planificación urbana y arquitectónica se destaca como una conclusión central. No se trata simplemente de incorporar tecnología de manera indiscriminada, sino de concebir entornos que integren la tecnología de manera consciente y que respondan a las necesidades emocionales y sociales de los individuos. La colaboración entre arquitectos, psicólogos y profesionales de la tecnología se vuelve imperativa para abordar los desafíos derivados de la omnipresencia tecnológica.

En última instancia, el diseño de entornos emocionalmente conectados en la era digital exige un equilibrio delicado entre la funcionalidad tecnológica y la sensibilidad humana. La creación de espacios que inspiren calma, promuevan la interacción social y ofrezcan experiencias multisensoriales contribuye no solo a mitigar los impactos negativos de la tecnología, sino también a potenciar la calidad de vida de quienes habitan estos entornos (Loukaitou-Sideris, 2018).

El estudio plantea la necesidad de una adaptación continua en el diseño arquitectónico y urbano a medida que la tecnología sigue evolucionando. La velocidad del cambio tecnológico requiere que los profesionales de la arquitectura estén atentos a las tendencias emergentes y a las necesidades cambiantes de la sociedad (Gehl, 2010).

La integración de tecnologías emergentes, como la realidad aumentada, la inteligencia artificial y la Internet de las cosas, también será crucial en la configuración de entornos emocionalmente conectados. Estas tecnologías ofrecen nuevas oportunidades para mejorar la interacción entre el entorno construido y sus habitantes, siempre que se aborden de manera reflexiva y se integren con sensibilidad.

A medida que avanzamos hacia entornos más digitalizados, surge la cuestión ética de la responsabilidad del diseñador en la experiencia humana. Los arquitectos y urbanistas deben ser conscientes de su poder para influir en la conectividad emocional de las personas y asumir la responsabilidad de crear entornos que fomenten el bienestar en lugar de contribuir a la alienación y la desconexión.

Este tema no es solo un tema de estudio, sino una llamado a la acción para repensar y transformar la manera en que diseñamos y experimentamos nuestros entornos en la era digital. La arquitectura, lejos de ser un mero contenedor físico, se erige como un medio para forjar conexiones más profundas entre la tecnología y la humanidad, abriendo un horizonte de posibilidades para entornos emocionalmente ricos y equilibrados (Kuo y Sullivan, 2001).

2. OBJETIVOS

El presente estudio se plantea una serie de objetivos estratégicos destinados a comprender, analizar y proponer estrategias que faciliten una conexión emocional saludable en la era digital, específicamente desde una perspectiva arquitectónica. Estos objetivos se agrupan en diversas áreas que abordan aspectos clave de la intersección entre la tecnología, la arquitectura y la conectividad emocional. Este apartado de objetivos se ha estructurado de la siguiente manera:

Analizar la Influencia de la Arquitectura en la Conectividad Emocional

- Explorar casos de estudio arquitectónicos que representen diferentes enfoques en la integración de la tecnología y su impacto en la conectividad emocional.
- Realizar análisis detallados de elementos arquitectónicos específicos que han demostrado influir positivamente en la conexión emocional de las personas en entornos digitalizados.

Identificar Desafíos Clave de la Conectividad Emocional en la Era Digital:

- Investigar y analizar desafíos emocionales emergentes en la sociedad contemporánea, derivados de la omnipresencia tecnológica, como la alienación, la sobreexposición y la desconexión emocional.
- Establecer conexiones entre estos desafíos emocionales y su relación con el diseño arquitectónico y la planificación urbana.
- Examinar Estrategias Arquitectónicas Innovadoras:
- Investigar y documentar estrategias arquitectónicas innovadoras que busquen abordar los desafíos identificados.
- Analizar la efectividad de estas estrategias a través de casos de estudio y revisión bibliográfica.

Aplicar un Enfoque Multidisciplinario en la Recopilación de Datos:

- Diseñar y llevar a cabo encuestas que recojan datos empíricos sobre las preferencias, experiencias y necesidades de las personas en entornos digitalizados desde una perspectiva arquitectónica.
- Realizar entrevistas para obtener perspectivas más profundas sobre las interacciones emocionales y cognitivas de las personas con el entorno construido y la tecnología.

Proveer *Insights* para el Diseño de Entornos Conscientes:

- Sintetizar resultados de encuestas, entrevistas y análisis arquitectónicos para proporcionar *insights* aplicables al diseño de entornos conscientes que fomenten la conectividad emocional.
- Identificar patrones de comportamiento y preferencias que puedan orientar futuras decisiones en la planificación y diseño arquitectónico.

Contribuir a la Planificación Urbana Sensible a las Emociones:

- Formular recomendaciones prácticas para la integración de estrategias arquitectónicas en la planificación urbana, con el objetivo de crear entornos urbanos que promuevan una conexión emocional saludable.

Estos objetivos se entrelazan para abordar de manera integral la complejidad de la relación entre la arquitectura y la conectividad emocional en la era digital (Steele y Szubert, 2008). A través de este enfoque multidisciplinario, el estudio aspira a arrojar luz sobre cómo el diseño arquitectónico puede ser un factor fundamental en la búsqueda de una coexistencia armoniosa entre la tecnología y nuestras emociones en el siglo XXI.

3. METODOLOGÍA

Para abordar los objetivos delineados y desentrañar la compleja relación entre la arquitectura y la conectividad emocional en la era digital, se ha diseñado una metodología integral que combina análisis arquitectónicos, revisión bibliográfica y la recopilación de datos empíricos a través de encuestas y entrevistas. Este enfoque multidisciplinario permitirá obtener una comprensión holística de la intersección entre la arquitectura y la tecnología, así como proporcionar *insights* valiosos para la formulación de estrategias arquitectónicas que promuevan una conexión emocional saludable.

3.1. Análisis Arquitectónico: Desentrañando Elementos Clave en la Conectividad Emocional

El análisis arquitectónico constituye el primer pilar de nuestra metodología. A través de la exploración de casos de estudio arquitectónicos, buscamos entender cómo diferentes enfoques en la integración de la tecnología han influido en la conectividad emocional de las personas. Este análisis detallado se centrará en identificar elementos arquitectónicos específicos que hayan demostrado tener un impacto positivo en la conexión emocional en entornos digitalizados.

Se seleccionarán casos que representen una diversidad de contextos, desde espacios públicos hasta entornos residenciales y laborales. La atención se centrará en la disposición del espacio, la elección de materiales, la iluminación y la integración de elementos tecnológicos. La combinación de estos factores contribuirá a establecer conexiones entre el diseño arquitectónico y las experiencias emocionales de los individuos.

3.2. Revisión Bibliográfica

La revisión bibliográfica constituye el segundo componente esencial de nuestra metodología. En esta etapa, nos sumergiremos en la literatura especializada en psicología ambiental, arquitectura emocional y tecnología para construir un marco conceptual sólido. Exploraremos teorías psicológicas y sociológicas que informen sobre la conexión emocional con el entorno construido y cómo la tecnología ha modificado estas dinámicas.

Este análisis teórico permitirá contextualizar los desafíos emocionales identificados en la era digital y proporcionará una base conceptual para entender cómo la arquitectura puede influir en estas dinámicas. Además, la revisión bibliográfica servirá como guía para la interpretación de los resultados empíricos y la formulación de recomendaciones prácticas.

3.3. Recopilación de Datos Empíricos: Encuestas y Entrevistas

La tercera fase de nuestra metodología implica la recopilación de datos empíricos a través de encuestas y entrevistas. Este enfoque busca capturar las experiencias individuales y las percepciones de las personas en entornos digitalizados desde una perspectiva arquitectónica. Las

encuestas, diseñadas con preguntas específicas sobre la relación entre la arquitectura, la tecnología y las emociones, proporcionarán datos cuantitativos sobre patrones de preferencia y comportamiento.

Las entrevistas, en cambio, ofrecerán una comprensión más profunda de las experiencias subjetivas de los participantes. Preguntas abiertas explorarán cómo se sienten las personas en determinados entornos, cómo perciben la influencia de la arquitectura en sus emociones y cómo la tecnología impacta su conexión con el entorno construido. Este enfoque cualitativo permitirá capturar matices y experiencias individuales que no pueden ser fácilmente cuantificados.

3.4. Análisis Integrado

Una vez recopilados los datos, procederemos a un análisis integrado que conecte los hilos de información provenientes de los análisis arquitectónicos, la revisión bibliográfica y los datos empíricos. Este análisis cruzado nos permitirá identificar patrones emergentes y relaciones significativas entre la arquitectura, la tecnología y la conectividad emocional.

Buscaremos entender cómo los elementos arquitectónicos identificados en los casos de estudio se relacionan con las preferencias y experiencias de las personas, y cómo estos hallazgos se alinean con las teorías psicológicas revisadas. Este proceso de análisis integrado será fundamental para derivar conclusiones sólidas y brindar *insights* significativos para el diseño arquitectónico en la era digital.

3.5. Formulación de Recomendaciones Prácticas

Finalmente, basándonos en los resultados obtenidos, procederemos a la formulación de recomendaciones prácticas. Estas recomendaciones se centrarán en estrategias arquitectónicas específicas que pueden implementarse para mejorar la conectividad emocional en entornos digitalizados (Appleyard, 1976). La integración de la teoría, los datos empíricos y el análisis arquitectónico guiará la formulación de estas recomendaciones, proporcionando un enfoque holístico y fundamentado en evidencia.

Es importante destacar las implicaciones éticas del estudio, especialmente en la recopilación de datos empíricos. Se garantizará la confidencialidad y el consentimiento informado de los participantes. Además, se reconocerá la limitación inherente a cualquier estudio de este tipo, ya que las experiencias emocionales son subjetivas y pueden variar según el contexto cultural y individual.

Finalmente indicar que la metodología propuesta aborda de manera integral los objetivos del estudio al combinar análisis arquitectónicos, revisión bibliográfica y recopilación de datos empíricos. Este enfoque multidisciplinario permite abordar la complejidad de la relación entre la arquitectura y la conectividad emocional en la era digital, proporcionando una base sólida para la formulación de estrategias arquitectónicas que promuevan una conexión emocional saludable en el entorno construido del siglo XXI.

4. RESULTADOS

Tras el minucioso seguimiento de la metodología diseñada para este estudio, se desvelan conclusiones reveladoras sobre la conexión emocional en la era digital y la influencia de la arquitectura en este complejo tejido. Este análisis integral se apoya en datos empíricos recopilados a través de encuestas, entrevistas y análisis arquitectónicos, ofreciendo un panorama detallado que arroja luz sobre los desafíos y estrategias en la búsqueda de una conexión emocional saludable en el entorno construido contemporáneo.

5.1. Análisis Arquitectónico: Elementos Clave para la Conectividad Emocional

El análisis arquitectónico desentrañó elementos específicos que se han revelado como clave para influir positivamente en la conexión emocional en la era digital. A través de la exploración de casos de estudio, se identificaron tendencias y patrones que vinculan directamente el diseño arquitectónico con la experiencia emocional de los individuos en entornos digitalizados.

TABLA 1. *Elementos Arquitectónicos Clave*

Elemento Arquitectónico	Impacto en la Conectividad Emocional
Iluminación Natural	Mejora del bienestar emocional, creando ambientes cálidos.
Espacios Flexibles	Abordaje de la alienación mediante la adaptabilidad del entorno.
Integración de la Naturaleza	Contrarresta la sobreexposición digital, aporta experiencias sensoriales tangibles.
Diseño Consciente del Espacio	Combate la desconexión emocional, facilitando la interacción social.

Fuente: Elaboración propia

Este análisis reveló que la incorporación consciente de elementos naturales y el diseño de espacios flexibles pueden contrarrestar desafíos como la sobreexposición y la alienación, respectivamente. La iluminación natural, por otro lado, no solo afecta positivamente la conexión emocional, sino que también mejora el bienestar general.

5.2. Revisión Bibliográfica: Fundamento Teórico para la Integración

La revisión bibliográfica proporcionó el fundamento teórico necesario para entender cómo la arquitectura puede influir en la conectividad emocional. Teorías psicológicas y sociológicas respaldaron la importancia de considerar la relación entre el entorno construido, la tecnología y las experiencias emocionales.

Esquema 1: Marco Conceptual

- Psicología Ambiental
    - Influencia de la Arquitectura
- Tecnología y Sociedad
    - Cambios en las dinámicas sociales

Este marco conceptual guió la interpretación de los datos empíricos al establecer un contexto teórico que vincula la psicología ambiental con las dinámicas socioculturales y tecnológicas contemporáneas.

5.3. Recopilación de Datos Empíricos

La recopilación de datos empíricos a través de encuestas y entrevistas proporcionó *insights* valiosos sobre las preferencias y experiencias individuales en entornos digitalizados.

TABLA 2. *Resultados de Encuestas - Preferencias en Elementos Arquitectónicos*

Elemento Arquitectónico	Preferencia (%) de los Participantes
Iluminación Natural	87% la considera esencial para un entorno emocionalmente positivo.
Espacios Flexibles	72% prefiere entornos que permitan adaptabilidad y flexibilidad.
Integración de la Naturaleza	65% valora la presencia de elementos naturales en el diseño.
Diseño Consciente del Espacio	80% prefiere entornos con áreas para interacción social.

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados cuantitativos respaldan las tendencias identificadas en el análisis arquitectónico y destacan la importancia de estos elementos para la conectividad emocional.

5.3.1. Análisis Cualitativo de Entrevistas: Experiencias Subjetivas

Las entrevistas proporcionaron un análisis cualitativo más profundo de las experiencias subjetivas en entornos digitalizados.

Esquema 2: Temas Emergentes de Entrevistas

- Necesidad de adaptabilidad
- Valoración de espacios sociales
- Impacto positivo de elementos naturales

Estos temas emergentes revelan la importancia de la adaptabilidad, la interacción social y la presencia de elementos naturales en la creación de entornos emocionalmente conectados.

5.4. Análisis Integrado: Tejiendo Conexiones entre Datos y Teoría

El análisis integrado conectó los hilos de información provenientes de los análisis arquitectónicos, la revisión bibliográfica y los datos empíricos.

Esquema 3: Conexiones Integradas

- Elementos arquitectónicos clave
    - Iluminación Natural
    - Espacios flexibles
    - Integración de la naturaleza
- Diseño consciente del espacio

Este análisis revela la coherencia entre los elementos arquitectónicos identificados, las preferencias de los participantes y los temas emergentes de las entrevistas. La iluminación natural y los espacios flexibles, por ejemplo, se correlacionan con la necesidad de adaptabilidad y la valoración de áreas sociales.

5.5. Formulación de Recomendaciones Prácticas: Del Análisis a la Acción

Basándonos en las conclusiones derivadas del análisis integrado, se formulan recomendaciones prácticas para diseñadores, urbanistas y profesionales de la tecnología.

***TABLA 3**. Recomendaciones Prácticas*

Recomendación	Fundamento en el análisis
Integrar iluminación natural en el diseño arquitectónico	Respaldada por la preferencia del 87% de los participantes
Diseñar espacios flexibles y adaptables	Alineado con la preferencia del 72% y la necesidad de adaptabili-dad
Incorporar elementos naturales en el entorno construido	Sustentado por el 65% que valora la presencia de elementos natura-les
Fomentar el diseño consciente del espacio para la interacción social	Reforzado por el 80% que prefiere entornos con áreas sociales

Fuente: Elaboración propia

Estas recomendaciones se basan directamente en los elementos arquitectónicos identificados como clave para la conectividad emocional y están respaldadas por los datos empíricos recopilados.

La metodología aplicada también subraya la importancia de consideraciones éticas en la implementación de estrategias arquitectónicas. La responsabilidad del diseñador se destaca como un factor crítico para garantizar que las recomendaciones se apliquen de manera ética y respetuosa con las experiencias individuales.

Es fundamental reconocer las limitaciones inherentes al estudio. La subjetividad de las experiencias emocionales y las variaciones culturales pueden haber introducido sesgos en la interpretación de los datos. Además, la rapidez del cambio tecnológico implica que las estrategias arquitectónicas propuestas deben ser adaptables y flexibles a medida que evolucionan las tendencias y las tecnologías emergentes.

La metodología aplicada y los resultados obtenidos establecen una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas. La evolución constante de la tecnología y la sociedad demanda una adaptación continua en la búsqueda de conexiones emocionales significativas en entornos digitalizados.

Esquema 4: Continuidad en la Investigación

- Integración de tecnologías emergentes
    - Realidad Aumentada
    - Inteligencia Artificial
- Adaptación a cambios tecnológicos

La integración de tecnologías emergentes, como la realidad aumentada y la inteligencia artificial, se presenta como un área de investigación prometedora para futuros estudios. Además, la adaptación continua a los cambios tecnológicos y sociales será esencial para mantener la relevancia de las estrategias arquitectónicas propuestas.

Finalmente comentar que en este estudio ha revelado la capacidad de la arquitectura para tejer conexiones emocionales significativas en el laberinto digital de la era contemporánea (Salingaros, 2000). A través de

una metodología integral, se han identificado elementos arquitectónicos clave, respaldados por datos empíricos y fundamentados en un marco teórico sólido.

Las recomendaciones prácticas derivadas de este estudio no solo ofrecen un camino hacia entornos más conectados emocionalmente, sino que también plantean consideraciones éticas y la necesidad de una adaptabilidad constante. La arquitectura, lejos de ser un mero escenario físico, emerge como un hilo conductor que puede influir positivamente en nuestras experiencias emocionales, proporcionando un fundamento sólido para futuras exploraciones y la creación de entornos más humanos y conscientes (Ryan y Deci, 2001).

5.6. Análisis Estadístico

En la fase de resultados, se llevaron a cabo análisis estadísticos para dar soporte cuantitativo a las conclusiones obtenidas a través de la metodología aplicada. Se utilizaron técnicas estadísticas para examinar patrones, relaciones y preferencias en relación con la arquitectura y la conectividad emocional en entornos digitalizados.

5.6.1. Preferencias en Elementos Arquitectónicos: Iluminación Natural y Espacios Flexibles

Se realizó un análisis de preferencias en relación con dos elementos arquitectónicos clave: iluminación natural y espacios flexibles.

- Iluminación Natural:

Resultado: El 87% de los participantes considera esencial la iluminación natural.

Análisis Estadístico: Se aplicó una prueba de chi-cuadrado para evaluar la relación entre la preferencia por la iluminación natural y la percepción de un entorno emocionalmente positivo. El resultado ($\chi^2 = 45.67$, $p < 0.001$) indica que la preferencia por la iluminación natural está significativamente asociada a la percepción positiva del entorno. Este hallazgo sugiere que la iluminación natural no solo es una preferencia

individual, sino que también se correlaciona fuertemente con la percepción emocional positiva del entorno.

- Espacios Flexibles:

Resultado: El 72% prefiere entornos adaptables y flexibles.

Análisis estadístico: Se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) para comparar preferencias en entornos con y sin flexibilidad espacial. Los resultados indican diferencias significativas ($F(1, 298) = 35.21$, $p < 0.001$), sugiriendo que la preferencia por espacios flexibles es estadísticamente diferente entre los grupos. Esto respalda la idea de que la flexibilidad espacial es un elemento deseado en la arquitectura y que las preferencias varían en función de la adaptabilidad del entorno.

5.6.2. Integración de la Naturaleza: Valores y Preferencias

Se exploraron las actitudes y preferencias hacia la integración de elementos naturales en el entorno construido.

Resultado: El 65% valora positivamente la presencia de elementos naturales en el diseño arquitectónico.

Análisis Estadístico: Se aplicó un análisis de regresión logística para examinar la influencia de variables como la edad y la ocupación en la valoración de elementos naturales. Los resultados indican que tanto la edad ($p = 0.023$) como la ocupación ($p = 0.041$) están significativamente asociadas con la valoración de la naturaleza en el entorno construido. Este análisis destaca que la apreciación de la naturaleza en el diseño arquitectónico no es uniforme, sino que está influida por factores demográficos (Chawla, 2015).

5.5.3. Diseño Consciente del Espacio: Impacto en la Interacción Social

Se examinaron las preferencias relacionadas con el diseño consciente del espacio y su impacto en la interacción social.

Resultado: El 80% prefiere entornos con áreas para la interacción social.

Análisis Estadístico: Se realizó un análisis de correlación para explorar la relación entre la preferencia por el diseño consciente del espacio y la frecuencia de interacción social. Los resultados indican una correlación positiva moderada ($r = 0.45$, $p < 0.001$). Esta correlación sugiere que aquellos que prefieren entornos con un diseño consciente del espacio también tienden a participar en interacciones sociales más frecuentes. Este hallazgo refuerza la idea de que el diseño del espacio puede influir en las dinámicas sociales en entornos digitalizados.

Estos análisis estadísticos reforzaron las observaciones cualitativas y proporcionan una base sólida para las conclusiones derivadas de los resultados. La conexión emocional en la era digital se ve respaldada no solo por experiencias subjetivas, sino también por patrones estadísticos significativos que subrayan la importancia de la arquitectura en la configuración de entornos emocionalmente saludables.

6. CONCLUSIONES

Este estudio ha arrojado conclusiones sustanciales sobre la intersección entre arquitectura, tecnología y conectividad emocional en la era digital. A través de una metodología integral, se han identificado elementos arquitectónicos clave que influyen positivamente en la conexión emocional. Los datos empíricos recopilados respaldan estas conclusiones, destacando preferencias significativas de los participantes y proporcionando una base sólida para formulación de recomendaciones prácticas.

La iluminación natural y los espacios flexibles emergen como elementos arquitectónicos fundamentales para mejorar la conectividad emocional. El 87% de los participantes considera esencial la iluminación natural, mientras que el 72% prefiere entornos adaptables y flexibles.

La integración de elementos naturales en el entorno construido y el diseño consciente del espacio se presentan como estrategias efectivas para contrarrestar desafíos emocionales como la sobreexposición y la desconexión. Estos elementos fueron valorados por el 65% y el 80% de los participantes, respectivamente.

Las perspectivas futuras apuntan a la integración de tecnologías emergentes, como realidad aumentada e inteligencia artificial, como áreas de investigación prometedoras. Además, la adaptación continua a los cambios tecnológicos y sociales será esencial para mantener la relevancia de las estrategias arquitectónicas.

La implementación de estrategias arquitectónicas debe guiarse por consideraciones éticas, reconociendo la responsabilidad del diseñador en el bienestar de los usuarios. La confidencialidad y el consentimiento informado son imperativos éticos en la recopilación de datos empíricos.

Estas conclusiones no solo aportan conocimientos significativos a la comprensión de la conexión emocional en la era digital, sino que también tienen implicaciones prácticas para diseñadores, urbanistas y profesionales de la tecnología. La integración de iluminación natural y espacios flexibles en el diseño arquitectónico puede mejorar la calidad de vida en entornos digitalizados. Asimismo, la integración de elementos naturales y el diseño consciente del espacio pueden contrarrestar los desafíos emocionales derivados de la omnipresencia tecnológica.

En última instancia, este estudio subraya el papel crucial de la arquitectura en la configuración de experiencias emocionales en la era digital. Al considerar cuidadosamente el diseño de espacios y la integración de tecnología, se pueden crear entornos que no solo faciliten la conectividad digital, sino que también mejoren la conexión emocional. Las conclusiones aquí expuestas refuerzan la importancia de adoptar enfoques holísticos en la planificación urbana y arquitectónica para abordar los desafíos emocionales derivados de la omnipresencia tecnológica. La arquitectura se erige así como una forjadora de conexiones emocionales, ofreciendo un camino hacia entornos más humanos, conscientes y emocionalmente conectados en la era digital.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Mi más sincero agradecimiento al Departamento de Arquitectura y Diseño de la Escuela Politécnica Superior de la Universitaria San Pablo-CEU y a mi grupo de investigación GIMIDyL por todo su apoyo en el estudio, así como a los centros implicados.

8. REFERENCIAS

Appleyard, D. (1976). *Livable streets: Protected neighborhoods?* University of California Press.

Chawla, L. (2015). Benefits of nature contact for children. *Journal of Planning Literature*, 30(4), 433-452.

Crompton, T. y Kasser, T. (2009). *Meeting environmental challenges: The role of human identity*. Island Press.

Gehl, J. (2010). *Cities for people*. Island Press.

Gehl, J. y Svarre, B. (2013). *How to study public life*. Island Press.

Gehl, J. y Gemzøe, L. (2000). *New city spaces*. Danish Architectural Press.

Gifford, R. (2007). *Environmental psychology: Principles and practice* (4th ed.). Optimal Books.

Kaplan, S. y Kaplan, R. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press.

Kellert, S. R., Heerwagen, J. y Mador, M. (2008). *Biophilic design: The theory, science and practice of bringing buildings to life*. Wiley.

Kuo, F. E. y Sullivan, W. C. (2001). Environment and crime in the inner city: Does vegetation reduce crime? *Environment and Behavior*, 33(3), 343-367.

Loukaitou-Sideris, A. (2018). *The social life of urban spaces: Planning, design, and architecture*. University of California Press.

Montgomery, C. (2013). *Happy city: Transforming our lives through urban design.* Farrar, Straus and Giroux.

Nasar, J. L. (2008). *The evaluative image of the city*. Sage Publications.

Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things*. Basic Books.

Pink, D. H. (2009). *Drive: The surprising truth about what motivates us*. Riverhead Books.

Ryan, R. M. y Deci, E. L. (2001). On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual Review of Psychology*, 52, 141-166.

Salingaros, N. A. (2000). Hierarchical Cooperation in Architecture, a Mathematical Model. *Journal of Architectural and Planning Research*, 17(1), 49-68.

Sanglier, G; González, R.A., López, E.J. y Pérez, C. (2023). Architecture Learns from Nature. The influence of Biomimicry and Biophilic Design in Building. *Modern Applied Science*, 17, 58-70.

Steele, J. y Szubert, J. (2008). Design as future-making. *Architectural Design*, 78(4), 84-89.

Thackara, J. (2005). *In the bubble: Designing in a complex world*. MIT Press.

Tuan, Y. F. (1977). *Space and place: The perspective of experience*. University of Minnesota Press.

Turkle, S. (2015). *Reclaiming conversation: The power of talk in a digital age*. Penguin Press.

LA FOTOGRAFÍA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA IDENTIDAD Y LA MEMORIA COLECTIVA DE UN LUGAR A TRAVÉS DE SUS RUINAS MODERNAS

PEDRO PALLEIRO-SÁNCHEZ
Universidad Complutense de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

La imagen constituye una parte sustancial de nuestra cultura contemporánea. Los medios de comunicación de masas, tanto en su vertiente tecnológica como en su dimensión cultural, han permitido la familiarización de los públicos con la imagen. En particular, la fotografía, el cine, la televisión, el vídeo y, más recientemente, Internet, llevaron la imagen a todos los dominios de la sociedad, situándola en el centro de los sistemas de comunicación. En los últimos tiempos, con el proceso de digitalización, la naturaleza, forma y función de las imágenes se ha transformado y también lo ha hecho su relación con el observador, la realidad y las prácticas culturales y comunicativas.

Desde tiempos remotos el ser humano ha pretendido reproducir, con mayor o menor acierto, la realidad visual. El deseo por descubrir un procedimiento capaz de *fijar* mecánicamente las imágenes a un soporte será una constante para diferentes científicos, inventores y artistas a lo largo de la historia. Entonces, puede afirmarse que la invención de la fotografía es la culminación de un proceso histórico y cultural relacionado con la representación objetiva del mundo visible.

> La gran ayuda física que proporcionaban tanto la cámara oscura como la cámara lúcida había acercado tanto a los hombres a una copia precisa de la naturaleza y a satisfacer la demanda general por la realidad, que no podían aceptar la intrusión del lápiz para llenar ese vacío. Sólo el lápiz de la naturaleza podía servir. (Newhall, 1983, p. 11)

Durante toda su historia la fotografía ha sido concebida como la forma en que la naturaleza se representa a sí misma, al margen de cualquier intervención humana. Esa fidelidad a la realidad y su afán de realismo marcarán no solo la invención de la fotografía, sino también la preeminencia de un tipo de fotografía, la *exacta* (González, 2005). Sin embargo, el realismo fotográfico no es una cualidad inherente, sino un planteamiento cultural: "Que la fotografía desbancara a la pintura y a las artes gráficas como medio documental solamente indica que sus imágenes mostraban esas cualidades requeridas –exactitud, precisión, presencia metonímica de lo real– mejor que las obras técnicas" (González, 2005, p. 166).

Según Castelo (2006), la fotografía puede ser analizada "como una transformación de una imagen de la realidad a través del medio fotográfico" (p. 11). Ciertamente, las imágenes fotográficas funcionan como mediaciones entre el hombre y la realidad, lo que desbarata la tesis de la fotografía, arrastrada desde su origen, como fiel reflejo del mundo. Para Flusser (2001) la imagen fotográfica es como una superficie dotada de significado y la imaginación como la capacidad de aislar formas de la realidad a modo de abstracciones para re-proyectarlas sobre una superficie bidimensional. Desde esta perspectiva, la imaginación es imprescindible para poder codificar y decodificar imágenes, transformar el mundo visual en símbolos bidimensionales y luego interpretarlos.

Por lo tanto, la imagen fotográfica es una construcción marcada por un conjunto de mediaciones físico-técnicas, formales y culturales (Colorado, 2017). Así, el instrumento técnico es ya un primer elemento de mediación. La cámara fotográfica genera un producto mediado, pues lo que perciben los ojos del fotógrafo ha de pasar, necesariamente, por el complejo dispositivo óptico de la cámara. Por otro lado, la mediación formal tiene que ver con la sintaxis de la imagen, entendida como las reglas y principios que gobiernan la combinatoria de los elementos visuales: forma, patrón, ritmo, composición, color, iluminación, contraste, textura, etcétera. En este marco, la educación visual y cultural es también una forma de mediación, de añadir información e intención a las imágenes, pues la subjetividad del fotógrafo impregna, de manera ineludible, sus resultados fotográficos.

En cualquier caso, la subjetividad de la *mirada* no es exclusiva del fotógrafo. Ciertamente, el fotógrafo mira, pero también lo hace el espectador de la fotografía. Luego, tenemos dos actores importantes en el proceso de comunicación: el emisor-fotógrafo y el receptor-espectador. Ambos actores reflexionan sobre la imagen: el primero trabaja con las sensaciones y emociones que le producen las personas, paisajes, objetos y demás hechos que ha decidido fotografiar, mientras que el segundo trata de identificar e interpretar esos elementos utilizando sus propias experiencias, emociones y pensamientos. En este sentido, la mediación cultural es multidireccional, porque, aunque existen ciertos universales que se transportarán a todo tiempo y lugar, los factores culturales individuales y sociales del observador generarán también su propia mediación ante las fotografías.

Es más, ya no se trata únicamente del contenido *per se*, pues como había preconizado McLuhan (citado en Colorado, 2013) el medio es el mensaje: "los medios manipulan a los receptores, los mueven, conforman su personalidad y su conciencia y todo ello incluso por encima de los contenidos que puedan transmitir" (p. 32). Al respecto, Susperregui (1987) advierte:

> Si la comunicación está mediatizada por el entorno humano y activada por un medio artificial […], para establecer unas interacciones entre las partes diversas, es necesario comprender ese entorno humano, que es la clave del comportamiento social ante el medio, y también es preciso conocer los mecanismos de la activación. (p. 195)

En consecuencia, la mediación cultural hará que un cierto receptor aprecie o desestime una determinada fotografía, serie, obra o incluso autor. Pero el mérito de la mirada no es exclusivamente técnico o formal, sino que también comprende un hecho cognitivo: saber valorar, escoger, preservar o desechar una parte concreta de la realidad susceptible de ser fotografiada. El mundo visual está lleno de *cosas* con significado (Gibson, 1974, p. 226). Por ello, lo que el cerebro no comprende, el ojo no ve: "Lo que los ojos no ven y la mente no conoce, no existe", afirmaba el escritor David Herbert Lawrence (citado en Sanz, 2015). En español tenemos muchos verbos para nombrar la acción de captar estímulos lumínicos con los ojos: ver, contemplar, percibir, observar, mirar, etcétera.

Según Colorado (2017), ver podría ser considerado un hecho biológico; observar, un hecho intelectual y mirar, un hecho cultural. Para este autor la mirada es un fenómeno complejo, "pues sintetiza una idea de percepción, enjuiciamiento, escogimiento" (Colorado, 2017, p. 4).

Por consiguiente, si la fotografía desde su capacidad documental puede entenderse como testimonio de la realidad, desde su potencialidad expresiva puede considerarse arte. Precisamente, este planteamiento supone una contradicción evidente en la naturaleza de la fotografía como medio: ¿cómo puede ser artístico algo que ha sido producido por una máquina? (González, 2005). Sin embargo, al estudiar el desarrollo histórico de la fotografía comprobamos que desde un primer momento surgieron dos caminos paralelos, ejemplificados en Daguerre[26] y Bayard[27]: la fotografía como documento y la fotografía como creación. Asumiendo que la carrera de la precisión analógica había sido ya ganada por el daguerrotipo, las técnicas fotográficas sobre papel de Bayard y Talbot[28], si bien adolecían de una evidente imprecisión, fueron fundamentales para la expresión de una voluntad de *autoría*. Evidentemente, esta es una visión muy diferente a la documentalidad, pues la autoría se apoya en valores como la subjetividad, la artificialidad y la constructibilidad (González, 2005). De esta forma, los recursos autorales permiten asociar la fotografía con una expresividad subjetiva y, por consiguiente, acceder a la artisticidad.

Para Szarkowski (1981) la fotografía es una forma de expresión tan poderosa y significativa como cualquier otra y no únicamente un medio utilitario para documentar el mundo. Desde su posición de director de fotografía del Museo de Arte Moderno de Nueva York (MoMA), pretendió enfocar la fotografía hacia metas más poderosas: "Puede compararse el arte fotográfico con el acto de señalar… hechos, eventos,

---

[26] Louis J. M. Daguerre (1787-1851), fotógrafo francés e inventor del daguerrotipo, procedimiento fotográfico perfeccionado a partir de la técnica desarrollada por J. N. Niépce.

[27] Hippolyte Bayard (1801-1887), fotógrafo francés e inventor del positivo directo, procedimiento de fijación de la imagen mediante el empleo de la cámara oscura y el papel como soporte.

[28] William H. Fox Talbot (1800-1877), fotógrafo inglés e inventor del calotipo, procedimiento fotográfico basado en un papel sensible a la luz.

circunstancias y configuraciones más interesantes que otros" (citado en Gefter, 2007). De forma similar, Alonso (2007) señala que toda fotografía puede participar de la selección expresiva, cuya creatividad queda asegurada por la selección misma del objeto que hay que reproducir. Pero no se trata de la duplicación fotográfica del motivo, como en la fotografía documental tradicional, sino de una manera de ver personal que muestra la relación del fotógrafo con el mundo en la formación de una imagen coherente y distintiva del mismo.

Como señala Fontcuberta (2010), hoy en día el valor de creación más determinante no consiste tanto en producir una imagen como la función que le forzamos a desempeñar, su inserción en un determinado discurso: "en el acto intelectual de la prescripción de los valores que puedan contener o acoger: valores que subyacen o que les han sido proyectados" (p. 173). Esto nos lleva a reflexionar acerca de la doble naturaleza de la fotografía: como información y como objeto. Para Schmid (citado en Fontcuberta, 2010) toda fotografía es una imagen, ya que representa o describe un pedazo de la realidad, y es a la vez un objeto, una imagen con un soporte material. Pero un objeto no es solamente material, sino también artificial, cultural, connotado de signos y valores (Costa, 1977).

Desde esta perspectiva, la fotografía puede ser considerada un objeto cuyo significado se deriva de una relación simbiótica entre la materialidad, el contenido y el contexto (Sassoon, citado en Gómez, 2012, p. 233). Si bien podríamos afirmar que la realidad es todo aquello que podemos captar a través de nuestros sentidos, encontramos ciertas realidades para las cuales necesitamos de un *intermediario* para llegar hasta ellas. A través de la fotografía accedemos a realidades ocultas, invisibles a nuestros sentidos, pero también generamos otras nuevas. Por ejemplo, cuando se aprieta el disparador de la cámara, "la información derivada del momento queda separada de su contexto y fijada en el tiempo, lo que permite al espectador escudriñar un aspecto del acontecimiento que no sería posible en el curso normal de los acontecimientos" (Wright, 2001, p. 85).

Entonces, la propia naturaleza de la fotografía permite al espectador realizar una actividad de reflexión y contemplación de la realidad. Pero

esa imagen es solo un pequeño fragmento de la realidad, de un contexto más amplio "de usos, valores y significados" (Tagg, citado en Wright, 2001, p. 87). En definitiva:

> cada fotografía puede ser tratada como parte de un discurso en el que hay que prestar atención, no sólo a los significados que ha querido comunicar el informante, sino a los símbolos elegidos para representarlos, a cómo los ha encuadrado y de dónde los ha tomado, qué otros elementos los acompañan, qué se ha dejado o intentado dejar fuera del encuadre. (Lisón, 1999, p. 32)

De manera que la fotografía *invita* a realizar deducciones y conexiones con relación al contenido y las circunstancias que rodean la toma fotográfica. Desde este enfoque, la fotografía no es únicamente el genuino reflejo de los pensamientos y las percepciones de su autor, sino que el espectador, con su imaginación y experiencia, también *construye* la imagen a partir de la interpretación y subjetivación de la información.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Analizar el uso de la fotografía como medio para la expresividad subjetiva, así como forma de conocimiento de la realidad, y en particular la ruina moderna como espacio arquitectónico con carga histórica y simbólica.

2.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar una investigación basada en la producción artística.
- Analizar la subjetividad expresiva como valor que genera conocimiento acerca de la realidad humana.
- Percibir y conceptualizar aspectos de la realidad susceptibles de ser tratados artísticamente.
- Identificar y aplicar los recursos autorales como forma de expresión en la construcción de imágenes fotográficas.

3. METODOLOGÍA

El conocimiento no es único ni indivisible, sino que existen diversos tipos de conocimiento y diversas formas de acceder a él. Y una forma genuina de conocimiento es a través de la experiencia artística. Muchos autores han afirmado que el arte es fundamental para nuestro autoconocimiento y autoderminación, desde Kant hasta Noë (2015). Ahora bien, no hay consenso en absoluto sobre qué tipo de conocimiento genera la investigación artística, muy probablemente porque existe una amplia variedad de tipos de formas de conocimiento y pensamiento (Vilar, 2018). Bajo esta perspectiva, el arte es un campo de conocimiento que contiene sentidos culturales y sociales, a los que se agregan las experiencias que surgen en el contexto de la acción y la reflexión, en un sentido pragmático y/o hermenéutico. Del mismo modo, el arte nos remite a un marco relacional intersubjetivo, como producto cultural y social que es, y situacional, porque esa experiencia toma sentido de modo concreto en un entorno específico.

Sea lo que fuere, en los últimos tiempos se ha dicho que el arte es un camino hacia la producción del conocimiento igualmente legítimo que las ciencias *tradicionales*. De hecho, la complejidad y singularidad de los fenómenos que tienen que ver con la manera de dotar de significado a las representaciones, actuaciones y experiencias de los seres humanos no pueden reducirse a una interpretación científica y mecanicista del mundo. Esto ha llevado a plantear que la investigación científica es solo un tipo de investigación, pero no la única posible (Bisquerra, 2004).

En cualquier caso, para poder hablar de investigación en un sentido literal tiene que darse un aumento del conocimiento en un campo, materia o parcela del saber específico. Ciertamente, las obras de arte, aunque contienen determinada información con la que poder contribuir al enriquecimiento del conocimiento, no proponen una tesis con pretensión de ser validada o refutada al modo científico, ni aspiran al establecimiento de leyes generales, sino que son una suerte de *dispositivos* para la reflexión, para la creación de nuevas posibilidades de pensamiento sobre aspectos concretos de la realidad (Vilar, 2017).

Si bien no existe unanimidad a la hora de definir cómo debería ser la relación entre investigación y arte, Borgdorff (2006) plantea, a partir del texto de Frayling (1993) *Research in Art and Design* (Investigación en Arte y Diseño), tres posibles maneras de abordar la investigación artística: investigación *sobre* las artes, investigación *para* las artes e investigación *en* las artes. Con todo, tal y como advierte Borgdorff (citado en Cabana, 2020), los límites entre estas tres aproximaciones teóricas son difusos y muchas veces se encuentran entrelazadas.

En particular, la investigación *en* arte, a diferencia de las dos primeras aproximaciones, tiene como eje principal de la investigación *hacer arte*. Precisamente, la producción artística, aquella que se materializa en una obra de arte, es lo que distingue a la investigación artística de otras formas de conocimiento. Aunque existen diferentes etiquetas para referirse a este tipo de investigación: investigación basada en las artes, investigación basada en la práctica, investigación basada en la práctica artística, investigación basada en el Estudio, etcétera, podemos encontrar dos características comunes y definitorias:

- La práctica artística como método: la investigación se lleva a cabo en y a través de la creación.
- La práctica artística como resultado: el producto creativo es también parte de la investigación.

En efecto, según Vilar (2017), este tipo de investigación, para que pueda ser calificada como artística, debe encontrar *algo* en su esencia que la caracterice y distinga de otro tipo de investigaciones. Y ese algo es, precisamente, la práctica artística, el *hacer arte*, como un camino para poder acceder al conocimiento:

> tal vez sea posible encontrar una vía pensando la diferencia entre el arte y la ciencia. Esta vía quizás no sea del agrado de muchos artistas que entienden que la investigación artística se caracteriza por una aproximación del conocimiento artístico al conocimiento científico, por la interdisciplinariedad que borraría las fronteras entre el arte y la ciencia. La paradoja de este planteamiento es que borrando fronteras acabe perdiéndose el arte. Entonces ya no habría que hablar de investigación artística, con hablar de investigación a secas bastaría. Si la investigación es artística, entonces es que tiene que haber algo que la distinga, una diferencia. (Vilar, 2017, p. 5)

Por lo tanto, la investigación basada en las artes abre la puerta a que el conocimiento que se pueda generar mediante la investigación sea transmitido a través del propio proceso y/o producto artístico, otorgándole centralidad narrativa a la voz y la experiencia del investigador-creador. En este enfoque de investigación no se contempla "ninguna distancia entre el investigador y la práctica artística, ya que ésta es en sí un componente esencial tanto en el proceso de investigación como de los resultados de la investigación" (Borgdorff, 2006).

Además, para que la práctica del arte sea considerada investigación, los resultados deben ser publicados y compartidos por la comunidad artística. De esta forma, se pone en valor no solo el proceso creativo y la producción de la obra, sino también el documento en el que se expone la investigación. A este respecto, el término *exponer* responde a un doble significado: "la intención de reconsiderar el escrito académico y replantearlo como escritura que está entre la práctica y la teoría, así como también entre modos de trabajo académicos y no-académicos" (Grande, citado en Blasco, 2013, p. 89).

Igualmente, si tomamos en consideración las ideas desarrolladas por Haraway (1995) acerca del conocimiento situado, podemos inferir que la investigación basada en las artes también pone en evidencia ese carácter situado del conocimiento, debido a que el conocimiento que se puede generar a través de la práctica artística no está desligado ni de su contexto ni de la subjetividad de quien lo emite (investigador-creador), sino que persigue ampliar el conocimiento y la comprensión acerca de la imagen fotográfica como medio de creación y expresión.

Desde esta perspectiva, la fotografía asume el propósito de transformación del mundo como dilatación de las realidades tanto del fotógrafo-emisor como del observador-receptor del mensaje, es decir, las imágenes fotográficas: conocimientos, experiencias, percepciones, sensaciones, reflexiones, etcétera (Giannetti, 2002). Por consiguiente, a la subjetividad que manifiesta toda indicación (el referente fotográfico), debemos unirle la subjetividad que supone toda interpretación.

4. DESARROLLO

El proyecto que aquí se presenta consiste en la elaboración de una obra fotográfica (Figura 1). El proyecto titulado *Arquitectura forense* reúne una serie de imágenes fotográficas en torno a las ruinas modernas de A Coruña, ciudad portuaria situada en el noroeste de España, en la comunidad autónoma de Galicia. La elección de las construcciones vino dada no solo por las características estéticas, sino también por su carácter simbólico e identitario.

FIGURA 1.

Proyecto Arquitectura forense. 2023
Fuente: Aportación del autor

La singularidad de la huella fotográfica con una realidad igualmente singular está implícita en las declaraciones de Barthes (1980) de que una fotografía siempre lleva a su referente con ella misma. Esa relación entre la imagen fotográfica y su referente es más íntima que la mera similitud, puesto que la propia génesis de la fotografía es una transferencia física de lo real a la superficie de la película o dispositivo fotosensible. No obstante, la imagen fotográfica es un producto que depende del acto humano y, como tal, es creada en un contexto determinado y con unas intenciones concretas. Luego, la fotografía transforma

la realidad a través de su presentación y representación. A saber, la fotografía reduce las cuatro dimensiones de la realidad a una superficie bidimensional, aislando una porción única del *continuum* espacio-tiempo. Además, la realidad que reproduce está mediada por la tecnología. En cada imagen fotográfica hacemos patente una nueva realidad generada por el medio.

Igualmente, toda imagen fotográfica tiene, al menos, dos componentes: la realidad que reproduce y el significado de esa realidad representada. De modo que las representaciones visuales que se hacen de los hechos, los objetos o los sujetos no son únicamente lo que, *a priori*, parecen ser (significado denotado), sino que también tienen una significación oculta (significado connotado). Entendemos, pues, por denotación aquello que literalmente nos muestra la imagen y está conformada por todos los elementos observables. En cambio, la connotación no es observable directamente y está estrechamente ligada con la intención del fotógrafo.

Pero la fotografía también nos va a permitir ampliar nuestra consciencia del mundo y su significado mediante el intercambio de experiencias, conocimientos, percepciones o sensaciones, tanto individuales como colectivas. La fotografía nos invita a mirar, sentir, vivenciar, imaginar, evocar, descubrir o reflexionar sobre la realidad y nosotros mismos. Es aquí donde entra en juego la connotación, la lectura subjetiva de la imagen, pues la mayoría de las fotografías *dicen* más cosas que las que realmente muestran. En este contexto, la fotografía abandona lo meramente documental para asociarse con una subjetividad expresiva mediante el empleo de recursos autorales.

Por un lado, el fotógrafo construye la imagen empleando una serie de recursos como la retórica visual (sinécdoque, hipérbole, metonimia, antítesis, etcétera), el contenido (el motivo fotográfico) o la disposición de los elementos fotográficos (encuadre, angulación, forma, ritmo, patrón, iluminación, color, textura, etcétera), así como los elementos semióticos de la imagen (ícono, signo o símbolo) que brindan múltiples posibilidades para la imaginación y la reflexión. En este marco, reconocer que la realidad que nos muestra la fotografía es una elaboración subjetiva del mundo, y no su reflejo, es la primera condición para poder

diferenciar entre *realidad* y *construcción de la realidad* (Aparici, Fernández, García y Osuna, 2009, p. 202).

Por otro, el espectador también dota de sentido a la imagen añadiendo sus propios prejuicios, sensaciones, recuerdos o anhelos. Aunque suele suponerse que las imágenes forman un lenguaje transcultural que todos podemos decodificar, lo cierto es que no es así. Las imágenes adquieren el significado que la experiencia permite leer en ellas. Pero, además, todo individuo es parte de una colectividad en un contexto determinado (Colorado, 2017). Por ende, el significado atribuido a una imagen variará en función de los códigos que comparta o no una sociedad dada. De acuerdo con Francastel (citado en Costa, 1977), "nuestra capacidad de descifrar las imágenes fotográficas se debe en realidad a una serie de convenciones aprendidas progresivamente, sin las cuales la lectura de aquéllas estaría muy lejos de ser inmediata" (p. 68).

Según Rapoport (1978), la percepción está determinada por la manera en que cada individuo capta la realidad. Aunque constantemente estamos percibiendo estímulos del mundo exterior, solo somos conscientes de una mínima parte, de aquellos que despiertan nuestro interés. A saber, una fotografía puede generar distintas actitudes en el observador, porque los estímulos visuales que recibe están en estrecha relación con la experiencia que ha tenido previamente ante un estímulo similar (Costa, 1977). Entonces, lo que realiza el observador frente a una imagen es añadirle una asociación significativa, que va a depender de una serie de aspectos relacionados con su historia personal.

Además, el significado de una fotografía se modifica en su relación con otras. Es decir, la interacción de dos o más fotografías va a determinar un significado que está más allá de lo que ofrecen individualmente. Por consiguiente, la lectura de una fotografía también viene dada por el significado que adquiere en un conjunto, a través de las relaciones que el espectador establece entre las fotografías. Su interpretación estará, pues, en la información complementaria que aportan todas las fotografías entre sí (Aparici, García, Fernández y Osuna, 2009). Esta tesis sobre la experiencia visual se apoya en la teoría perceptiva de la Gestalt que supone que el *todo* es diferente a la suma de sus partes (Goldstein, 1984). Para la Gestalt, cuando se observa un objeto se perciben e

interpretan conjuntamente todas las formas y dicho conjunto tiene un significado distinto de las partes tomadas por separado.

En otro orden de cosas, la fotografía abrió nuevas vías en los usos y estudios de lo visual. Hoy, *lo visual* puede considerarse como objeto específico de estudio dentro del área de la comunicación humana. "Frente a la idea de «veracidad» surge la de «verosimilitud» que coloca las comillas a la «realidad» (ahora visual) que produce" (García, Martínez, Pitarch, Ranera y Flores, 1996, p. 9). Aunque no es propósito de este texto ahondar en el estudio antropológico, cabe señalar que una de las cuestiones más ineludibles para cualquier praxis antropológica es la relación humana que se establece entre naturaleza y cultura. En particular, es en la ciudad donde se desarrolla el tiempo y el espacio humanos por antonomasia: "Desde las configuraciones urbanas más primitivas, la ciudad ha constituido la máxima expresión de la presencia cultural del ser humano en el mundo como diseñador y «constructor natural» de artificios" (Duch, 2015, p. 20).

Pero la ciudad es también un producto cultural, pues, de acuerdo con Duch (2015), la cultura es todo aquello que ha producido el hombre en un contexto determinado para acomodarse al mundo. Wirth (2005) destacaba, en su famoso artículo de 1934, que la ciudad ha constituido "un crisol de razas, gentes y culturas y la base más favorable para nuevos híbridos biológicos y culturales" (p.6). En nuestro caso, esa *cultura* abarcaría desde la forma y el espacio de las ciudades hasta el urbanismo como modo de vida. Sabemos que la arquitectura constituye una parte importante de la expresión cultural de un país, de una región o de una localidad. No obstante, podemos afirmar también que el fenómeno de la globalización económica y cultural borra la herencia histórica arquitectónica. En palabras de Jové (2011):

> Toda arquitectura local […] posee virtudes específicas que deben ser preservadas, entre ellas se encuentran […] su formalización exterior y sus aspectos decorativos y figurativos […]. Pero no sólo los aspectos particulares del edificio deberán ser preservados, sino también todos aquellos derivados del urbanismo local, es decir de la conformación del espacio urbano entendido como un conjunto; la calle o su ausencia, la plaza y los espacios de relación, y la significación de cada edificio dentro del contexto urbano. Y también, cómo no, y desde una percepción más lejana, los aspectos relativos a la ocupación del territorio y la relación de los asentamientos con el entorno. (p. 119)

Entonces, la arquitectura se erige en memoria material de una sociedad y sus transformaciones (Rossi, 2015). De hecho, la arquitectura de A Coruña de finales del siglo XIX y principios del XX es el reflejo de sus nuevas identidades y prácticas sociales vinculadas, sobre todo, a la prosperidad económica. Ahora bien, la arquitectura también condiciona la propia evolución de la sociedad, además de tener un elevado impacto en las emociones de las personas (Pallasmaa, 2022). Ciertamente, el ser humano necesita armonía con cada uno de los distintos entornos que habita, por ello se hace cada vez más importante reconocer el papel que desempeña la arquitectura en el bienestar subjetivo de la persona (Hundertwasser, citado en Restany, 2001).

Bourdieu (2007) entiende la ciudad no solo como dimensión física, sino también como construcción simbólica, como escenario colectivo de encuentro, convivencia y organización donde se entretejen múltiples relaciones entre individuos y colectividades. Por su parte, Augé (1999) analiza el espacio urbano desde un enfoque antropológico, donde lo construido tiene un sentido para quienes lo viven o lo observan, configurándose así una relación entre lugar, identidad e historia. En este sentido, para los individuos el espacio urbano representa un conjunto de significados que pueden derivar de las características físico-estructurales, la funcionalidad ligada a las prácticas sociales o las interacciones simbólicas entre los sujetos que ocupan dicho espacio (Valera, 1996). De ahí que el significado del espacio también incluya una dimensión emocional (Corraliza, citado en Vidal y Pol, 2005).

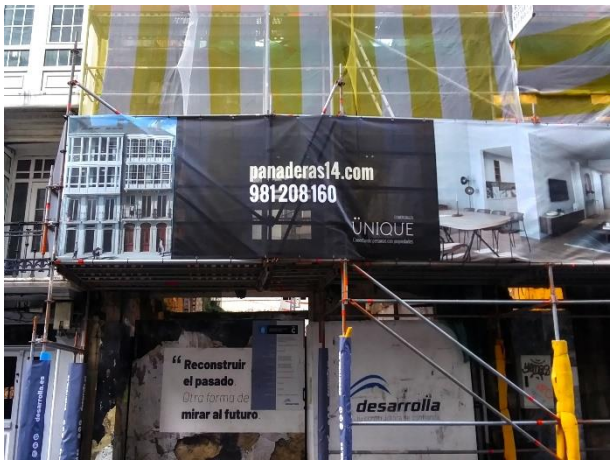
Concretamente, el proyecto que aquí se presenta consiste en una serie de imágenes en torno a las ruinas modernas de A Coruña. En la sociedad urbana, la ruina moderna, a diferencia de la ruina clásica, pone de manifiesto el poder de la transitoriedad y la decadencia, el abandono y el hastío protagonistas del siglo XX (Bowring, 2011). Pero en la sociedad capitalista, más allá del vandalismo ocasionado por las actitudes de violencia de ciertos sujetos hacia el patrimonio, existe otro tipo de vandalismo patrimonial producto de la imprudencia, omisión o pasividad de las propias instituciones, fuertemente relacionado con la incapacidad económica de las administraciones, la mercantilización del espacio urbano y la especulación inmobiliaria (Jordi y Aix, 2010).

De esta circunstancia nace el hecho de nombrar al proyecto fotográfico como arquitectura *forense*. Al usar la palabra forense, tratamos de hacer hincapié en el deterioro de las construcciones en relación con la injusticia y el crimen. Según la Real Academia Española (RAE, 2022), el término forense hace referencia a lo público y manifiesto, así como el profesional que proporciona información esencial para esclarecer *casos criminales*. En arquitectura, según Weizman (2017), este concepto se refiere a la investigación del entorno construido.

> Al examinar detenidamente las ruinas y los daños en la materialidad de los edificios, los arquitectos forenses pueden actuar como los arqueólogos de nuestro presente, esclarecer hechos relativos a episodios polémicos y exponer nuevas armas y tácticas de un modo que ningún otro marco analítico es capaz de hacer. […] Como arquitectos, investigadores y activistas, vemos los edificios como sensores políticos, y la política como un proceso de materialización y mediatización. (Weizman, 2017, p. 8)

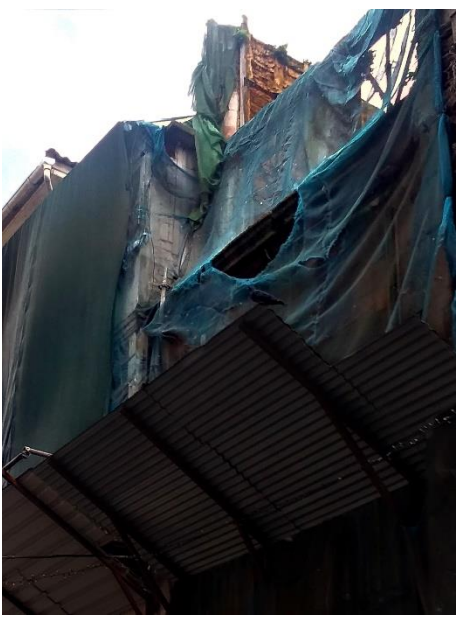
Con este proyecto fotográfico tratamos de revertir la mirada del espectador acerca de la arquitectura y su significado. Las fotografías que se muestran a continuación (Figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7) han sido propuestas como un acto de expresión y crítica que invita a la reflexión sobre el papel de las "ruinas en reversos", tal y como las denominó Smithson (2006), en la construcción de la identidad cultural y la memoria colectiva de un lugar. Así, a través de la fotografía no solo podemos contemplar la transformación urbana y social de A Coruña, sino también realizar un acto de reinterpretación y resignificación de espacios arquitectónicos con carga histórica y simbólica. Luego, las ruinas van a permitir una serie de asociaciones y proyecciones particulares en cada individuo. Desde esta perspectiva, la fotografía asume el propósito de transformación del mundo como dilatación de las realidades tanto del autor como el espectador de las imágenes: conocimientos, reflexiones, experiencias, percepciones, sensaciones, etcétera.

FIGURA 2.



Rúa Panaderas. *Arquitectura forense* [Fotografía]. Palleiro-Sánchez. 2023
Fuente: Aportación del autor

FIGURA 3.



Rúa San Nicolás. *Arquitectura forense* [Fotografía]. Palleiro-Sánchez. 2023
Fuente: Aportación del autor

FIGURA 4.

Praza España. *Arquitectura forense* [Fotografía]. Palleiro-Sánchez. 2023
Fuente: Aportación del autor

FIGURA 5.

Avenida Fisterra. *Arquitectura forense* [Fotografía]. Palleiro-Sánchez. 2023
Fuente: Aportación del autor

FIGURA 6.

Rúa Monforte. *Arquitectura forense* [Fotografía]. Palleiro-Sánchez. 2023
Fuente: Aportación del autor

FIGURA 7.

Rúa Álvaro Cebreiro. *Arquitectura forense* [Fotografía]. Palleiro-Sánchez. 2023
Fuente: Aportación del autor

5. CONCLUSIONES

La fotografía constituye un importante medio de información, comunicación y creación para nuestro alumnado, favoreciendo así el aprendizaje significativo a través de la observación, la experimentación y el descubrimiento. Precisamente, esa función creativa va a permitir que la fotografía abandone su función documental para asociarse con una subjetividad expresiva con la que poder alcanzar la artisticidad a través del empleo de una serie de recursos autorales (retórica visual, elementos estéticos o estilísticos, elementos semióticos, etcétera). En este sentido, las distinciones entre arte y no-arte, o entre respuestas estéticas y de cualquier otro tipo, no son verdades eternas, sino formas sociales variables supeditadas a un tipo concreto de organización social.

Como cualquier proceso de comunicación la fotografía es creada con una intención comunicativa concreta, pues contiene información explícita (denotada) e información implícita (connotada), entendida esta última como aquella información que no es observable a primera vista y está ligada tanto a la intención del autor como al nivel subjetivo de lectura del espectador. Es por ello por lo que la lectura e interpretación de fotografías precisa la confluencia de múltiples elementos contextualizadores que van a otorgar sentido a la imagen más allá de lo representado, y que influirá en los pensamientos, emociones y comportamientos del observador.

Por consiguiente, en la construcción de la imagen fotográfica, además del elemento técnico, del cual derivan todos los atributos que harán posible la materialización de la imagen final con unas características concretas, existe otro elemento importante: el humano. Ahora bien, aunque el fotógrafo, el autor del mensaje, es quien construye la imagen, el espectador la dota de sentido añadiendo sus propios conocimientos, sentimientos, emociones, pensamientos, conceptos, experiencias, etcétera, a partir de la mirada subjetiva propuesta por el autor. Entonces, la fotografía se nos presenta como una construcción marcada por la subjetividad tanto del fotógrafo como el espectador.

Por otra parte, desde siempre la ciudad ha sido *objeto* fotográfico, una suerte de escenario donde se desarrollan el tiempo y el espacio humanos

por antonomasia. El fotógrafo se ha aproximado a la ciudad desde dos parámetros conceptuales principalmente: la ciudad como elemento expresivo en sí mismo, recreando sus propios caracteres formales y estéticos, y la ciudad como elemento generador de nuevas miradas, transformándola y representándola de manera personal e intencionada. Pero la ciudad no debe abordarse solo desde una dimensión física y funcional, sino que es fundamental incorporar la experiencia de quienes la habitan. De ahí que el papel del fotógrafo ha sido muchas veces de intermediario entre el espacio físico y el ente social.

En este marco, la fotografía no permite únicamente contemplar la transformación urbana y social de una ciudad, sino también reinterpretar y resignificar espacios arquitectónicos con carga histórica y simbólica. En particular, sus ruinas modernas van a posibilitar toda una serie de asociaciones y proyecciones particulares en cada individuo. El espectador es, pues, un participante emocional, quien incorporará a las imágenes su historia de vida: conocimientos, experiencias, percepciones, sensaciones, reflexiones, etcétera. Entonces, las imágenes se erigen en eje conductor de una narrativa visual en torno al territorio y su arquitectura, la memoria y la identidad colectiva e individual.

6. REFERENCIAS

Alonso, F. (2007). Documentalidad y artisticidad en el medio fotográfico. Universitat Oberta de Catalunya

Aparici, R., García, A., Fernández, J. y Osuna, S. (2009). La imagen. Análisis y representación de la realidad. Gedisa

Augé, M. (1999). Los no-lugares. Espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad. Gedisa

Barthes, R. (1980). La cámara lúcida. Notas sobre la fotografía. Paidós

Blasco, S. (2013). Investigación artística y universidad: materiales para un debate. Ediciones Asimétricas

Bisquerra, R. (Coord.). (2004). Metodología de la investigación educativa. La Muralla

Borgdorff, H. (2006). El debate sobre la investigación en las artes. ResearchGate. https://bit.ly/42Rt0y3

Bourdieu, P. (2007). Cosas Dichas. Gedisa

Bowring, J. (2011). Melancholy landscapes of modernity: London and Passaic Paisajes melancólicos de la modernidad: Londres y Passaic] Landscape Journal, 30(2)

Cabana, E. (2020). El paradigma de la investigación en artes. ¿Debate o realidad? INDEX: Revista de Arte Contemporáneo, 9, 122–128

Castelo, L. (2006). Del ruido al arte. Blume

Colorado, O. (2017). La mirada fotográfica. Oscarenfotos. https://bit.ly/3BXXO4t

Colorado, O. (2013). La fotografía como fenómeno de masas: del daguerrotipo al Instagram. Oscarenfotos. https://bit.ly/3N1unoI

Costa, J. (1977). El lenguaje fotográfico. Ibérico Europa

Duch, L. (2015). Antropología de la ciudad. Herder Editorial

Flusser, V. (2001). Una filosofía de la fotografía. Síntesis

Fontcuberta, J. (2010). La cámara de Pandora. La fotografí@ después de la fotografía. Gustavo Gili

Frayling, C. (1993). Research in art and design [Investigación en arte y diseño]. Royal College of Art Research Papers, 1(1). https://bit.ly/3FvewKt

García, M., Martínez, A., Pitarch, P., Ranera, P. y Flores, J. A. (1996). La Vista. Antropología de los sentidos. Celeste Ediciones

Gefter, P. (9 de febrero de 2007). John Szarkowski (1927-2007). The New York Times [Arte]. https://nyti.ms/3wjf3xD

Giannetti, C. (2002). Estética digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología. ACC L'Angelot

Gibson, J. J. (1974). La percepción del mundo visual. Infinito

Goldstein, E. B. (1984). Sensación y percepción. Debate

Gómez, E. (2012). De la cultura Kodak a la imagen en red. Una etnografía sobre la fotografía digital. Universitat Oberta de Catalunya

González, L. (2005). Fotografía y pintura: ¿dos medios diferentes? Gustavo Gili

Haraway, D. J. (1995). Ciencia, cyborgs y mujeres. La invención de la naturaleza. Cátedra

Jordi, M. y Aix, F. (2010). Vandalismo contra el patrimonio en las grandes ciudades. En Fundación Pública Andaluza, Repensando la metrópolis. Prácticas experimentales en torno a la construcción de nuevos derechos urbanos. Centro de Estudios Andaluces, Junta de Andalucía

Jové, (2011). Arquitectura e identidad cultural en el contexto de la cooperación internacional en el continente africano. Tabanque: Revista pedagógica, 24, 115–132

Lisón, J. Cs. (1999). Una propuesta para iniciarse en la Antropología visual. Revista de Antropología Social, 8, 15-35

Newhall, B. (1983). Historia de la fotografía. Desde sus orígenes hasta nuestros días. Gustavo Gili

Noë, A. (2015). Strange Tools. Art and Human Nature [Herramientas extrañas. Arte y naturaleza humana.]. Hill and Wang

Pallasmaa, J. (2022). Los ojos de la piel. Gustavo Gili

Rapoport, A. (1978). Aspectos humanos de la forma urbana. Gustavo Gili

Real Academia Española (2022). Diccionario de la lengua española (23.ª ed.) [versión 23.6 en línea]. https://dle.rae.es

Restany, P. (2001). Hundertwasser. El pintor rey con sus cinco pieles. Taschen

Rossi, A. (2015). La arquitectura de la ciudad. Gustavo Gili

Sanz, E. (9 de octubre de 2015). Lo que seguramente no sabías sobre cómo ven tus ojos. OpendMind. https://bit.ly/3T6v8jj

Smithson, R. (2006). Un recorrido por los monumentos de Passaic, Nueva Jersey. Gustavo Gili

Susperregui, J. M. (1987). La fotografía como medio de comunicación de las masas. KOBIE: Antropología cultural, Serie Bellas Artes, 6, 193-200

Szarkowski, J. (1981). Espejos y ventanas. Fotografía americana desde 1960. Fundación Juan March

Valera, S. (1996). Análisis de los aspectos simbólicos del espacio urbano. Perspectivas desde la psicología ambiental. Revista de Psicología: Universitas Tarraconensis, 18, 63-84

Vidal, T. y Pol, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. Anuario de Psicología, 36(3), 281-297

Vilar, R. (2018). Investigación Estética. ANIAV: Revista de Investigación en Artes Visuales, 3, 96-108

Vilar, R. (2017). ¿Dónde está el 'arte' en la investigación artística? ANIAV: Revista de Investigación en Artes Visuales, 1, 1-8

Weizman, E. (2017). Prólogo. En E. Álvarea y C. Plasencia (Coords.). Forensic Architecture. Hacia una estética investigativa (pp. 6-15). Museo Universitario Arte Contemporáneo y Museu d'Art Contemporani de Barcelona

Wirth, L. (2005). El urbanismo como modo de vida (1934). Bifurcaciones, 2. https://bit.ly/3T3C9RD

Wright, T. (2001). Manual de fotografía. Akal

NECESIDADES PSICOLÓGICAS BÁSICAS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: UNA REVISIÓN DESDE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

JOSÉ Mª LÓPEZ CHAMORRO
Departamento de Psicología. Universidad de Almería

1. INTRODUCCIÓN

La innovación educativa representa un concepto fundamental en la evolución y mejora continua del sistema educativo en todo el mundo. En esencia, se refiere a la implementación de nuevas ideas, métodos, tecnologías, prácticas o enfoques que buscan mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. En un sentido más amplio, la innovación educativa abarca todo el proceso de cambio y adaptación dentro del ámbito educativo, desde la planificación curricular hasta la evaluación de los resultados.

La importancia de la innovación educativa radica en su capacidad para transformar la forma en que se enseña y se aprende, promoviendo un ambiente de aprendizaje más dinámico, interactivo y relevante para los estudiantes. En todos los niveles educativos, desde la educación básica hasta la educación superior, la innovación juega un papel crucial en la mejora de los resultados académicos, el desarrollo de habilidades del siglo XXI y la preparación de los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo.

En la educación básica, la innovación educativa se manifiesta en la adopción de nuevos métodos pedagógicos que fomentan el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración entre los estudiantes. Según Fullan (2016), "la innovación en la enseñanza y el aprendizaje en las escuelas primarias y secundarias es esencial para preparar a los estudiantes para el éxito en el siglo XXI". Esto incluye el uso de

tecnologías educativas, como aplicaciones móviles, plataformas en línea y recursos multimedia, que pueden personalizar la experiencia de aprendizaje y adaptarse a las necesidades individuales de cada estudiante (González-Sanmamed & Santos, 2019).

En la educación superior, la innovación educativa se traduce en la implementación de nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje que van más allá de las tradicionales conferencias magistrales. Según Christensen y Eyring (2011), "la innovación en la educación superior es crucial para responder a las demandas cambiantes de los estudiantes y la sociedad". Esto implica la adopción de enfoques basados en competencias, el aprendizaje activo y experiencial, y la integración de tecnologías emergentes, como la realidad virtual y aumentada, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático (Daniel, 2012).

La innovación educativa también desempeña un papel fundamental en la formación docente y el desarrollo profesional continuo de los educadores. Según Darling-Hammond (2017), "la capacitación y el apoyo a los maestros en prácticas innovadoras son esenciales para promover el éxito estudiantil". Esto implica brindar oportunidades de formación en nuevas metodologías de enseñanza, el uso efectivo de la tecnología en el aula y la colaboración con otros profesionales de la educación para compartir mejores prácticas (OECD, 2019).

Por tanto, la innovación educativa es un motor clave para la mejora del sistema educativo en todos los niveles. Al adoptar nuevas ideas, enfoques y tecnologías, podemos crear entornos de aprendizaje más estimulantes, inclusivos y eficaces que preparen a los estudiantes para tener éxito en un mundo en constante cambio.

1.1. Innovación educativa e Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) es un campo de la informática que busca desarrollar sistemas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana. Estos sistemas pueden aprender de la experiencia, adaptarse a nuevas situaciones y realizar tareas específicas de manera autónoma. La IA se ha convertido en una tecnología omnipresente en nuestra sociedad,

con aplicaciones que van desde asistentes virtuales y sistemas de recomendación hasta vehículos autónomos y diagnósticos médicos.

En el ámbito educativo, la inteligencia artificial está empezando a tener un impacto significativo en todos los niveles educativos, desde la educación básica hasta la educación superior. Una de las aplicaciones más evidentes de la IA en la educación es la personalización del aprendizaje. Los sistemas de IA pueden analizar el rendimiento y las preferencias de los estudiantes para proporcionar recomendaciones de contenido y actividades adaptadas a sus necesidades individuales (Baker & Inventado, 2014). Esto permite a los educadores ofrecer una experiencia de aprendizaje más relevante y efectiva para cada estudiante.

Otro uso importante de la inteligencia artificial en la educación es la tutoría inteligente. Estos sistemas utilizan algoritmos de IA para proporcionar retroalimentación instantánea a los estudiantes mientras trabajan en actividades educativas, como problemas de matemáticas o ejercicios de escritura (VanLehn, 2011). La tutoría inteligente puede ayudar a los estudiantes a identificar y corregir errores, así como a mejorar su comprensión de los conceptos.

Además de la personalización del aprendizaje y la tutoría inteligente, la inteligencia artificial también se está utilizando para mejorar la gestión educativa y administrativa. Los sistemas de IA pueden analizar grandes cantidades de datos, como registros académicos y resultados de pruebas, para identificar patrones y tendencias que pueden ayudar a los administradores escolares a tomar decisiones informadas sobre políticas educativas y asignación de recursos (Baker & Yacef, 2009). Esto puede contribuir a una gestión más eficiente y efectiva de las instituciones educativas.

En la educación superior, la inteligencia artificial está siendo utilizada para mejorar la experiencia del estudiante en el aula y más allá. Los sistemas de IA pueden analizar datos de rendimiento estudiantil y retroalimentación del curso para identificar áreas de mejora en el diseño del plan de estudios y las estrategias de enseñanza (Kizilcec et al., 2017). Además, la IA está siendo utilizada en la investigación educativa

para analizar grandes conjuntos de datos y descubrir nuevas perspectivas sobre el aprendizaje y la enseñanza.

En resumen, la inteligencia artificial está transformando la educación en todos los niveles, desde la personalización del aprendizaje hasta la gestión escolar y la investigación educativa. Al aprovechar el poder de la IA, los educadores pueden ofrecer experiencias de aprendizaje más efectivas y significativas para todos los estudiantes, preparándolos mejor para tener éxito en un mundo cada vez más digitalizado y automatizado.

1.2. Teoría de la Autodeterminación y Necesidades Psicológicas básicas

La Teoría de la Autodeterminación (TAD) es un marco psicológico desarrollado por Edward L. Deci y Richard M. Ryan que busca comprender la motivación intrínseca y extrínseca de las personas. Según esta teoría, la motivación humana puede ser entendida en términos de tres necesidades psicológicas fundamentales: autonomía, competencia y relación. La autonomía se refiere a la percepción de tener control y elección sobre las propias acciones; la competencia se refiere a la sensación de ser eficaz en las actividades que realizamos; y la relación se refiere a la necesidad de sentirnos conectados y relacionados con los demás (Ryan & Deci, 2000).

La TAD ha sido aplicada en una amplia variedad de ámbitos, desde la educación hasta el ámbito laboral y la salud. En el ámbito educativo, por ejemplo, la teoría ha sido utilizada para comprender cómo los estudiantes se motivan para aprender y cómo los profesores pueden fomentar una motivación intrínseca en el aula. Según Deci y Ryan (2012), "la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas promueve la motivación intrínseca y el aprendizaje autodirigido en los estudiantes". Esto significa que los profesores pueden mejorar la motivación y el rendimiento de los estudiantes al proporcionarles opciones y oportunidades para tomar decisiones, fomentar un ambiente de apoyo y reconocimiento, y promover un sentido de competencia y logro en el aula.

En el ámbito laboral, la TAD ha sido utilizada para comprender la motivación de los empleados y mejorar su compromiso y desempeño en el

trabajo. Según Gagné y Deci (2005), "la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas en el lugar de trabajo conduce a una mayor motivación intrínseca y a un mejor desempeño laboral". Esto implica que los líderes y gerentes pueden promover la motivación de los empleados al proporcionarles autonomía en la toma de decisiones, oportunidades para desarrollar habilidades y relaciones de apoyo en el lugar de trabajo.

Además de la educación y el trabajo, la TAD también ha sido aplicada en el ámbito de la salud y el bienestar. Según Deci y Ryan (2008), "la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas está relacionada con una mayor salud y bienestar psicológico". Esto significa que las personas pueden mejorar su bienestar emocional y físico al satisfacer sus necesidades de autonomía, competencia y relación en sus vidas diarias. Por ejemplo, los programas de intervención basados en la TAD han demostrado ser efectivos para promover la actividad física, la alimentación saludable y la adopción de comportamientos saludables en general (Teixeira et al., 2012).

La Teoría de la Autodeterminación es un marco psicológico que proporciona una comprensión profunda de la motivación humana y ha sido aplicada con éxito en una variedad de ámbitos, incluyendo la educación, el trabajo y la salud. Al centrarse en la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas de autonomía, competencia y relación, la TAD ofrece estrategias efectivas para promover la motivación intrínseca y el bienestar en diferentes contextos.

Como se ha comentado, la autonomía se refiere a la sensación de tener control y elección sobre nuestras acciones y decisiones. En el contexto educativo, la satisfacción de la necesidad de autonomía se relaciona con el sentimiento de tener voz y agencia en el proceso de aprendizaje. Los estudios han demostrado que cuando los estudiantes tienen la oportunidad de tomar decisiones sobre qué y cómo aprender, están más comprometidos y motivados en el aula (Reeve, 2006). Por ejemplo, un estudio realizado por Jang et al. (2010) encontró que los estudiantes que experimentaron mayor autonomía en el aula reportaron niveles más altos de motivación intrínseca y rendimiento académico.

La competencia se refiere a la sensación de ser eficaz y competente en las actividades que realizamos. En el contexto educativo, la satisfacción de la necesidad de competencia está asociada con la sensación de logro y dominio en el aprendizaje. La investigación ha demostrado que cuando los estudiantes experimentan éxito y progreso en sus tareas académicas, están más motivados y comprometidos con el proceso de aprendizaje (Niemiec & Ryan, 2009). Por ejemplo, un estudio realizado por Black & Deci (2000) encontró que los estudiantes que recibieron retroalimentación informativa y específica sobre su desempeño académico mostraron un aumento en su motivación y rendimiento en comparación con aquellos que recibieron retroalimentación vaga o crítica.

Por último, la satisfacción de relación se refiere a la necesidad de sentirnos conectados y relacionados con los demás. En el contexto educativo, la satisfacción de la necesidad de relación se relaciona con el sentido de pertenencia y apoyo en el entorno escolar. La investigación ha demostrado que cuando los estudiantes se sienten conectados emocionalmente con sus compañeros y maestros, tienen un mejor ajuste psicológico y un mayor rendimiento académico (Anderman & Freeman, 2004). Por ejemplo, un estudio realizado por Wentzel (1998) encontró que los estudiantes que tenían relaciones positivas con sus maestros y compañeros reportaron niveles más altos de motivación y bienestar en la escuela.

En resumen, las necesidades psicológicas básicas son fundamentales para el desarrollo y el bienestar de los estudiantes en el contexto educativo. La satisfacción de estas necesidades promueve la motivación intrínseca, el compromiso y el rendimiento académico. Por lo tanto, es importante que los educadores reconozcan y apoyen las necesidades de autonomía, competencia y relación de sus estudiantes para crear un ambiente de aprendizaje positivo y enriquecedor.

1.3. Necesidades Psicológicas básicas e inteligencia artificial

Imaginemos un futuro cercano en el que la inteligencia artificial (IA) se integre de manera integral en el contexto educativo, ofreciendo una serie de aplicaciones y herramientas diseñadas para satisfacer las necesidades psicológicas básicas desde la perspectiva de la Teoría de la

Autodeterminación (TAD). En este escenario hipotético, la IA podría desempeñar un papel clave en la creación de entornos de aprendizaje más personalizados, motivadores y efectivos para los estudiantes.

En primer lugar, la autonomía del estudiante podría ser apoyada y promovida a través de sistemas de IA diseñados para adaptarse a las preferencias individuales y estilos de aprendizaje de cada estudiante. Estos sistemas podrían proporcionar a los estudiantes opciones personalizadas de contenido, actividades y métodos de evaluación, permitiéndoles tomar decisiones sobre cómo desean abordar su proceso de aprendizaje (Kumar & Sharma, 2020). Además, la IA podría facilitar el aprendizaje autodirigido al proporcionar a los estudiantes acceso a recursos educativos en línea y herramientas de autoevaluación que les permitan avanzar a su propio ritmo y explorar temas de interés personal.

En segundo lugar, la competencia del estudiante podría ser fortalecida a través de sistemas de IA diseñados para ofrecer retroalimentación inmediata y personalizada sobre el progreso académico y el desempeño del estudiante. Estos sistemas podrían utilizar algoritmos de aprendizaje automático para analizar los datos de rendimiento del estudiante y proporcionar sugerencias específicas para mejorar en áreas específicas (Baker & Inventado, 2014). Además, la IA podría ser utilizada para desarrollar simulaciones y entornos de aprendizaje inmersivos que permitan a los estudiantes practicar y aplicar habilidades en contextos realistas y seguros.

En tercer lugar, la relación del estudiante con el entorno educativo podría ser enriquecida mediante el uso de agentes de IA diseñados para brindar apoyo emocional y social a los estudiantes. Estos agentes podrían ser programados para detectar signos de estrés, ansiedad o desmotivación en los estudiantes y ofrecer intervenciones personalizadas, como mensajes de aliento, recursos de manejo del estrés o sugerencias de actividades de bienestar (Huang et al., 2019). Además, la IA podría facilitar la colaboración entre estudiantes al identificar automáticamente compañeros de estudio con intereses y objetivos similares y facilitar la comunicación y el trabajo en equipo en proyectos colaborativos.

Por tanto, la integración de la inteligencia artificial en el contexto educativo tiene el potencial de transformar la forma en que se satisfacen las necesidades psicológicas básicas de los estudiantes desde la perspectiva de la Teoría de la Autodeterminación. Al proporcionar apoyo para la autonomía, la competencia y la relación, la IA puede ayudar a crear entornos de aprendizaje más personalizados, motivadores y efectivos que promuevan el compromiso y el éxito de los estudiantes en su proceso educativo.

2. OBJETIVOS

Después de toda la información recopilada en el marco teórico, parece claro que la inteligencia artificial podría promover la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas dentro del aula. Sin embargo, pocos estudios se han centrado en recopilar evidencia sobre esta relación. Por tanto, el objetivo principal de este estudio es analizar la relación entre el uso de la inteligencia artificial dentro del aula y la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas del alumnado.

3. METODOLOGÍA

El diseño de este estudio se enmarca en la metodología de las revisiones sistemáticas, siguiendo el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Protocol; Liberati, 2009). En consonancia con estos lineamientos, llevamos a cabo una búsqueda sistemática en las bases de datos Web of Science y Scopus. Las palabras clave utilizadas fueron a) education, b) artificial intelligence, y c) basic psychological needs.

Identificamos y eliminamos los resultados duplicados antes de proceder a evaluar los estudios. Luego, excluimos estudios en función del contenido de los títulos y resúmenes, así como de la revisión completa de texto cuando se consideró necesario.

Finalmente, de los estudios seleccionados para su evaluación (n = 22), solo se incluyeron 4 en la revisión. Las razones para la exclusión en esta última etapa del proceso fueron las siguientes: que el estudio fuera

dentro del contexto educativo, que el estudio estuviera en español o inglés, que el estudio entendiera las necesidades psicológicas básicas desde la Teoría de la Autodeterminación, que en el estudio se evaluara la relación objetivo de esta revisión, siendo revisado el texto completo cuando fue necesario. Para establecer criterios de calidad, dos investigadores siguieron los mismos pasos de manera independiente.

4. RESULTADOS

El primer estudio analizado fue el de Cowling et al (2023). Los autores destacan que ChatGPT y otros modelos de inteligencia artificial (IA) y grandes modelos de lenguaje (LLMs) han irrumpido en la educación superior con fuerza. Comentan que gran parte de la investigación se centra en cómo estas herramientas, y similares, pueden aprovecharse para la educación efectiva de los estudiantes de cursos de pregrado y que, en su estudio, exploran los beneficios emergentes y las limitaciones de ChatGPT y LLMs en el contexto de la supervisión de investigaciones de pregrado y posgrado. Lo que encontraron los autores fue que la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas, concretamente la satisfacción de autonomía del estudiante de investigación y la satisfacción de relación eran resultados clave que podrían cultivarse a nivel estudiantil. Además, la oportunidad de recibir retroalimentación formativa por parte de la IA se percibió como una fortaleza en el proceso de supervisión. Aun así, constatan algunas limitaciones clave de la herramienta, incluida su capacidad limitada para desentrañar la injusticia social y generar contenido apropiado para el contexto. En general, las implicacioness para la práctica de este estudio son, por un lado, que ChatGPT tiene la capacidad de mejorar las prácticas de investigación de grado superior. Por otro lado, que la IA y los LLMs pueden apoyar la satisfacción de las necesidades psicológicas del básicas del estudiante, es decir, la autonomía, la competencia y la relación. Y, por último, que ChatGPT podría proporcionar apoyo preliminar de retroalimentación formativa para estudiantes de investigación y doctorado antes de enviar borradores a equipos de supervisión.

El segundo estudio analizado fue el de Chiu et al. (2023). Los autores desean destacar en su estudio que a medida que la IA avanza tecnológicamente, inevitablemente traerá muchos cambios a las prácticas en el aula. Sin embargo, la investigación sobre IA en educación refleja una débil conexión con las perspectivas pedagógicas o enfoques instructivos. Los autores están convencidos de que las tecnologías de IA pueden beneficiar a estudiantes motivados y avanzados y que se necesita comprender el papel del profesor en la motivación del estudiante para mediar y apoyar el aprendizaje con tecnologías de IA en el aula. Por tanto, su estudio utilizó la teoría de la autodeterminación como marco subyacente para investigar cómo el apoyo del profesor modera los efectos de la experiencia del estudiante en la satisfacción de necesidades y la motivación intrínseca para aprender con tecnologías de IA. Este estudio experimental involucró a 123 estudiantes de décimo grado y utilizó chatbots como tecnologías basadas en IA en el experimento. Los análisis revelaron que la motivación intrínseca y la competencia para aprender con el chatbot dependían tanto del apoyo del profesor como de la experiencia del estudiante (es decir, aprendizaje autorregulado y alfabetización digital), y que el apoyo del profesor satisfacía mejor la necesidad de relación, pero menos la necesidad de autonomía. Los hallazgos del estudio refinan la comprensión sobre la aplicación de la teoría de la autodeterminación y amplia las consideraciones pedagógicas y de diseño de la aplicación de IA y las prácticas instructivas.

El tercer estudio anañizadp fue el de Xia et al. (2022). Estos autores también destacan que la IA tiene el potencial de apoyar el aprendizaje autorregulado (SRL) debido a sus fuertes características antropomórficas. Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre IA en educación se han centrado en resultados cognitivos en la educación superior, y hay poca investigación que haya examinado cómo las necesidades psicológicas afectan el SRL con IA. El SRL es un proceso autodirigido impulsado por factores psicológicos que pueden explicarse por las tres necesidades básicas de la teoría de la autodeterminación (SDT), es decir, autonomía, competencia y relación. Este estudio llena un vacío de investigación al examinar los efectos moderadores de la satisfacción de necesidades y el género en la predicción del SRL entre estudiantes de

noveno grado. Los resultados indican que las niñas perciben más apoyo a las necesidades que los niños. En la predicción del SRL, la satisfacción de la necesidad de autonomía y competencia está moderada tanto por el género como por el conocimiento de IA, mientras que la satisfacción de la necesidad de relación está moderada solo por el género. Especialmente entre las niñas, los efectos de la autonomía y la competencia predicen más fuertemente el SRL cuando el conocimiento de IA es bajo. Estos hallazgos confirman las diferencias de género en la satisfacción de necesidades al predecir el SRL con un chatbot. Los hallazgos tienen implicaciones tanto para la instrucción del profesor como para el diseño y desarrollo de entornos de aprendizaje inteligentes.

Finalmente, el último estudio analizado fue el de Xia et al. (2023). En este caso, los autores señalan que las características antropomórficas de la IA pueden proporcionar un entorno positivo para SRL. Los factores que afectan el SRL de los adolescentes a través de las tecnologías de IA aún no están claros. El conocimiento limitado de IA y disciplinario puede afectar las motivaciones de los estudiantes, como lo explica la teoría de la autodeterminación (SDT). En este estudio, los autores examinan los efectos mediadores de la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas en la relación entre el conocimiento técnico (IA) y disciplinario (inglés) previo de los estudiantes y el SRL, utilizando un chatbot conversacional de IA. Se recopilaron datos de 323 estudiantes de 9º grado a través de un cuestionario y una prueba. Los estudiantes completaron una unidad básica de IA y luego aprendieron inglés con un chatbot conversacional durante 5 días. Se calcularon intervalos de confianza para investigar los efectos mediadores. Encontraron que el conocimiento previo de inglés de los estudiantes, pero no su conocimiento de IA afectaba directamente su SRL con el chatbot, y que satisfacer la necesidad de autonomía y competencia mediaba las relaciones entre ambos conocimientos (IA e inglés) y el SRL, pero la relación no. La naturaleza autodirigida del SRL requiere un aprendizaje cognitivo intenso y satisfacer la necesidad de autonomía y competencia puede involucrar más efectivamente a los niños en este tipo de aprendizaje. Los hallazgos también revelaron que las tecnologías actuales de chatbot pueden no beneficiar a los estudiantes con niveles relativamente más

bajos de competencia en inglés. Los autores sugieren que los profesores pueden usar chatbots conversacionales con fines de consolidación de conocimientos, pero no en exploraciones de SRL.

5. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este estudio era analizar la relación entre el uso de la inteligencia artificial dentro del aula y la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas del alumnado a través de una revisión sistemática. Antes de nada, hay que destacar que solamente 4 estudios reunieron los criterios de elegibilidad de la revisión, por lo que las conclusiones deben tomarse con cautela. Aun así, tres son las conclusiones principales de estudio.

La primera de ellas tiene que ver directamente con el objetivo de esta revisión, la relación entre IA y satisfacción de las necesidades psicológicas básicas. De esta forma, los estudios analizados parecen indicar que existe una relación positiva entre ambas variables. Así, la utilización de la inteligencia artificial dentro del aula podría promover la satisfacción de autonomía, competencia y relaciones sociales del alumnado. Por lo tanto, el uso de la IA dentro del aula, no solo impactaría directamente en una motivación de calidad a través del fomento de la motivación intrínseca del alumnado, sino en favorecer el compromiso y el bienestar durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Sin embargo, la segunda conclusión hace referencia a que el rol del profesor/a también es fundamental en que esa relación entre IA y necesidades psicológicas básicas sea positiva. Por tanto, la simple presencia de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje no garantizaría la satisfacción de las necesidades psicológicas, sino que el profesor/a sería fundamental en la integración de la IA dentro de un clima de satisfacción de la autonomía, competencia y relaciones sociales dentro del aula.

Por último, los estudios analizados muestran que la IA no solamente podría incidir en el desarrollo de la motivación intrínseca de los estudiantes a través de la mediación de la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas, sino también en el fomento del aprendizaje autorregulado. El aprendizaje autorregulado es uno de los tipos de

aprendizaje que mayores beneficios han mostrado al desarrollo integral de los estudiantes, como fortalecer la confianza en sí mismos y en sus habilidades, fomentar el desarrollo de habilidades metacognitivas y la independencia intelectual y el pensamiento crítico.

6. REFERENCIAS

Anderman, L. H., y Freeman, T. M. (2004). Students' Sense of Belonging in School. Psychology in the Schools, 41(3), 321-335.

Baker, R. S., e Inventado, P. S. (2014). Educational Data Mining and Learning Analytics: Applications to Constructionist Research. Technology, Knowledge and Learning, 19(1-2), 205-220.

Baker, R. S., y Yacef, K. (2009). The State of Educational Data Mining in 2009: A Review and Future Visions. Journal of Educational Data Mining, 1(1), 3-17.

Black, A. E., & Deci, E. L. (2000). The Effects of Instructors' Autonomy Support and Students' Autonomous Motivation on Learning Organic Chemistry: A Self-Determination Theory Perspective. Science Education, 84(6), 740-756.

Chiu, T. K. F., Moorhouse, B. L., Chai, C. S., y Ismailov, M. (2023). Teacher support and student motivation to learn with Artificial Intelligence (AI) based chatbot, Interactive Learning Environments. Interactive Learning Environments. https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2172044

Christensen, C. M., y Eyring, H. J. (2011). The Innovative University: Changing the DNA of Higher Education from the Inside Out. John Wiley & Sons.

Cowling, M., Crawford, J., Allen, K.-A., y Wehmeyer, M. (2023). Using leadership to leverage ChatGPT and artificial intelligence for undergraduate and postgraduate research supervision. Australasian Journal of Educational Technology, 39(4), 89–103.

Daniel, J. (2012). Making Sense of MOOCs: Musings in a Maze of Myth, Paradox and Possibility. Journal of Interactive Media in Education, 3, 25-46.

Darling-Hammond, L. (2017). Teacher Learning: What Matters? Educational Leadership, 74(8), 10-16.

Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2008). Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, Development, and Health. Canadian Psychology/Psychologie Canadienne, 49(3), 182-185.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012). Motivation, Personality, and Development within Embedded Social Contexts: An Overview of Self-Determination Theory. En R. M. Ryan (Ed.), Oxford Handbook of Human Motivation (pp. 85-107). Oxford University Press.

Fullan, M. (2016). The Principal: Three Keys to Maximizing Impact. John Wiley & Sons.

Gagné, M., & Deci, E. L. (2005). Self-Determination Theory and Work Motivation. Journal of Organizational Behavior, 26(4), 331-362.

González-Sanmamed, M., y Santos, A. I. (2019). Mobile Learning in Higher Education: A Mapping Study. Computers & Education, 129, 37-47.

Jang, H., Reeve, J., y Deci, E. L. (2010). Engaging Students in Learning Activities: It is Not Autonomy Support or Structure but Autonomy Support and Structure. Journal of Educational Psychology, 102(3), 588-600.

Kizilcec, R. F., Piech, C., y Schneider, E. (2017). Deconstructing Disengagement: Analyzing Learner Subpopulations in Massive Open Online Courses. Proceedings of the Fourth (2017) ACM Conference on Learning @ Scale, 41-50.

Liberati A. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. Journal of Clinical Epidemiology, 62(10), E1-E34. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.006Biset, E. (2011). Ontologías políticas. Imago Mundi.

Niemiec, C. P., y Ryan, R. M. (2009). Autonomy, Competence, and Relatedness in the Classroom: Applying Self-Determination Theory to Educational Practice. Theory and Research in Education, 7(2), 133-144.

OECD. (2019). Teaching for the Future: Effective Classroom Practices to Transform Education. OECD Publishing.

Reeve, J. (2006). Teachers as Facilitators: What Autonomy-Supportive Teachers Do and Why Their Students Benefit. Elementary School Journal, 106(3), 225-236.

Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. American Psychologist, 55(1), 68-78.

Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Markland, D., Silva, M. N., y Ryan, R. M. (2012). Exercise, Physical Activity, and Self-Determination Theory: A Systematic Review. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9(1), 78.

Xia, Q., Chiu, T. K. F., Chai, C. S., y Xie, K. (2023). The mediating effects of needs satisfaction on the relationships between prior knowledge and self-regulated learning through artificial intelligence chatbot. British Journal of Educational Technology, 54(4), 967-986.

Xia, Q., Chiu, T. K. F., Lee, M., Sanusi, I. T., Dai, Y., y Chai, C. S. (2022). A self-determination theory (SDT) design approach for inclusive and diverse artificial intelligence (AI) education. Computers & Education, 189, 104582.

VanLehn, K. (2011). The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems. Educational Psychologist, 46(4), 197-221.

Wentzel, K. R. (1998). Social Relationships and Motivation in Middle School: The Role of Parents, Teachers, and Peers. Journal of Educational Psychology, 90(2), 202-209.

DE LA TECNOLOGÍA DE LA CIENCIA FICCIÓN A LA TECNOLOGÍA DEL DÍA A DÍA: UNA MIRADA ADOLESCENTE

ISABEL S. PIÑEIRO SORONDO
Universidad Camilo José Cela

1. INTRODUCCIÓN

Este estudio cualitativo y de naturaleza descriptiva a pequeña escala se desarrolló en el marco del trabajo de clase de un grupo de 16 alumnas de Educación Secundaria en la asignatura de Inglés, en un momento en el cual se comenzaba a implantar lo digital en el currículo. Su originalidad radica en que se desarrolló en una población estudiantil que no había aplicado la tecnología a otras asignaturas más allá de la asignatura de Robótica.

El objetivo fue identificar las preocupaciones que despertó en ellas la lectura de un cuento de ciencia ficción titulado *There Will Come Soft Rains* de Ray Bradbury (1951), cargado de elementos tecnológicos y, a partir de ello, realizar una proyección imaginativa de cómo visualizaban las alumnas un estilo de vida deseable para ellas en el futuro.

Las emociones que trajeron a colación las alumnas se gestionaron mediante un trabajo creativo cuyo último producto fue digital. La comprensión de las mismas (Oatley & Jenkins, 1998) y su gestión pedagógica se enfocaron desde una metodología activa (Quinn, J., McEachen, J., Gardner, M. M., & Drummy, M.,2020), enmarcada dentro de la educación literaria (Bermúdez Antúnez, 2009; San Juan Álvarez, 2011 y 2014). El cuento, sintético y concentrado, posee elementos sustanciales para realizar una inmersión educativa, y trabajar a la vez lo lingüístico, lo literario y lo tecnológico. La proyección imaginativa anteriormente

mencionada se plasmó, luego de pasos intermedios, en un producto digital en Scratch donde en el cual se recrearon escenas con diálogos.

El cuento, escrito en un contexto de posguerra, presenta una casa inteligente futurística, presumiblemente en California, ambientada con elementos domésticos propios de una familia acomodada de los años 50. Las rutinas de la casa se llevan a cabo por medio de robots, con precisión y puntualidad increíbles. Causa extrañamiento en el lector la ausencia de humanos. Paulatinamente, surgen bajo la mirada del lector indicios y efectos de un desastre nuclear anterior que destruyó el entorno y dejó vestigios de humanos quemados. Los animales domésticos y salvajes de los alrededores se encuentran desorientados y sufrientes. Ello sugiere la interacción, o pugna, entre la naturaleza y la tecnología humana, personificada en la casa. Cada habitación se presenta con detalle realista, evocando con nostalgia la vida pasada que se desarrolló en ella. Los elementos robóticos van cobrando un protagonismo sádico hasta que ocurre un desperfecto, excusa ideal para que las fuerzas de la naturaleza cobren protagonismo hasta la destrucción total de la casa.

2. OBJETIVOS

El objetivo educativo fue trabajar a partir de elementos que surgieron de las alumnas (preocupaciones y emociones) y activar las habilidades comunicativas, creativas y colaborativas.

3. METODOLOGÍA

El contexto de este estudio fue en un colegio privado bilingüe, en una zona urbana, con alumnas de 14 años. Se inscribió en una actividad con modalidad de taller de Inglés, complementado con la asignatura de Robótica. Mediante la investigación en la acción, se puso en práctica una planificación en etapas. En la primera, diagnóstica, se identificaron los intereses de las estudiantes. Paralelamente, se investigó y reflexionó sobre el impacto de los asistentes virtuales en el quehacer cotidiano. En ese momento, las alumnas tuvieron acceso a información de Alexa y Siri. En el segundo momento, para el diseño de la intervención, se crearon las metas de logro con foco en las tres habilidades mencionadas en

los objetivos. En la tercera etapa, se implementó que las alumnas plasmaran sus emociones en la creación de un héroe, sus acciones, y la trama. En aras de la hibridación literaria, su proceso creativo atravesó tres tipos textuales: el guión teatral, el guión cinematográfico y el producto digital en *Scratch*. Debido a la extensión del presente capítulo, aquí se limita la ilustración a las diversas tramas creadas para los guiones y a cómo afectó a las alumnas la opinión de la audiencia que escogieron para mostrar su producto digital. En la cuarta, se reflexionó acerca del proceso vivido y el cambio deseado en sus estilos de vida.

Durante el trabajo de campo se realizó observación, registro en bitácora y recolección de productos de las alumnas. Para el análisis de los datos, se utilizó codificación cualitativa y se desarrolló una narrativa del proceso del trabajo realizado.

4. RESULTADOS

Esta sección pondrá foco en la descripción de la etapa diagnóstica. Eso es, la evaluación de las alumnas de las carencias observadas en el cuento en relación con lo propiamente humano, a la ciega misión de la tecnología inteligente y a la atmósfera de soledad y aislamiento.

En segundo lugar, se ilustra la metacognición alcanzada por las participantes mediante la explicitación de sus mayores preocupaciones en torno al cuento y de la identificación de los núcleos temáticos centrales.

Colaborativamente, en equipos de cuatro integrantes, mediante la técnica de enseñanza recíproca, las alumnas encarnaron diversos roles: predictor, sintetizador, cuestionador y clarificador. Se utilizaron las preguntas del predictor para trabajar el tema de las emociones. Se realizó primero la lectura de la primera mitad del cuento, seguido del análisis del intertexto poético de Sara Teasdale, situado en la mitad del cuento de Bradbury y con título homónimo, y se finalizó luego la lectura de todo el texto.

El predictor arrojó que, aunque los humanos desapareciesen, los seres vivientes de la tierra (plantas y pájaros) y los seres inertes (el sol, la primavera, el fuego) continuarían existiendo como antaño. Las

golondrinas comerían los restos humanos y se apropiarían de la casa. Habría lluvias tenues y los recursos naturales permanecerían intactos por la ausencia humana. La casa estaría triste porque nadie la cuidaría y habitaría. La guerra sería el provocador de toda esta miseria.

El clarificador puso foco primeramente sobre términos que marcan fragilidad y belleza en los procesos naturales como las aves, la belleza salvaje de los frutos y la flor del cerezo, lo trémulo del aleteo de pétalos, alas y plumas de las golondrinas, la reverberación de luz y sonidos. Y finalmente sobre adverbios que denotan escasez, y verbos que connotan la muerte para la humanidad. Antitéticamente, la presentación de la luz de un nuevo amanecer. El trabajar estos campos semánticos despertó en las alumnas interrogantes de porqué la voz poética admiraba la belleza natural en medio de la destrucción de la guerra y la muerte, despertando emociones mezcladas. De alguna manera, se buscó con ello, generar un proceso de reflexión sobre lo controversial de algunos temas.

El sintetizador remarcó que mientras las golondrinas apareaban, los humanos hacían la guerra. La naturaleza era indiferente al accionar humano. Sin embargo, concluida la guerra, el mundo renacería porque la atmósfera perfecta surge del ciclo de la vida. De esta manera, se introdujo el concepto de la tecnología asociada a la guerra en su papel destructivo.

El cuestionador planteó de qué guerra se trataba y quiénes eran los que se habían ido.

Al finalizar la lectura, se puso de manifiesto el rol benéfico de la tecnología en su potencial para gestionar inteligentemente las rutinas familiares, más allá del tono macabro que cobra en el cuento luego del extrañamiento producido por la ausencia humana a causa de la explosión nuclear.

A través de codificación cualitativa se identificaron las mayores preocupaciones que incitó la lectura del cuento y que dan cuenta de cómo se pusieron en juego las emociones ante los efectos de lo tecnológico. Entre ellas: la incertidumbre futura; la extinción humana y sus causas; la posibilidad de su concreción; la responsabilidad humana por la sustentabilidad de la tierra; el sufrimiento generado en la fauna por la

impericia humana; la indiferencia; la estupidez de la autodestrucción; la agencia destructiva del hombre; el destino de las especies que dependen del humano para su subsistencia; las nuevas formas de vida supervivientes y transformadas; la irrelevancia para el hombre de lo que ocurra en la tierra una vez desaparecido él versus su corresponsabilidad; la ironía de rutinas mecanizadas supervivientes luego de la desaparición del inventor; el supuesto de que los animales sí serían permeables 'afectivamente' a la desaparición humana; la esclavitud de la dependencia tecnológica del hombre; la supervivencia humana en un mundo sin tecnología.

Los núcleos temáticos identificados coincidieron con substantivos abstractos indicadores de emociones y aspectos humanos relacionados con lo tecnológico: cambio, guerra, soledad, destrucción, muerte, sufrimiento, capacidad inventiva, cese de la consciencia humana y el discurrir, involución, aislamiento, futuro humano, y, en menor medida, familia y amor.

5. DISCUSIÓN

En esta sección se pone foco en la etapa de reflexión y cambio, evidenciada tanto en el contenido de las tramas, que concluyeron las estudiantes en el producto digital, como en la reflexión que ellas realizaron del impacto de su producto sobre una audiencia seleccionada.

La planificación de los diálogos arrojó tramas en las cuales se dieron ciertas constantes. Entre ellas, la desilusión por la ineficaz automatización de rutinas desarrolladas por asistentes virtuales y, a causa de ello, el hombre que falla en el cumplimiento de sus obligaciones. Además, escenas de personas respondiendo de forma casi fisiológica a las indicaciones del asistente virtual. Resultó interesante que se consignó la pérdida de contacto humano con la naturaleza en entornos demasiado digitalizados y, con ello, la perdida de sensibilidad y de ubicación temporal en base a la percepción de luz natural. Fue extremadamente creativa la utilización de personajes clásicos de la literatura *aggiornados* a un entorno digital y la redefinición de su rol. Los héroes creados fueron tanto

humanos desilusionados con tecnología deficiente como los que se armaron en legión contra un enemigo robótico, y sin perder el optimismo.

Las escenas familiares se montaron tanto en casas inteligentes al servicio del encuentro, como un signo regenerador, como con familias adaptadas a otro planeta futurístico luego de la destrucción terrestre. En el traslado de los cuerpos humanos y la forma de viajar largas distancias intercontinentales con la facilidad con la que nos movilizamos al trabajo, se plasmaron con humor defectos tecnológicos que dislocaron y fragmentaron el cuerpo y la identidad de los viajeros. Ello despertó el sentido del absurdo por medio de reclamos judiciales del pasajero lesionado sin derecho a reclamo por no haber leído la letra chica de las instrucciones del fabricante tecnológico. A los anteriores ejemplos se suman intercambios educativos en los que un padre niega el último adelanto tecnológico a su hijo para alejarlo de un consumismo excesivo, y foros internacionales donde presidentes negocian el compartir riquezas naturales debido a su escasez por el impacto tecnológico nocivo.

En relación con la reflexión de las alumnas en torno a sus vivencias durante el proyecto, con la excepción de un caso, fue unánime la satisfacción obtenida del trabajo colaborativo. Entre los aspectos sobresalientes destacan la puesta de ideas en común, la división equitativa del trabajo, la sincronización de tareas, la necesidad de planificar en mayor medida los pasos a seguir en la gestión y la conformación de los equipos, tanto con amigas cercanas como con compañeras. Algunos integrantes reconocieron una disminución personal de actitudes autoritarias y un aprendizaje para la negociación. Dos alumnas señalaron cómo, cuando surgió una dificultad puntual en los equipos, las docentes complementaron el aprendizaje con recomendaciones concretas.

En relación con lo tecnológico, en la mayoría se desarrolló una profundización y aplicación de la programación en *Scratch,* demoliendo preconceptos de que sería aburrido. El agregar personajes que fueran los típicos fue lo más inspirador, y variar la escenografía y las vestimentas. Muchas participantes señalaron que programar fue divertido. Y coronando esta idea de lo entretenido que puede surgir a partir de la creatividad compartida en la programación, dos equipos consignaron la conveniencia de haber utilizado el humor para lograr un tono positivo en

las críticas que se hicieron en los diálogos, porque ayudó a tener buena energía para transformar lo nocivo.

En referencia al impacto del producto digital, en la mayoría de los equipos, se constató sorpresa por el efecto positivo que creó en la audiencia. Ello aumentó el sentimiento de seguridad en las creadoras, luego del primer momento de sorpresa. Da cuenta en la mente de las alumnas de un preconcepto negativo de la valía del producto.

Cierta nostalgia emotiva surgió cuando un espectador remarcó que el producto era testigo de elementos tecnológicos que desaparecerían con el tiempo de nuestras vidas.

En relación con el futuro, fue unánime el propósito de compartir tiempo de calidad en familia y con amigos. Y disfrutar rutinas cotidianas simples y personales. Este concepto, que algunas alumnas ya habían identificado inicialmente, se vio reforzado por las opiniones que las participantes recibieron de su trabajo. Ello evidencia el desarrollo de la empatía compartida, ya que los héroes creados comunicaron efectivamente las emociones que las alumnas quisieron poner de relieve. Les agradó mucho la atención que recibieron del público.

En relación con los asistentes virtuales, se aumentó el conocimiento de sus funcionalidades. Y en base a lo que pueden y no pueden hacer, las alumnas aumentaron su capacidad de elección en la decisión de hasta qué punto recurrir a ellos.

Las estudiantes reconocieron que aumentó el sentido de responsabilidad para respetar fechas de entrega. Valoraron el tiempo compartido entre personas, no entre máquinas, para aplicar lo compartido sobre ellas. La manera de poner en palabras algunos conceptos evidenció un desarrollo del lenguaje retórico.

La frustración que se observó al principio de la interacción de no ser escuchadas algunas opiniones se diluyó hacia el final de la programación. Se generó satisfacción por haber podido ampliar las habilidades comunicacionales, más allá del conocimiento académico. Fue notorio que el foco sobre los núcleos temáticos que en la etapa diagnóstica fue angustiante, durante la etapa de reflexión, se trasladó a la consideración

de otras áreas de conocimiento, acompañada de la explicitación de las alumnas que conservarían el tema del trabajo intacto si lo tuvieran que reahacer porque el foco estaba en el proceso de creación.

Algunas alumnas expresaron que nunca se hubieran puesto a pensar seriamente en el futuro de una forma más global si no hubiera sido por la lectura y el proyecto que surgió de él. Y que sus miras se ampliaron para aceptar las áreas en las que, en la opinión de los que les dieron retroalimentación, podían mejorar.

En referencia a la reflexión de la metodología, en la primera parte del proceso se planificó la programación con bloques en papel para aumentar las habilidades de negociación entre las alumnas. Si bien algunas descartaron su riqueza porque querían ir manos a la obra de una forma más intuitiva, hubo algunas que destacaron que les ayudó a comprender los procesos que se dan en la activación de lo tecnológico en cuanto a sistematización y ordenamiento de pasos.

En general, les pareció útil combinar literatura y robótica en un mismo proyecto por generar un sentimiento novedoso. Sin embargo, recalcaron que la novedad era por la demanda sobre el grupo que ello generaba, no tanto por los temas de contenido que pusieron a las dos áreas del conocimiento en acción. Se visualiza aquí una reflexión dirigida a lo comunicacional y colaborativo. Las fricciones que los equipos identificaron se resolvieron a medida que avanzaron en el trabajo.

Una emoción de satisfacción se despertó cuando constataron que sus suposiciones eran confirmadas por el entrevistado en relación con los elementos tecnológicos a incluir para hacer que el diálogo fuera más futurístico. El sentido de autocrítica de las alumnas aumentó porque surgió como exigencia a futuro aumentar las imágenes de fondo para que pareciesen más realistas y menos pixeladas. Y conservarían las motivaciones de los personajes como válidas para futuras intervenciones sobre el producto.

Hubo muchas expresiones de satisfacción por el aumento de paciencia para realizar las coevaluaciones, tanto de aspectos a mejorar en la interacción del grupo como en los aspectos más técnicos de la programación. Distinguieron muchos aspectos de la asignatura de Robótica en

general de los de *Scratch* más específicamente. Un aspecto difícil fue la sincronización de las diferentes tiras de programación: por momentos se presentaron dificultades en el agregado de voces simultáneas a la acción representada visualmente.

Les llamó mucho la atención las reacciones espontáneas de risa y de aprecio del público. Les confirmaba que el trabajo digital tuvo un proceso significativo.

En relación con la trama, las alumnas expresaron que preferían conservar las acciones narradas, pero aumentar las complicaciones para agregar suspenso. No eliminarían la enumeración de los problemas de los héroes que debieron emigrar de la tierra. El mensaje para transmitir fue en consonancia con el análisis de la etapa de evaluación: la tecnología ha sobrepasado a la mente humana y la está dominando con el peligro lateral que la mayoría de las personas no está consciente de ello. Calificaron a las mentes contemporáneas como 'menos intelectuales', y lo ejemplificaron con el accionar de un héroe específico, dando cuenta de las opciones creativas con ejemplos concretos.

Un grupo señaló que el público no había comprendido totalmente el contexto futurístico del diálogo, que necesitaron una explicación adicional. Sin embargo, el diseño del fondo sí transmitió claramente una atmósfera. La reflexión inmediata relacionó este aspecto con el hecho de que hay que mejorar la capacidad de razonar y comunicarse.

Una falencia que notaron fue la inhabilidad para comunicarse en inglés durante la programación, siendo necesario mejorar no solo la expresión de emociones sino también de opiniones en la segunda lengua. La emoción de confianza de poder fusionar ideas colaborativamente despertó el deseo de poder hacerlo en inglés en la programación futura. Sin embargo, admitieron que enriquecieron su vocabulario en la creación de los diálogos.

Un aspecto que generó un sentimiento de frustración fue no gestionar el tiempo para programar todo en clase y no utilizar tiempo personal. La concentración en el salón de clase se valoró como mejor que en el hogar porque es el tiempo para estar con el equipo en pleno. Además, fue relevante que describieran todos los pasos del proyecto como

constructivos, y que en sus apreciaciones integraran aspectos de funcionamiento, de conocimiento, de buen trato, y de elementos tecnológicos como los asistentes virtuales. Dos grupos valoraron poder activar todos los conocimientos de Robótica de los últimos dos años. Existieron otras áreas de conocimiento que tuvieron que investigar como la médica para ver los pasos para hacer un trasplante cardíaco y decidir si representarlo o no en la historia. Y agregar efectos especiales para hacer el latido del corazón del personaje más real. Este aspecto se relaciona con la expresión de las emociones.

A un grupo le causó sensación que el entrevistado retuviera detalles nimios de lo visionado. Generó mucha satisfacción que esta misma persona se pudiera identificar con el personaje creado (reina de los alienígenas), y sintiera simpatía por ella.

La población admitió que había tenido poco contacto con asistentes virtuales y que investigar sobre ellos aumentó su consciencia de los riesgos implícitos la tecnología. Un entrevistado remarcó que el personaje era responsable de no haber tomado suficiente acción y eso lo hacía responsable de lo que estaba sufriendo. Las alumnas lo relacionaron con la responsabilidad que ellas mismas también tenían con el uso tecnológico.

En líneas generales, a la luz de la reflexión realizada por las alumnas, los resultados parecen sugerir que, si bien las estudiantes se plantearon la conveniencia o no de cercenar el papel de los asistentes virtuales en su vida cotidiana, reconocieron y valoraron los beneficios de las nuevas tecnologías como apalancamiento para canalizar sus emociones negativas y desarrollar su creatividad.

6. CONCLUSIONES

Se comprobó que en base a un texto literario germinal se puede evocar en las alumnas un contexto solo en parte conocido para ellas, y gatillar por medio de la imaginación emociones sensibilizantes que conducen a la comprensión de elementos nuevos, a fin de identificar preocupaciones y expectativas.

La fortaleza del texto elegido es que convierte a lo tecnológico, uno de sus elementos personificados, en vehículo no solo para la reflexión de su naturaleza ambivalente en relación con el uso que puede el humano hacer de él, sino que en móvil para la creación. Ello permite al alumnado en formación posicionarse éticamente frente a él de una manera que motiva la integración del desarrollo de las habilidades comunicacionales, creativas y colaborativas.

La planificación actuó como mediador para ligar preocupaciones y expectativas. El producto digital reflejó la forma en la cual las alumnas imaginaron cómo transformar sus preocupaciones en algo sustentable.

Lo inesperado fue que en la retroalimentación que las alumnas dieron a la docente acerca del resultado de sus entrevistas a los espectadores, no surgieron las preocupaciones iniciales con la misma virulencia, sino que mediatizadas, podría decirse, por la experiencia de creación. Los peligros del uso irresponsable de lo tecnológico pasaron a segundo plano para poner de relieve los elementos humanizantes que moldea todo intercambio de trabajo en equipo.

Ese intercambio se expandió del corazón de cada equipo a la audiencia, donde se confirmaron o desmintieron las presunciones que las alumnas habían hecho de la valía de su trabajo digital. Se podría suponer que la satisfacción de la creación sentida por las alumnas convirtió el pesimismo referido a la invención humana- en la enumeración de los núcleos temáticos iniciales identificados por ellas- en algo optimista.

Los datos arrojaron un crecimiento en las alumnas en varios campos del conocimiento, no solo en el específico de las asignaturas, sino que sobre todo en las habilidades blandas.

El área literaria aplicada a la adquisición de una segunda lengua potenció la presentación de material relacionado con temas de interés universal, articulando pasado y futuro en la cosmovisión de las alumnas y generando, mediante una actividad entretenida pero exigente, una respuesta muy personal e informada. El estilo concreto, sintético y ágil que requirió el diálogo, abrió espacios para potenciar la comunicación visual, y de otros elementos como el valor de los silencios, el ritmo con

el que se sincronizaron las imágenes y los movimientos, y la alternancia de los fondos.

En los aspectos de la lengua, a nivel escrito, se trabajó especialmente el estilo directo, y a nivel oral, el esfuerzo por comunicar aspectos técnicos y de organización en un inglés sencillo y cotidiano. Se enriqueció mediante el recurso frecuente a listas de cotejo en inglés redactadas en base a las metas de aprendizaje y a los criterios de logro para programación e interacción colaborativa.

El aspecto de la libertad humana en el uso de lo tecnológico tal como se visualiza en el cuento y la soledad y angustia que provoca, incluso en el triste final del perro del cuento, tuvo su correlato en la aparición de una mascota robótica en uno de los productos digitales que tenía una misión de responsabilidad. Estas conexiones a un nivel tan concreto dan muestra de cómo las alumnas encarnaron en lo tecnológico, de una forma muy visible, su proceso de pensamiento y, ¿por qué no sugerirlo?, su necesidad de transformar la conmiseración que sintieron por el perro muerto en el cuento en potencia regeneradora para los humanos que habían perdido y echado a perder esa mascota.

Las alumnas pudieron evocar con éxito elementos del cuento y la poesía, y desarrollar una expresión a un nivel metacognitivo más profundo durante la autoevaluación final. Abarcaron aspectos de interacción, de campos del conocimiento y del impacto de su trabajo. En dicho pensamiento, las participantes reconocieron signos de un crecimiento en la paciencia y en el respeto.

Cuando se aborda lo tecnológico desde una reflexión de su naturaleza y desde su instrumentalidad en el campo pedagógico, se lo integra más eficientemente en las proyecciones humanas que sus utilizadores hacen de él.

En el campo de las emociones, el humor y el elemento lúdico en lo creativo fueron lo más destacable para equilibrar el efecto negativo de las profecías apocalípticas de Bradbury, y buscar soluciones con raíz en lo humano. Esto en base a la representación de escenas disfrutables de interacciones entre familiares y amigos, y de trabajo.

Se concluye que las emociones, surgidas a partir de la lectura en papel, referidas a cómo la tecnología puede impactar negativamente sobre lo humano, pueden gestionarse educativamente de forma eficiente si se implementa lo digital en el proceso de apropiación del conocimiento.

8. REFERENCIAS

Bermúdez Antúnez, S. (2010) las emociones y la crítica literaria. Un encuentro enriquecedor para la comprensión del texto literario. Clases del pensamiento, 4 (8), 147-167.

Bermúdez Antúnez, S. (2009). Las emociones como centro del impacto narrativo en la interacción de los mundos ficcionales. Su necesidad para la teoría literaria. Espéculo, 41.

Bradbury, Ray (1951) There Will Come Soft Rains. (The Martian Chronicles, pp. 280-289, UK, Harper Collins.)

Oatley, K., & Jenkins, J.M. (1998) Understanding emotions. Blackwell, Oxford.

Quinn, J., McEachen, J., Gardner, M. M., & Drummy, M. (2020). Dive Deep into Learning. Tools for Engagement. Corwin Press.

San Juan Álvarez, M. (2014). Leer para sentir. La dimensión emocional de la educación literaria. Impossibilia, 8, 155-178).

LA SECCIÓN IV.

DENOMINADA “ÉTICA Y PRIVACIDAD EN LA EDUCACIÓN CON TECNOLOGÍAS

EL SISTEMA UNIVERSITARIO ESPAÑOL COMO CATALIZADOR DE LOS NOVÍSIMOS DERECHOS DIGITALES: PROPUESTAS DE FUTURO PARA DAR CUMPLIMIENTO A LA LEY ORGÁNICA 2/2023, DE 22 DE MARZO, DEL SISTEMA UNIVERSITARIO

JOSÉ LUIS DOMÍNGUEZ ÁLVAREZ
Universidad de Salamanca

1. INTRODUCCIÓN

El prolífico desarrollo de Internet y las tecnologías disruptivas se ha convertido en una realidad omnipresente, capaz de irradiar una importante fuerza transformadora a la que no escapa, como no podía ser de otra manera, el Derecho y el haz de facultades que este incardina como instrumento idóneo para ordenar nuestras sociedades (Expósito, 2022: 141). Ciertamente, el avance digital y el surgimiento de nuevos fenómenos tecnológicos, tales como la Inteligencia Artificial, el Big Data, el Internet de las Cosas o el Blockchain, han revelado la necesidad de diseñar nuevas herramientas jurídicas[29] que permitan afrontar los desafíos y amenazas que entraña la (r)evolución tecnológica, maximizando la protección de la ciudadanía también en el entorno digital[30].

[29] Este proceso de adecuación del Derecho al fenómeno tecnológico ha supuesto, para un amplio sector de la doctrina, la creación de una nueva rama del conocimiento: el Derecho Digital (BARRIO, 2018: 25; BARRIO, 2018: 117; GARCÍA, 2009: 12; RODOTÀ, 2005: 5).

[30] Esta es la razón que se esconde tras el advenimiento del Derecho Digital, el cual puede definirse como aquella rama del ordenamiento jurídico compleja, que engloba materias dispares, todas ellas con naturalezas jurídicas y caracteres diversos, como puede ser todo lo referente a sectores como el de las telecomunicaciones, los servicios de la sociedad de la información o la protección de datos de carácter personal, pero también todas aquellas construcciones jurídicas ideadas para resolver los conflictos y nuevos desafíos que plantean fenómenos tales como la inteligencia artificial, la robótica o los avances de las ciencias biológicas (Barrio, 2020: 32).

La promulgación de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD) y la adopción de la Carta de Derechos Digitales constituyen un ejemplo extraordinario de la conveniencia de avanzar en el establecimiento de un conglomerado de nuevos derechos que permitan garantizar la subordinación de la tecnología al individuo y preservar la dignidad de la persona frente al imperio de la digitalización. Sin embargo, aún persiste numerosas zonas sombrías tales como la necesidad de articular nuevas formas de intervención administrativa que permitan impulsar una transformación digital humanista efectiva, la urgencia de clarificar la naturaleza jurídica de estos nuevos derechos digitales e incluso la conveniencia de afrontar la constitucionalización de estas novísimas garantías de la ciudadanía para blindar la seguridad jurídica y maximizar la confianza de la población en el mundo digital (Domínguez, 2022: 608). Al mismo tiempo, urge apostar por el fomento de la capacitación digital y el establecimiento de una auténtica cultura de la privacidad y la ciberseguridad, desafíos de futuro en los que el Sistema Universitario Español está llamado a disponer de un protagonismo capital, extremo en el que pretende profundizar el presente estudio.

2. OBJETIVOS

La finalidad última del presente estudio no es otra que la de contribuir a la consecución de algunas de las metas contempladas en el artículo 2 de la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario (LOSU), precepto que se detiene en el examen de las funciones primordiales del elenco de instituciones que conforman el Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, al señalar que estas deben impulsar

> la educación y formación del estudiantado a través de la creación, desarrollo, transmisión y evaluación crítica del conocimiento científico, tecnológico, social, humanístico, artístico y cultural, así como de las capacidades, competencias y habilidades inherentes al mismo.

En particular, esta contribución científica aspira a sentar las bases conceptuales que permitan el fomento e impulso de los derechos digitales en el seno de las diferentes Universidades con el propósito de:

- Preparar a la sociedad para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación y actualización de competencias digitales.
- Maximizar la generación, desarrollo, difusión, transferencia e intercambio del conocimiento en el concreto ámbito de la privacidad y la ciberseguridad.
- Repensar, especialmente en el seno de las universidades públicas, las tradicionales metodologías docentes e investigadoras con la finalidad de redoblar los esfuerzos a la hora de potenciar la educación para la digitalización.
- Promocionar una transformación digital respetuosa para con los derechos y libertades fundamentales de la ciudadanía, generar certidumbre ante el avance digital y divulgar las nuevas garantías e institutos jurídicos a disposición de la población ante la tecnificación de las estructuras sociales y económicas.
- Difundir buenas prácticas elaboradas por la Universidad de Salamanca con la finalidad de promocionar el derecho fundamental a la protección de datos de carácter personal y los nuevos derechos digitales.

3. METODOLOGÍA

Como no podía ser de otra manera, la metodología que seguiremos en nuestra investigación, como en todo estudio realizado en el seno de la Facultad de Derecho de la Universidad de Salamanca, cuna del *Ius Gentium* y uno de los estudios jurídicos más prestigiosos del Derecho a nivel nacional e internacional, será la jurídico-clásica (lectio, quaestio, interpretatio y disputatio) que, aunque centenaria en su aplicación, sigue plenamente vigente y continua resultando extraordinariamente práctica, permitiéndonos dar buena cuenta de nuestro objeto de estudio.

Cuan método escolástico, lo hemos adaptado a las nuevas tecnologías de la sociedad de la información, las cuales nos absorben sin solución de continuidad, mediante la utilización de herramientas de primera

generación, tales como bases de datos de legislación, doctrina y jurisprudencia, repositorios digitales, etc., así como del empleo de instrumentos más novedosos como puede ser el recurso a conocidas redes sociales (X o LinkedIn) y otra serie de utensilios tecnológicos que nos han permitido llegar a fuentes bibliográficas y a una amplia amalgama de material documental, que de no ser por estos, escaparían de nuestro análisis y atención, al tiempo que nos han permitido demostrar que un uso responsable de estas soluciones tecnológicas es posible y tremendamente interesante para el correcto desarrollo de la labor investigadora.

4. RESULTADOS

El Sistema Universitario Español en general, y la academia en particular, debería ser el reducto y la caja de resonancia encargada de la defensa de la dignidad de la persona ante los avatares del fenómeno tecnológico. Ello exige no solamente repensar las tradicionales metodologías docentes e investigadoras asentadas por el transcurso del impertérrito paso del tiempo en estas instituciones de enseñanza superior, sino también redoblar los esfuerzos a la hora de potenciar la educación para la digitalización, todo ello con el propósito de asegurar la adquisición de competencias digitales, presupuesto indispensable para garantizar no solamente el uso responsable y seguro de los medios digitales y la promoción de una auténtica cultura de la privacidad, sino también, y lo que es más importante, como elemento decisivo para alcanzar una transición digital humanista, inclusiva, sostenible y antropocéntrica.

5. DISCUSIÓN

La rápida incursión de las tecnologías digitales ha cambiado profundamente nuestra vida diaria, la forma en que nos relacionamos con otras personas, con las empresas y también con el poder público; la forma en que trabajamos, nuestros hábitos de consumo y la forma en que accedemos a los bienes y servicios para satisfacer nuestras necesidades (Gobierno de España, 2020: 73).

Consciente de esta realidad, la Unión Europea[31] en el marco de la intensificación de las actuaciones comenzadas en el pasado decenio para acelerar la transformación digital de Europa[32], aboga abiertamente por el establecimiento de una Brújula Digital que permita alcanzar los ambiciosos objetivos digitales del continente europeo para 2030, al tiempo que permita construir un entorno digital centrado en el ser humano, seguro y abierto, acorde al marco jurídico aplicable[33] y respetuoso para con los derechos y valores intrínsecos de la forma de vida europea, entre los que destaca el estricto respecto de la dignidad humana[34].

---

[31] En este punto, conviene recordar que la Asamblea General de Naciones Unidas en su resolución de 27 de junio de 2016 (A/HRC/32/L.20), ante la preocupación creciente por los innumerables abusos y violaciones de los derechos humanos cometidos contra las personas por ejercer sus derechos y libertades fundamentales en Internet, y por la impunidad con la que estos actos lesivos se cometen, exhortó a todos los Estados a "abordar las preocupaciones relativas a la seguridad en Internet de conformidad con sus obligaciones internacionales en materia de derechos humanos, para garantizar la protección de la libertad de expresión, la libertad de asociación, la privacidad y otros derechos humanos en Internet, entre otras cosas mediante instituciones nacionales democráticas y transparentes basadas en el estado de derecho, de forma tal que se asegure la libertad y la seguridad en la red para que pueda seguir siendo un motor enérgico del desarrollo económico, social y cultural".

[32] En 2019 se cumplieron 10 años desde el comienzo de la estrategia del Mercado Único Digital impulsada por la Unión Europea. En 2009, la Unión Europea diseñó un plan para adaptar la legislación comunitaria al nuevo entorno digital durante la década 2010-2020, cuyo potencial económico se estimó en 500.000.000.000 euros. Como parte de esta estrategia integral, se han promulgado Directivas y Reglamentos con un impacto directo en la explotación del Mercado Digital en la Unión Europea, y se han reforzado e introducido nuevos bienes jurídicos dignos de protección, nacidos a raíz de la revolución digital (Hidalgo, 2020: 11).

[33] Los principios digitales se basan en el Derecho primario de la Unión Europea, en particular el Tratado de la Unión Europea, el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, la Carta de los Derechos Fundamentales y la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea, así como en el Derecho derivado. En el caso de la legislación vigente nos referimos, por ejemplo, a la Directiva sobre garantías y ventas de los bienes de consumo, a la Ley Europea de Accesibilidad, el Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas, la Directiva de servicios de comunicación audiovisual, el Reglamento sobre el portal digital único o el Reglamento de ciberseguridad.

[34] Recuérdese a este respecto, el contenido literal del art. 2 Tratado de la Unión Europea, según el cual "[l]a Unión se fundamenta en los valores de respeto de la dignidad humana, libertad, democracia, igualdad, Estado de Derecho y respeto de los derechos humanos, incluidos los derechos de las personas pertenecientes a minorías. Estos valores son comunes a los Estados miembros en una sociedad caracterizada por el pluralismo, la no discriminación, la tolerancia, la justicia, la solidaridad y la igualdad entre mujeres y hombres".

Ahora bien, conviene reseñar que esta loable aspiración exige, necesariamente, garantizar el pleno respeto de los derechos fundamentales de la Unión Europea (libertad de expresión; libertad de establecimiento y ejercicio de una actividad empresarial en línea; protección de datos personales, intimidad y derecho al olvido; y protección de la creación intelectual individual, entre otros), y proceder al establecimiento de un conjunto completo de principios digitales[35] que permita informar a los usuarios y orientar a los responsables políticos y a los operadores digitales, entre los que deberían reflejarse cuestiones tan relevantes como:

- El acceso universal a los servicios de internet;
- La creación de un entorno en línea seguro y fiable;
- El impulso de la educación y el fomento de las competencias digitales universales;
- El diseño de principios éticos para algoritmos centrados en el ser humano;
- La protección y capacitación de los niños en el espacio en línea, etc. (Comisión Europea, 2021: 15).

Todos estos avances acometidos en el seno de la Unión Europea para afrontar la transformación digital de nuestras sociedades han tenido su réplica en diversos Estados miembros. Así, países como Italia o Francia (Campos, 2021: 3) han aprobado una Declaración de Derechos en Internet[36] o una legislación de impulso digital reforzando los derechos digitales de la ciudadanía.

En el caso del Reino de España, el Gobierno impulsó, en julio de 2020, la Agenda «España Digital 2026», instrumento que consta de 50

[35] A tal fin, durante el cuarto trimestre de 2021, la Comisión propuso incluir este conjunto de principios y derechos digitales en una declaración interinstitucional solemne entre la Comisión Europea, el Parlamento Europeo y el Consejo, sobre la base de una propuesta de la Comisión Europea, beneficiándose de la experiencia del pilar europeo de derechos sociales y complementándola.

[36] Tras Brasil, que lo hizo en marzo de 2014, Italia se convirtió en el segundo país del mundo en aprobar un proyecto de ley sobre derechos en internet, bautizado como Declaración de Derechos en Internet.

medidas articuladas en torno a 10 ejes estratégicos con los que se pretende impulsar la transformación digital del país mediante la garantía de la conectividad digital, el despliegue del 5G, el refuerzo de la capacidad en materia de ciberseguridad, el fortalecimiento de la digitalización de las Administraciones públicas y del sector empresarial, la mejora del atractivo de España como plataforma audiovisual europea, el desarrollo de la economía del dato y la Inteligencia Artificial y la garantía de los derechos digitales de la ciudadanía y, en particular, los derechos laborales, de los consumidores, de los ciudadanos y de las empresas, para lo cual se fija como objetivo la elaboración de una Carta de Derechos Digitales.

Un año después, se producía la adopción de la Carta de Derechos Digitales[37] impulsada por la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial del Gobierno de España (SEDIA), con la que se consolida el liderazgo de España en el desarrollo de una sociedad digital libre, abierta e inclusiva, sobre la base de los avances ya realizados para el reconocimiento de los derechos digitales[38], entre los que destaca la promulgación del Título X de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales o la aprobación del Real Decreto-ley 28/2020, de 22 de septiembre, de trabajo a distancia, norma esta última por medio de la cual se

[37] Con la adopción de la Carta, España no solo da cumplimiento al décimo objetivo de la Agenda «España Digital 2015», sino también a uno de los hitos recogidos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia para el segundo semestre de 2021 (Gobierno de España, 2020: 261).

[38] No obstante, algunos autores precisan que la terminología «derechos digitales», traducción literal de la expresión inglesa «digital rights», no es nada afortunada, toda vez que con ella se quiere señalar la existencia de una serie de derechos que tienen especial transcendencia en el entorno digital (Wical, 2013: 823-824).

Por tanto, no es que existan unos «derechos analógicos» que se contraponen a los «derechos digitales», sino que hay un conjunto de derechos que tienen una especial importancia en el ámbito digital. Esta premisa ha sido fervientemente defendida, entre otros por Bassini (2019: 182-197), Bechtold (2004: 323-382), Mulligan (2003: 31), etc.

establece una primera regulación detallada y completa del trabajo a distancia, no exenta de carencias y conceptos jurídicos indeterminados[39].

Especial mención requiere el Título X LOPDGDD, por medio del cual se acomete la tarea de reconocer y garantizar un elenco de derechos digitales de los ciudadanos conforme al mandato establecido en la Constitución. No obstante, este pasaje normativo ha sido fuertemente criticado por buena parte de la doctrina, al considerarlo escueto, poco ambicioso y carente de una sistemática lógica. Así, Plaza (2021: 3858) considera que:

> "No se sabe cuál ha sido el criterio que se ha utilizado en la LOPD para incluir un elenco de derechos digitales que se listan y cuyo cumplimiento, en principio, se garantiza. Parece que la intención ha sido incluir únicamente los derechos digitales que guardaban una especial conexión con los derechos fundamentales de la persona, o al menos esto es lo que parece que se deriva del artículo 1, letra b), LOPDGDD cuando dice, con enorme desacierto, que el objetivo de esta Ley es garantizar los derechos digitales de la ciudadanía conforme al mandato establecido en el artículo 18.4 de la Constitución española (CE). Admitirá el lector que el desacierto es máximo, en primer lugar, porque el artículo 18.4 CE no establece ningún mandato para garantizar los derechos digitales, sino que se limita a señalar que se establecerán límites al uso de la informática para garantizar el respeto de los derechos fundamentales y, en especial, al honor, la intimidad personal y familiar y la propia imagen […]".

En este punto, conviene precisar que el artículo 18.4 CE, como manifestación embrionaria de la protección de datos de carácter personal y su consideración como derecho fundamental, está más que superada hoy por la redacción contenida en el artículo 8 de la Carta de Derechos Fundamentales de la Unión Europea, donde el derecho a la protección de datos de carácter personal ya tiene sustantividad propia y la tiene con total autonomía respecto del derecho al honor y a la intimidad (*righ to privacy*).

Hecha esta apreciación y, pese a estas importantes críticas, conviene recordar que el Título X LOPDGDD se detiene en la regulación de

[39] Fruto de su importancia, son muchos los estudios que se encargan de glosar sus ventajas, potencialidades y deficiencias: Ron y Lousada (2021: 265), Navasquillo (2021: 13), Gómez (2021: 371), Fernández (2021: 8), etc.

aquellos derechos y libertades predicables al entorno de Internet como la neutralidad de la red (art. 80 LOPDGDD) y el acceso universal a Internet[40] (art. 81 LOPDGDD) o los derechos a la seguridad (art. 82 LOPDGDD) y educación digital (art. 83 LOPDGDD), así como los derechos al olvido (arts. 93 y 94 LOPDGDD), a la portabilidad en servicios de redes sociales y servicios equivalentes (art. 95 LOPDGDD) y al testamento digital (art. 96 LOPDGDD). Ocupa un lugar relevante el reconocimiento del derecho a la desconexión digital en el marco del derecho a la intimidad en el uso de dispositivos digitales en el ámbito laboral (arts. 87 a 91 LOPDGDD) y la protección de los menores en Internet (arts. 84 y 92 LOPDGDD). Finalmente, resulta destacable la garantía de la libertad de expresión y el derecho a la aclaración de informaciones en medios de comunicación digitales (art. 86 LOPDGDD)[41].

Si bien es cierto que este hito normativo representa un paso decisivo para la positivización de los derechos digitales en el Reino de España[42] y, por ende, en el continente europeo, existen ciertas incongruencias en la redacción de este Título X que conviene poner de relieve. Así, en primer término, no se alcanza a comprender los motivos que llevaron al legislador a establecer el elenco de derechos digitales que aparece enumerado en el Título X LOPDGDD, ya que no solamente se ocupa de regular aquellos derechos digitales estrechamente conectados con el honor, la intimidad o la propia imagen, como atestigua la inclusión del derecho al testamento digital[43] (art. 96 LOPDGDD), o peor aún, la

---

[40] Para un amplio análisis de esta nueva garantía, conviene examinar a Barrio (2018: 89-100).

[41] Pretensión que se desprende de la lectura del apartado V de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

[42] Como antecedente inmediato de este Título X, puede destacarse la Proposición no de Ley para la protección de los derechos digitales de la ciudadanía, aprobada el 7 de abril de 2017, presentada también por el Grupo Parlamentario Socialista, según la cual "corresponde a los poderes públicos impulsar políticas que hagan efectivos los derechos de la ciudadanía en Internet promoviendo la igualdad de los ciudadanos y de los grupos en los que se integran para hacer posible el pleno ejercicio de los derechos fundamentales en la realidad digital".

[43] En este sentido, conviene recordar que en Cataluña, la Ley 10/2017, de 27 de junio, de voluntades digitales, fue la primera que abordó esta cuestión en nuestro país, si bien con soluciones diferentes a la posterior LOPDGDD no solo respecto de las personas que deben considerarse legitimadas para actuar frente a los prestadores de servicios de la sociedad de la

inobservancia de aquellos derechos digitales que están directamente relacionados con la intimidad y la protección de datos de carácter personal en el concreto ámbito de las telecomunicaciones y la sociedad de la información (contenidos actualmente en la Directiva 2002/58/CE).

Otro de los aspectos que llama poderosamente la atención, es el carácter abiertamente asistemático de la regulación de los derechos digitales, toda vez que muchos de los derechos contemplados se repiten de forma idéntica o similar, tanto dentro del propio Título X, como en el conjunto del texto articulado. Sirvan como ejemplo las múltiples alusiones a la protección de los menores de edad (arts. 7, 84 y 92 LOPDGDD), o el propio derecho al olvido (arts. 15, 93 y 94 LOPDGDD). Asimismo, la LOPDGDD tampoco ha sido capaz de sistematizar y enumerar mínimamente un conjunto de principios comunes e inspiradores de los derechos digitales, entre los que merece destacar el principio de proporcionalidad, ya reconocido en la jurispridencia española[44].

Finalmente, conviene precisar que los derechos digitales contemplados en el Título X de la LOPDGDD no contemplan garantía alguna y el legislador no encomienda su tutela a ningún elemento institucional concreto, dotado de los poderes públicos pertinentes para garantizar su efectividad. Solamente el art. 5.2 del Real Decreto 389/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Española de Protección de Datos atribuye a la AEPD la función de supervisar la aplicación de la normativa vigente en materia de garantía de los derechos digitales contemplados en los artículos 89 a 94 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, a saber:

---

información para ejecutar las instrucciones del causante, sino también respecto de la forma de las propias instrucciones o las actuaciones que se pueden llevar a cabo en relación con los contenidos digitales del causante (Moralejo, 2020: 242-243).

[44] Tal y como reconoció la STS de 10 de diciembre de 2015, en el que se resuelve el caso de una madre que accedió a la cuenta de redes sociales (Facebook) de su hija menor de edad ante los signos claros de que estaba siendo víctima por grandes delitos consistentes en agresiones sexuales. De conformidad, con la citada sentencia, ese principio de proporcionalidad justifica que una intromisión al derecho de intimidad o protección de datos personales sea legítima y esté justificado, cuando se hace de forma proporcionada, sopesando los derechos en conflicto.

- Derecho a la intimidad frente al uso de dispositivos de videovigilancia y de grabación de sonidos en el lugar de trabajo.
- Derecho a la intimidad ante la utilización de sistemas de geolocalización en el ámbito laboral.
- Derechos digitales en la negociación colectiva.
- Protección de datos de los menores en Internet.
- Derecho al olvido en búsquedas de Internet.
- Derecho al olvido en servicios de redes sociales y servicios equivalentes.

Así las cosas, una vez examinado el contexto de ambigüedad normativa y orfandad institucional en el que se encuentra actualmente la promoción de los derechos digitales en el Reino de España, conviene detenerse en el análisis del protagonismo que el Sistema Universitario Español está llamado a disponer a la hora de catalizar, promocionar y defender la plena vigencia de estas nuevas garantías digitales y, en particular, el derecho a la educación digital, a la protección de datos y a la ciberseguridad.

A este respecto, en relación al derecho a la educación digital (Soto, 2021: 3887), conviene recordar en primer término que el sistema educativo debe tender a la plena inserción de la comunidad educativa en la sociedad digital y un aprendizaje del uso de los medios digitales dirigido a una transformación digital de la sociedad centrada en el ser humano (Cazurro, 2022: 125-131). Esta misión se inspirará en los valores de respeto de la dignidad humana con garantía de los derechos fundamentales y los valores constitucionales, principios que deberán informar igualmente cualesquiera otras actividades formativas promovidas por los poderes públicos[45]. En este sentido, el art. 83 LOPDGDD es claro al señalar que

[45] Este derecho es una de las mayores aportaciones y/o conquistas alcanzadas por la Agencia Española de Protección de Datos, la cual defiende de forma decidida la necesidad de potenciar la adquisición de competencias digitales, con el propósito de avanzar en el proceso

> 1. El sistema educativo garantizará la plena inserción del alumnado en la sociedad digital y el aprendizaje de un consumo responsable y un uso crítico y seguro de los medios digitales y respetuoso con la dignidad humana, la justicia social y la sostenibilidad medioambiental, los valores constitucionales, los derechos fundamentales y, particularmente con el respeto y la garantía de la intimidad personal y familiar y la protección de datos personales. Las actuaciones realizadas en este ámbito tendrán carácter inclusivo, en particular en lo que respecta al alumnado con necesidades educativas especiales.
>
> Las Administraciones educativas deberán incluir en el desarrollo del currículo la competencia digital a la que se refiere el apartado anterior, así como los elementos relacionados con las situaciones de riesgo derivadas de la inadecuada utilización de las TIC, con especial atención a las situaciones de violencia en la red.
>
> 2. El profesorado recibirá las competencias digitales y la formación necesaria para la enseñanza y transmisión de los valores y derechos referidos en el apartado anterior.
>
> 3. Los planes de estudio de los títulos universitarios, en especial, aquellos que habiliten para el desempeño profesional en la formación del alumnado, garantizarán la formación en el uso y seguridad de los medios digitales y en la garantía de los derechos fundamentales en Internet.
>
> 4. Las Administraciones Públicas incorporarán a los temarios de las pruebas de acceso a los cuerpos superiores y a aquéllos en que habitualmente se desempeñen funciones que impliquen el acceso a datos personales materias relacionadas con la garantía de los derechos digitales y en particular el de protección de datos.

Por consiguiente, de la lectura del precepto trascrito inmediatamente con anterioridad se desprende un llamamiento claro y un mandato preciso orientado a que el Sistema Universitario Español ponga en marcha iniciativas formativas tangibles, tanto en el seno de sus titulaciones de grado y postgrado, como en sus enseñanzas propias, con el propósito de fomentar el uso crítico y seguro de los medios digitales y respetuoso con la dignidad humana, los derechos fundamentales y, particularmente con el respeto y la garantía de la intimidad personal y familiar y la protección de datos personales[46].

---

de edificación de una fuerte cultura de la privacidad que permita garantizar la dignidad de la persona ante la transformación digital (Domínguez, 2021: 951).

[46] La Universidad de Salamanca constituye una auténtica referencia en la materia, como evidencia la puesta en marcha durante el curso académico 2023/2024 del Grado en Seguridad

Ello exigirá no solamente modificar los planes de estudio vigentes sino implementar transformaciones de mayor calado e importancia que deberán propiciar, en gran medida, la renovación de las metodologías docentes[47] y apostar por la capacitación digital del claustro de profesorado[48].

En lo que atañe al derecho a la protección de datos y el derecho a la ciberseguridad[49] también existen referencias normativas específicas que obligan al Sistema Universitario Español a ser especialmente diligente a la hora de articular medidas precisas con la finalidad de contribuir al respeto, consolidación y avance de estas importantes garantías jurídicas.

No en vano, los arts. 33.l) y 33.m) LOSU, relativos a los derechos relacionados con la formación académica reconocen, en primer término, el derecho "[a]l acceso a formación para el desarrollo de las capacidades digitales, así como a recursos e infraestructuras digitales"; y, en segundo lugar, el derecho "[a] la seguridad de los medios digitales y a la garantía de los derechos fundamentales en Internet". Por consiguiente, la dimensión de la protección de datos de carácter personal debe estar

---

en la Escuela Politécnica Superior de Ávila, en colaboración con las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, donde la privacidad y la ciberseguridad disponer de un importante protagonismo.

[47] La Facultad de Derecho de la Universidad de Salamanca atesora una destacada trayectoria en la materia, la cual se ha sustanciado en la articulación de diferentes proyectos de innovación docente (de carácter interuniversitario) como son: (ID2019/051) La educación para la digitalización. La protección de datos de carácter personal como servicio público de interés general en la sociedad de la información o el (ID2021/049) Interrogantes y desafíos jurídicos derivados del avance de la Inteligencia Artificial. El necesario impulso de la educación para la digitalización en el sector legal.

[48] El Área de Derecho Administrativo de la Universidad de Salamanca, en colaboración con el Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE) ha sido pionera en la puesta en marcha de iniciativas formativas incardinadas dentro del Plan de Formación Docente del Profesorado con el propósito de garantizar la adquisición de competencias digitales entre el claustro docente del Estudio salmantino, prestando especial atención a la tutela jurídica de los derechos de la privacidad y la ciberseguridad. Sirva como ejemplo el Curso "Acercamiento a la protección de datos de carácter personal en el sistema universitario español" [2023/070602 y 2024/070401].

[49] Como se desprende de la Carta de Derechos Digitales, toda persona tiene derecho a que los sistemas digitales de información que utilice para su actividad personal, profesional o social, o que traten sus datos o le presten servicios, posean las medidas de seguridad adecuadas que permitan garantizar la integridad, confidencialidad, disponibilidad, resiliencia y autenticidad de la información tratada y la disponibilidad de los servicios prestados (Domínguez, 2022: 91).

presente desde el diseño y por defecto en todos los procesos docentes e investigadores que se desarrollan en las universidades españolas, no ya solamente como reflejo del compromiso del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación con la promoción de los derechos digitales de la ciudadanía, sino como obligación específica contenida en la legislación sectorial que le es de aplicación.

De todo ello se desprende la imperiosa necesidad de no seguir postergando más la transformación del Sistema Universitario Español en clave digital. La (r)evolución tecnológica universitaria no solamente exige la dotación de los medios y las mejores tecnologías disponibles, el combate de la precariedad para evitar la expulsión masiva del talento a terceros países o el incremento de las partidas presupuestarias para dar cobertura (decente) a un sistema de educación superior que languidece en comparación con las cotas de inversión de nuestros vecinos europeos. Exige, al mismo tiempo, ser conscientes de que las universidades deben ser actores esenciales de la transformación digital de nuestras sociedades y, por ende, protagonistas y artífices de la defensa, consolidación y ampliación de los derechos y libertades de la ciudadanía. El impulso de los novísimos derechos digitales es una buena muestra del potencial que la docencia, la investigación y la transferencia del conocimiento universitario poseen a la hora de lograr una transición digital humanista e inclusiva, al servicio del conjunto de la población.

6. CONCLUSIONES

Es urgente que el Sistema Universitario Español adopte una actitud proactiva con la finalidad de disipar los interrogantes que envuelven el prodigioso avance de las nuevas tecnologías, en especial la IA, abanderando todos aquellos intentos orientados al establecimiento de un sólido marco ético y normativo que refuerce la protección de los derechos individuales y colectivos, con el propósito de garantizar la inclusión y el bienestar social del conjunto de la ciudadanía. Esta apremiante cuestión exige no solamente apostar por el fomento de la adquisición de competencias digitales tanto en las enseñanzas oficiales como en las enseñanzas propios, sino también acometer importantes transformaciones que

permitan repensar y replantear las metodologías docentes, investigadoras y la transferencia del conocimiento.

Igualmente apremiante resulta incluir la dimensión de la protección de datos de carácter personal (y la ciberseguridad) desde el diseño y por defecto en todos los procesos docentes e investigadores que se desarrollan en las universidades españolas, no ya solamente como reflejo del compromiso del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación con la promoción de los derechos digitales de la ciudadanía, sino como obligación específica contenida en la legislación sectorial que le es de aplicación. De ello depende no solamente el cumplimiento de las exigencias establecidas en la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario, sino también el modelo de sociedad que deseamos construir en el medio y largo plazo.

7. AGRADECIMIENTOS

La presente obra, forma parte de los resultados del Proyecto de I+D+i titulado «Desafíos de una administración tributaria más eficaz: Digitalización inclusiva, compliance, y mejoras en seguridad jurídica» (PID2021-126795NB-I00), liderado por la Profa. Dra. María Ángeles Guervós Maíllo.

8. REFERENCIAS

BARRIO ANDRES, M., Manual de Derecho Digital, Tirant lo Blanch, Valencia, 2020.

Barrio Andrés, M. (2018). El acceso a Internet como nuevo derecho fundamental. En A. Madrid Parra (Dir.), Derecho mercantil y tecnología (pp. 89-105). Thomson Reuters-Aranzadi.

Barrio Andrés, M. (2018). Ciberderecho: bases estructurales, modelo de regulación e instituciones de gobernanza. Tirant lo Blanch.

Barrio Andrés, M. (2018). Derecho de Robots. Wolters Kluwer.

Bassini, M. (2019). Fundamental rights and private enforcement in the digital age. European Law Journal, 25(2), 182-197. https://doi.org/10.1111/eulj.12310

Bechtold, S. (2004). Digital Rights Management in the United States and Europe. American Journal of Comparative Law, (2), 323-382.

Campos Acuña, C (2021). La proyección de la gestión pública en la "Carta de Derechos Digitales": el derecho a una buena administración digital. El Consultor de los Ayuntamientos, 16 de Julio de 2021. Disponible en: https://bit.ly/3DEIqcy

Cazurro Barahona, V. (2022). Derecho a la educación digital: artículo 83 LOPDGDD. En J.F. Rodríguez Ayuso (Coord.), Nuevos retos en materia de derechos digitales en un contexto de pandemia: perspectiva multidisciplinar, (pp. 125-131). Thomson Reuters-Aranzadi.

Comisión Europea (2021). Brújula Digital 2030: el enfoque de Europa para el Decenio Digital [COM(2021) 118 final].

Domínguez Álvarez, J.L. (2022). Derecho a la seguridad digital: génesis, evolución y perspectivas de futuro. En J.F. Rodríguez Ayuso (Coord.), Nuevos retos en materia de derechos digitales en un contexto de pandemia: perspectiva multidisciplinar (pp. 91-118). Thomson Reuters-Aranzadi.

Domínguez Álvarez, J.L. (2022). La silenciosa construcción de los derechos digitales. Revista Boliviana de Derecho, (34), 582-613.

Domínguez Álvarez, J.L. (2021). La educación para la digitalización, condición sine qua non para alcanzar el ansiado humanismo digital frente a la (r)evolución tecnológica. En R. Pérez Calle, E. Trincado Aznar y E. Gallego Abaroa (Coord.), Economía, empresa y justicia. Nuevos retos para el futuro, (pp. 951-970). Dykinson.

Expósito Gázquez, A. (2022). Los derechos digitales: apertura del debate jurídico para su concreción y desarrollo. En A. Cerrillo i Martínez, La Administración Digital (pp. 141-169). Dykinson.

Fernández Orrico, F.J. (2021). Trabajo a distancia: Cuestiones pendientes y propuestas de mejora: el Real Decreto-ley 28/2020, de 22 de septiembre. Revista General de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, (58).

García Mexía, P. (2009). Derecho europeo de Internet. Netbiblo.

Gobierno de España (2020). Agenda Digital 2026. Disponible en: https://bit.ly/48wdRo6

Gobierno de España (2020). Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia «España puede». Disponible en: https://bit.ly/49tvrtZ

Gómez Abelleira, F.J. (2021). Real Decreto-Ley 28/2020, de 22 de septiembre de Trabajo a distancia. AIS: Ars Iuris Salmanticensis, 9(1), pp. 372-374.

Hidalgo Cerezo, A. (2020). Derecho digital en la Unión Europea: Techlaw y mercado único digital en la década 2010-2020. Comares.

Moralejo Imbernón, N. (2020). El testamento digital en la nueva Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales. Anuario de Derecho Civil, 73(1), 241-281.

Mulligan, D.K. (2003). Digital rights management and fair use by desing. Communications of the ACM, 46(4), 77-89.

Navasquillo Calleja, A.S. (2021). Regulación y características del Real Decreto-ley 28/2020, de 22 de septiembre, sobre trabajo a distancia. Revista General de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, (59).

Plaza Penadés, J. (2021). Los derechos en la era digital (Comentario al artículo 79 LOPDGDD). En A. Troncoso Reigada (Dir.), Comentario al Reglamento General de Protección de Datos y a la Ley Orgánica de Protección de Datos personales y Garantía de los Derechos Digitales, (pp. 3855-3867). Thomson Reuters-Aranzadi.

Rodotà, S., (2005). ¿Cuál Derecho para el nuevo mundo? Revista de Derecho Privado, (9), pp. 5 y ss.

Ron-Latas, R.P. y Lousada, F. (2021). El trabajo a distancia en el Real Decreto-Ley 28/2020, de 22 de septiembre. Anuario da Facultade de Dereito da Universidade da Coruña, 25, 265-303. https://doi.org/10.17979/afdudc.2021.25.0.8807

Soto García, M. (2021). El derecho a la educación digital. De lo digital en la educación al derecho a la educación digital (Comentario al artículo 83, a la disposición final octava, a la disposición final décima y a la disposición adicional vigésimo primera LOPDGDD. En A. Troncoso Reigada (Dir.), Comentario al Reglamento General de Protección de Datos y a la Ley Orgánica de Protección de Datos personales y Garantía de los Derechos Digitales, (pp. 3887-3943). Thomson Reuters-Aranzadi.

WICAL, S.H. (2013). The digital rights movement: the role of technology in subverting digital copyright. Online Information Review, 37(5), 823-824.

LA INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA EN EL PLAGIO ACADÉMICO: UN CASO EXPLORATORIO

CRISTINA FABA-PÉREZ
Autor de correspondencia
Coordinadora del Grupo de Innovación Docente VIRTUALesMÁS
Universidad de Extremadura

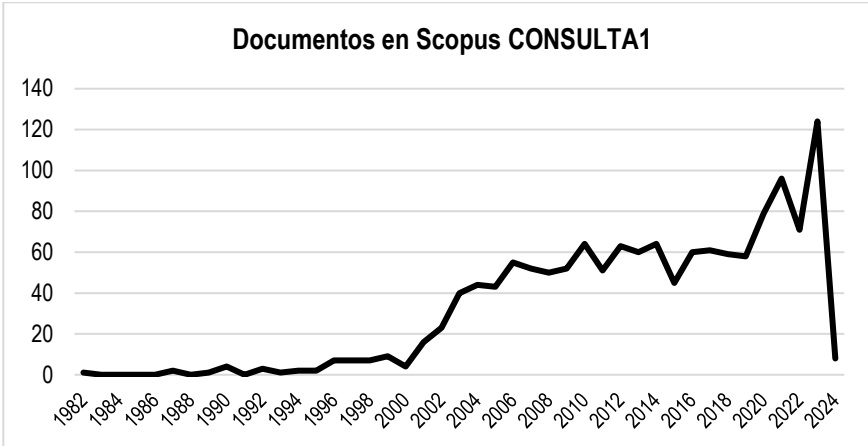
TANIA BLANCO-SÁNCHEZ
Miembro del Grupo de Innovación Docente
VIRTUALesMÁS. Universidad de Extremadura

1. INTRODUCCIÓN

El plagio académico, acentuado tras la pandemia sanitaria Covid-19 y el consecuente uso masivo de tecnologías e internet en la enseñanza, es un tema candente que es preciso abordar desde todos los ámbitos educativos, incluido el universitario. Junto a él, temáticas relacionadas como la ética, la privacidad o la propiedad intelectual también se han visto cuestionadas en la nueva enseñanza electrónica o *e-learning*.

Si analizamos cuantitativamente las investigaciones realizadas sobre estos conceptos, observamos que la inquietud sobre las temáticas indicadas ha ido creciendo a lo largo de los años. Así, tras una consulta en la base de datos Scopus (www.scopus.com) (CONSULTA1), realizada en enero de 2024 y formulada con la siguiente sentencia de búsqueda: TITLE-ABS-KEY ((plagiarism OR "intellectual property") AND (education OR teaching) AND technology) AND PUBYEAR > 1981 AND PUBYEAR < 2025, obtenemos un total de 1.388 documentos cuya distribución temporal se muestra en el Gráfico 1. En él se observa un aumento progresivo desde 2001, con 16 documentos, que alcanza su punto más elevado en 2023, con 124 documentos (8,9 % del total); en 2024, a pesar de estar a principios de enero, ya se han publicado 8 documentos.

GRÁFICO 1. *Documentos en Scopus CONSULTA1 (1982-2024)*



Fuente: Elaboración propia. Adaptado de www.scopus.com

El mayor porcentaje de los 1.388 documentos son artículos de investigación (43,59 %), están escritos en lenga inglesa (95,32 %) -en español hay un 1,44 %- y provienen de Estados Unidos (30,33 %) -de España, un 3,24 %-.

Desde el punto de vista cualitativo, diversos autores han investigado sobre el plagio académico en el ámbito educativo, especialmente en el universitario (Cebrián-Robles, et al., 2018; Salvador, 2022; Gómez-Espinosa, Clavel, & Navaridas-Nalda, 2022; Llovera-López, Aragón-Carretero, & Cano-Olivares, 2023). Dichos autores han profundizado en las percepciones del alumnado y del profesorado, así como en las prácticas vinculadas al plagio.

En el caso de Cebrián-Robles et al. (2018) su investigación identifica tres motivos por los que los estudiantes plagian, a pesar de conocer su significado y posibles consecuencias (motivos internos a la persona, externos a ella, y una falta de motivación por el trabajo a desarrollar); algo similar identifican Gómez-Espinosa, Clavel, & Navaridas-Nalda (2022), cuya investigación confirma que el hecho de que el estudiante universitario plagie se debe, en gran medida, a la actuación del profesorado, a su propia actitud ante el plagio académico (motivos intrínsecos), a las posibles repercusiones de cometer plagio (motivos

extrínsecos) y, finalmente, al grado de dificultad observado en los trabajos y tareas que debe realizar para su aprendizaje; en cuanto a Llovera-López, Aragón-Carretero, & Cano-Olivares, 2023), se centran en el ciberplagio académico como manifestación de "Deshonestidad Académica" que ha alcanzado su dimensión más preocupante con el acceso masivo a internet. En su investigación, tras una revisión bibliográfica de 57 trabajos indexados en *Web of Science* y Google Académico (de 2017 a 2020) y coincidiendo con los autores anteriores, identifican los siguientes factores en las publicaciones revisadas: factores internos (entre los más frecuentes destaca, por ejemplo, la mala gestión del tiempo de estudio independiente; factores contextuales (como la escasa divulgación sobre las políticas preventivas acerca del plagio por parte de las universidades); y factores externos a la práctica educativa (por ejemplo, las facilidades que ofrece internet para acceder a la información). Con respecto a la escasa difusión de normativas sobre plagio por parte de las universidades como factor contextual del plagio, queda corroborada en un trabajo realizado con los estudiantes del último curso del Grado en Información y Documentación de la Universidad de Granada en el que se concluye que "los estudiantes tienen un insuficiente conocimiento de las cuestiones básicas del plagio y la honestidad académica, y que muy pocos de ellos conocen la normativa específica de la Universidad de Granada sobre la materia" (García Castro, 2016).

Si bien es cierto que existen diversas causas que han contribuido significativamente al plagio, como la presión académica (Ochoa & Cueva, 2016), la falta de tiempo (Escalante & Martínez, 2022), la ausencia de motivación (Espiñeira, Pérez & Muñoz, 2022) o el desconocimiento sobre el plagio (Uscátegui, 2018; Martínez, 2020), la pandemia de la Covid-19 ha conllevado un cambio drástico en la educación, la cual ha supuesto un crecimiento del uso de las nuevas tecnologías. En este sentido, Porto et al. (2022) afirman que ese contexto ha implicado nuevas posibilidades para plagio académico porque los discentes pueden acceder con más facilidad a información que resulta difícil de supervisar por parte de los profesores, lo que dificulta la detección del plagio. Esta visión también es compartida por Torres, Duart, & Hinojosa (2018), los cuales señalan que la tecnología ha afectado de manera significativa a

las prácticas relacionadas con la integridad académica en la enseñanza. A todo ello, según señalan Barahona et al. (2023), se suma la irrupción de la inteligencia artificial, que supone un desafío para el plagio, ya que el alumnado puede emplear herramientas más complejas que evitan la detección del plagio.

En este contexto, la tecnología también ha avanzado y se han creado herramientas para detectar el plagio. Las más conocidas son los denominados software de detección de plagio como Turnitin o Urkund (Belli & Guarda, 2020), las cuales no solo se encargan de comparar el trabajo entre los estudiantes, sino que también tienen una amplia base de datos para identificar similitudes. En el caso de la Universidad de Extremadura, la herramienta antiplagio incluida en la plataforma Moodle para verificar trabajos y prácticas de clase, así como Trabajos Fin de Estudios, es Urkund. Estos sistemas antiplagio, aunque favorecen su detección, también tienen sus restricciones ya que, por ejemplo, los contenidos para realizar las comprobaciones son limitados, proporcionan datos incorrectos y no detectan el plagio de ideas, lo que es difícil en el caso de la paráfrasis o el resumen (Lampert, 2008, Fernández Ramos, 2017).

Asimismo, se han promovido políticas y procedimientos institucionales, especialmente en el ámbito universitario con el fin de promover la integridad académica y educar al alumnado sobre las prácticas éticas. En esta línea, autores como Castro et al. (2019) o Vargas-Morúa (2021) destacan la importancia de las políticas institucionales en la prevención del plagio académico, ya que a juicios de éstos pueden influir en la percepción y en la frecuencia del plagio en el alumnado. En este sentido, es imprescindible promover una integridad cultural académica basada en la responsabilidad y la honestidad a través de la formación (Alarcón, 2020).

También desde el enfoque pedagógico se puede ayudar a prevenir el plagio a través de la formación en referencias y citaciones, el fomento de la reflexión, la creatividad o el pensamiento crítico, tal y como señalan Días et al. (2013) y Fernández-Ramos (2017).

2. OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo, continuando la línea sobre plagio y virtualización del Grupo de Innovación Docente (GID) VirtualesMás de la Universidad de Extremadura (UEx), es descubrir el conocimiento que los estudiantes y el profesorado de varias titulaciones de la UEx tienen sobre la temática en cuestión (plagio, tecnología y educación), con el fin de observar qué está ocurriendo en un entorno universitario determinado.

Además, pretende contribuir a la concienciación y educación del alumnado y del profesorado promoviendo la ética y las buenas prácticas académicas.

3. METODOLOGÍA

La investigación se realiza en el curso académico 2022-2023 y participan, tanto los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Documentación y la Comunicación de la UEx que cursan los Títulos de Grado presencial en Información y Documentación (INDO), en Comunicación Audiovisual (CAV) y en Periodismo (PER) y el Título de Máster Universitario virtual en Gestión de Información en Redes Sociales y Productos Digitales en Internet (GIRS), como el profesorado que forma parte del mencionado Grupo de Innovación Docente.

La recogida de información se lleva a cabo tras el diseño de un cuestionario con 7 preguntas -y un campo de Observaciones- que, entre otros aspectos, profundizan en el conocimiento de distintos tipos de plagio (audiovisual, bibliográfico, periodístico…) o en la influencia de la tecnología e internet en el plagio académico. Se apuesta por un cuestionario breve para que resulte ágil cumplimentarlo. Las cuestiones se valoran en escala Likert (1 a 4), según el grado de conocimiento/conformidad con las cuestiones planteadas (1 ninguno; 2 mínimo; 3 medio; 4 máximo). Las preguntas del cuestionario son las siguientes:

1. ¿Sabes qué es el plagio académico? (P1)
2. ¿Identificas qué es plagiar una película, un corto, etc.? (P2)
3. ¿Identificas qué es plagiar un libro, un artículo científico, etc.? (P3)

4. ¿Identificas qué es plagiar una entrevista, un mensaje publicitario, el contenido de una noticia, etc.? (P4)
5. ¿Consideras que internet, y la facilidad de acceso a los recursos virtuales, hace que sea más fácil cometer plagio? (P5)
6. Este curso académico (22-23), ¿tienes más conocimientos sobre plagio que el curso anterior (21-22)? (P6)
7. ¿Consideras importante no cometer plagio? (P7)

De estas cuestiones, 6 tienen un carácter positivo (P1, 2, 3, 4, 6 y 7), en las que cuanto mayor es la puntuación, mejor es la valoración, y una, tiene sesgo negativo (P5), en la que lo deseable es una puntuación baja. Por ello, se analizan de forma independiente en los resultados.

El cuestionario lo rellenan 255 estudiantes que participan de forma anónima y voluntaria en el estudio, tras ser informados sobre el alcance del mismo, a fin de cumplir con las consideraciones éticas del consentimiento informado. También participan anónima y voluntariamente los 16 profesores del Grupo de Innovación, que imparten docencia en las titulaciones implicadas.

4. RESULTADOS

Antes de mostrar los resultados del análisis de las encuestas realizadas por los estudiantes y los docentes de la Facultad de Ciencias de la Documentación y la Comunicación de la UEx, en el curso 2022-2023, sobre la temática que nos ocupa, es preciso matizar que, aunque se han realizado encuestas por curso académico de forma independiente -los Grados tienen cuatro cursos y el máster uno solo-, los resultados se muestran por titulación en conjunto, sin desglosar por cursos. Además, todos los resultados están calculados con el promedio sobre 4.

4.1. ESTUDIANTES

En relación con los estudiantes, la Tabla 1 y Gráfico 2 muestran que la cuestión que alcanza la mayor puntuación en escala de 1 a 4 (siendo 4 la mejor valoración) es la *Pregunta 7. ¿Consideras importante no cometer plagio?* (con un promedio de 3,79) (a este respecto, entre las observaciones del cuestionario, nos ha llamado la atención la siguiente:

"El plagio no es legítimo, pero las ideas, como concepto inmaterial, no pueden ser propiedad de nadie"). La cuestión con menor puntuación es la *Pregunta 6. Este curso académico (22-23), ¿tienes más conocimientos sobre plagio que en el 21-22?* (con una media de 2,82).

En posiciones intermedias se sitúan las cuestiones referentes a la identificación del plagio, dependiendo de si el alumnado utiliza para sus trabajos o investigaciones medios audiovisuales, información bibliográfica o información de una entrevista o un mensaje publicitario. En estos casos, la *Pregunta 3 ¿Identificas qué es plagiar un libro, un artículo científico, etc.?* es la que obtiene un promedio mayor (3,58 sobre 4), frente a las *Preguntas 2 ¿Identificas qué es plagiar una película, un corto, etc.?* y *P4 ¿Identificas qué es plagiar una entrevista, un mensaje publicitario, el contenido de una noticia, etc.?* (muy igualadas, con una media de 3,35 y 3,36, respectivamente). Estos resultados indican que el alumnado sigue identificando más el plagio asociado a la información bibliográfica tradicional (artículos científicos, libro, etc.), que a la información audiovisual (películas, cortometrajes, píldoras informativas en YouTube, etc.) o a la información periodística (en forma de entrevista, nota de prensa, etc.).

Con respecto a las titulaciones, el grupo de estudiantes con más conocimientos sobre el plagio está representado por los alumnos del Máster GIRS (con un promedio general de 3,61 en las 6 preguntas), seguido de los estudiantes del Grado en INDO (3,37) y de los Grados en CAV y PER (en ambos casos, con promedio de 3,32). En cualquier caso, la media general de los estudiantes, independientemente de la titulación, es buena, ya que alcanza un promedio de 3,41 sobre 4.

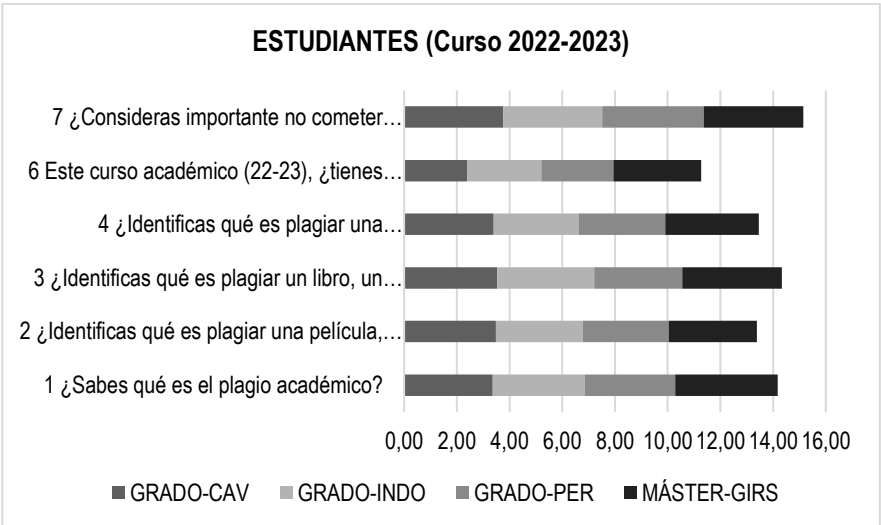
TABLA 1. *Estudiantes. Datos: P1, P2, P3, P4, P6 y P7*

Promedio (1-4)							
ESTUDIANTES	P1	P2	P3	P4	P6	P7	MEDIA
GRADO-CAV	3,36	3,49	3,54	3,40	2,40	3,76	3,32
GRADO-INDO	3,49	3,28	3,68	3,22	2,81	3,76	3,37
GRADO-PER	3,43	3,28	3,34	3,29	2,73	3,84	3,32
MÁSTER-GIRS	3,89	3,33	3,78	3,56	3,33	3,78	3,61
MEDIA	3,54	3,35	3,58	3,36	2,82	3,79	3,41

P1 ¿Sabes qué es el plagio académico?
P2 ¿Identificas qué es plagiar una película, un corto, etc.?
P3 ¿Identificas qué es plagiar un libro, un artículo científico, etc.?
P4 ¿Identificas qué es plagiar una entrevista, un mensaje publicitario, el contenido de una noticia, etc.?
P6 Este curso académico (22-23), ¿tienes más conocimientos sobre plagio que el curso anterior (21-22)?
P7 ¿Consideras importante no cometer plagio?

Fuente: Elaboración propia

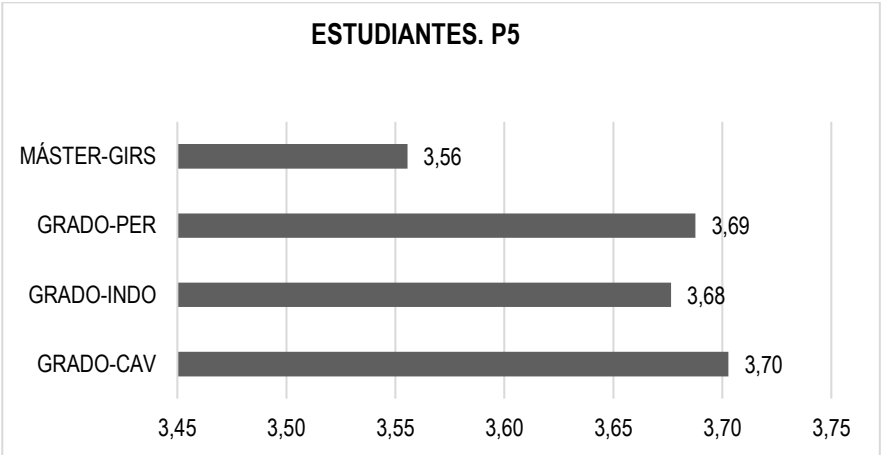
GRÁFICO 2. *Estudiantes. Representación visual: P1, P2, P3, P4, P6 y P7*



Fuente: Elaboración propia

Ya mencionamos en Metodología que existe una cuestión en negativo, de ahí que su resultado se mencione separado del resto: *Pregunta 5. ¿Consideras que internet, y la facilidad de acceso a los recursos virtuales, hace que sea más fácil cometer plagio?* Esta pregunta ha obtenido un promedio total en las titulaciones de 3,66, lo que señala, según los estudiantes, la elevada influencia negativa de Internet para cometer plagio académico. A pesar de ello, como muestra el Gráfico 3, son los estudiantes del Máster los que señalan una menor influencia de la Red -aunque elevada- para cometer plagio (quizás se deba a una cierta madurez académica) (3,56).

GRÁFICO 3. *Estudiantes. Representación: P5: ¿Consideras que internet, y la facilidad de acceso a los recursos virtuales, hace que sea más fácil cometer plagio?*



Fuente: Elaboración propia

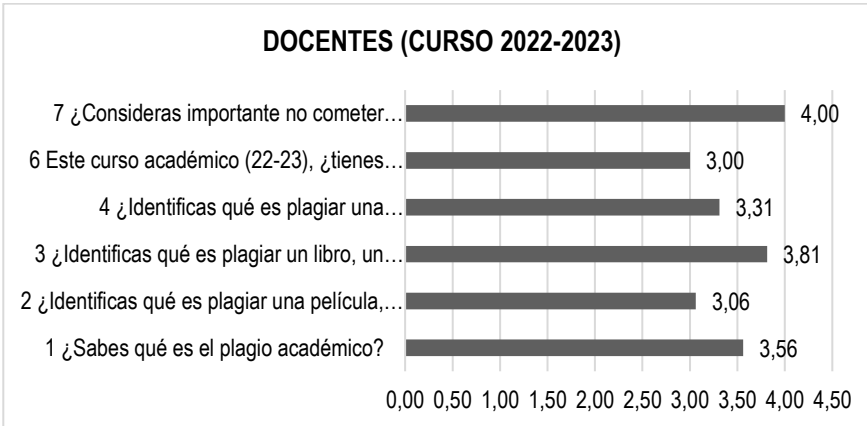
4.2. DOCENTES

En relación con los docentes, el Gráfico 4 muestra que la cuestión que alcanza la mayor puntuación en escala de 1 a 4 (siendo 4 la mejor valoración) es la *Pregunta 7. ¿Consideras importante no cometer plagio?* (con un promedio de 4) (coincide con la mejor valorada por los estudiantes). La cuestión con menor puntuación es la *6. Este curso académico (22-23), ¿tienes más conocimientos sobre plagio que en el 21-22?* (con una media de 3).

En posiciones medias se sitúan las cuestiones referentes a la identificación del plagio. En estos casos, la *Pregunta 3 ¿Identificas qué es plagiar un libro, un artículo científico, etc.?* es la que obtiene un promedio mayor (3,81 sobre 4), seguida de *P4 ¿Identificas qué es plagiar una entrevista, un mensaje publicitario, el contenido de una noticia, etc.?* (con 3,31 sobre 4) y algo más alejada *2. ¿Identificas qué es plagiar una película, un corto, etc.?* (con 3,06). Como en el caso de los estudiantes, estos resultados indican que el profesorado también sigue identificando más el plagio asociado a la copia de información bibliográfica tradicional sin citar, que a la información periodística o audiovisual.

Aunque la media general de los docentes sobre las cuestiones planteadas en relación al plagio es buena, ya que alcanza un promedio de 3,46 sobre 4, no hay que olvidar la necesidad de seguir con formación al respecto, tal y como se plasma en el siguiente comentario rescatado de las observaciones del cuestionario: "Es necesaria también una formación de los docentes porque hay aspectos muy sutiles del plagio que debemos conocer tanto para la docencia como para la investigación".

GRÁFICO 4. *Docentes Representación visual: P1, P2, P3, P4, P6 y P7*



Fuente: Elaboración propia

En este caso, la cuestión de carácter negativo, *Pregunta 5: ¿Consideras que internet, y la facilidad de acceso a los recursos virtuales, hace que sea más fácil cometer plagio?* ha obtenido un promedio de 3,88 lo que señala, según los docentes, la elevada influencia negativa de Internet para cometer plagio académico.

4.3. ANÁLISIS COMPARATIVO: ESTUDIANTES VS DOCENTES

Teniendo en cuenta que la cuestión positiva más valorada, tanto en el alumnado (con un promedio de 3,79 sobre 4), como entre los docentes (con una media de 4 sobre 4), ha sido la *Pregunta 7. ¿Consideras importante no cometer plagio?*, y que, ambos casos, la *Pregunta 5* (negativa): *¿Consideras que internet, y la facilidad de acceso a los recursos virtuales, hace que sea más fácil cometer plagio?*, ha obtenido una

media muy elevada (3,66 y 3,88, respectivamente), lo que demuestra la preocupación por el mal uso de la tecnología e internet en relación con la facilidad que ofrecen para plagiar, organizamos y celebramos unas Jornadas (en la Facultad de Ciencias de la Documentación y la Comunicación, en el mes de abril de 2023) sobre la importancia del plagio académico y la influencia de las tecnologías en él, con el fin de favorecer, en la medida de lo posible, la adquisición de conocimientos al respecto, es decir, evitar cometer plagio y utilizar correctamente en este contexto las tecnologías, en general, y la inteligencia artificial, en particular. Las Jornadas contaron con un total de 53 asistentes, repartidos, principalmente entre estudiantes (60,38 %) y docentes (28,30 %).

En ambos colectivos se sigue identificando más el plagio asociado a la copia de artículos científicos o libros sin citar (3,58 sobre 4 en estudiantes y 3,81 en docentes) que, a la copia de películas o cortometrajes, e incluso, de entrevistas o notas de prensa. Este aspecto es muy preocupante, si tenemos en cuenta que nos hallamos en un momento donde la facilidad de acceso a todo tipo de información, incluyendo la audiovisual y periodística, ha alcanzado su punto álgido, gracias, entre otras cosas, a los avances tecnológicos, internet y la inteligencia artificial.

Para finalizar este apartado, es preciso matizar que, aunque la media general de los estudiantes y del profesorado sobre el plagio y la necesidad de no cometerlo es buena, ya que alcanza un promedio de 3,41 sobre 4 entre los estudiantes y de 3,46 entre los docentes, sin embargo, no debemos bajar la guardia en cada curso académico, puesto que la cuestión con menor puntuación entre el alumnado ha sido la *Pregunta 6. Este curso académico (22-23), ¿tienes más conocimientos sobre plagio que en el 21-22?* (con una media de 2,82).

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos revelan que, tanto el alumnado, como el profesorado consideran relevante no cometer plagio, lo que muestra la existencia de una conciencia sobre el plagio académico. Este aspecto favorable de no cometer plagio por parte de los estudiantes es corroborado en el trabajo de Enamudu y Akonedo (2021), quienes analizan una

muestra de estudiantes universitarios de Nigeria y observan una mayor proporción de estos con actitud positiva para no cometerlo, que negativa.

A pesar de este hallazgo de nuestra investigación, existen diversos puntos en los que debemos mejorar, ya que el alumnado no ha detectado un aumento de conocimiento sobre el plagio respecto al año anterior (*Pregunta 6. Este curso académico (22-23), ¿tienes más conocimientos sobre plagio que en el 21-22?*). Actividades como talleres, seminarios o jornadas (como las organizadas en el presente Proyecto) constituyen un mecanismo de mejora según el propio alumnado, tal y como se corrobora en la investigación de Ochoa & Cueva (2016), quienes trabajan con una muestra de universitarios colombianos que opinan que debe haber seminarios sobre derechos de autor y talleres relacionados con las formas de citar o los límites del plagio.

Tanto los discentes como los docentes del presente trabajo afirman identificar el plagio vinculado a las fuentes de información tradicionales, como libros o artículos científicos (no sin razón, la ética en la publicación es un asunto esencial para los comités editoriales de las revistas científicas consideradas "serias" que luchan contra el fraude o la mala conducta de los autores (Solís Sánchez, et al., 2019)); en cambio es preocupante que tengan una mayor dificultad para identificarlo en el ámbito audiovisual, cuyas fuentes de información van en aumento de manera exponencial. De hecho, en la investigación de Ronda Pérez et al. (2016) realizada con estudiantes de 3 titulaciones de Máster de la Universidad de Alicante, detectan que la mayor proporción de plagio se da en la tipología de "imágenes" (44,2%). Todo ello señala una necesidad de mejorar la identificación del plagio en todas las fuentes, no solo en las tradicionales. En este sentido, ya en 2016, la tesis doctoral titulada "*El plagio cinematográfico. Un método para su elaboración*" (Ramírez Gómez, 2026) propone un método para detectar el plagio fílmico, aspecto complicado por la unión de diversos lenguajes y por la contribución de numerosos autores.

En cuanto a la *Pregunta 5: ¿Consideras que internet, y la facilidad de acceso a los recursos virtuales, hace que sea más fácil cometer plagio?*, en nuestra investigación se refleja el impacto negativo que tiene internet para favorecer el plagio, así como la facilidad de acceso a los recursos

virtuales para plagiarlos. Este aspecto es corroborado en el trabajo de Rozar et al. (2020) quienes consideran que internet se ha convertido en un catalizador para incitar a los estudiantes a hacer trampa. Estos autores, tras analizar una muestra de 375 estudiantes de la *Universiti Teknologi Malaysia (UTM)*, concluyen que entre los principales determinantes del plagio en internet se encuentran la falta de tiempo para realizar las tareas o el desconocimiento de las consecuencias académicas si se comete plagio. En esta línea, la investigación de Porto Castro (2022), llevada a cabo en las tres universidades públicas del Sistema Universitario de Galicia, con una participación de 2.020 estudiantes (curso 19/20), da como resultado que los estudiantes cuando plagian en sus trabajos tienden a copiar fragmentos de los apuntes suministrados por sus docentes, usar fragmentos de páginas web y, en menor medida, entregan un trabajo descargado de internet o comparado a través de la red.

Por todo esto, consideramos que es vital fomentar una cultura académica íntegra que evite el plagio en el alumnado, ya que internet y las nuevas herramientas conviven en el ámbito académico.

Por otro lado, hay que destacar que dentro de los discentes se han percibido algunas diferencias significativas. En este sentido, el alumnado del Máster Universitario virtual en Gestión de Información en Redes Sociales y Productos Digitales en Internet (GIRS) muestra una mayor concienciación sobre el plagio respecto al resto de alumnado de grado. Esto podría ser debido a que al ser alumnos con una mayor edad tienen más madurez y experiencia académica en la investigación (por ejemplo, ya han elaborado previamente su Trabajo Fin de Grado, TFG). Tampoco sorprenden las leves diferencias obtenidas entre los grados de Comunicación Audiovisual (CAV), Información y Documentación (INDO) y Periodismo (PER). Así, el alumnado de CAV ha obtenido una mayor puntuación en identificar qué es plagiar una película, un corto, etc. (*P2*); mientras que el alumnado de INDO sobresale en identificar qué es plagiar un libro, un artículo científico, etc. (*P3*). Es decir, que ambos grados muestran una comprensión mayor del plagio que hace referencia al contenido de su titulación. En cambio, llama la atención que el alumnado de PER no sea el que mayor puntuación haya obtenido a la hora de identificar qué es plagiar una entrevista, un

mensaje publicitario, el contenido de una noticia, etc. (*P4*). De este modo, a la hora de realizar actividades vinculadas con el plagio deberían tenerse en cuenta estas diferencias entre el alumnado de máster y el alumnado de los distintos grados.

Por todo lo anteriormente comentado, es fundamental que tanto alumnado como profesorado reciban formación continuada sobre el plagio académico con el fin de comprender y prevenir el plagio académico.

6. CONCLUSIONES

A pesar de la complejidad que supone un estudio de este tipo, ya que coordina 4 titulaciones distintas, profesorado de diversas Áreas temáticas y estudiantes que buscan un hueco en sus agendas, entre evaluaciones continuas, exámenes, etc. para responder voluntariamente al cuestionario, la experiencia de la investigación ha sido muy positiva.

Tanto los estudiantes, como los docentes del análisis, le conceden gran importancia al hecho de no cometer plagio y consideran que la facilidad de acceso a los recursos que ofrecen las tecnologías, internet y la inteligencia artificial, favorece el plagio académico, lo que señala una considerable concienciación sobre el plagio entre la muestra analizada.

Por otro lado, aunque durante el curso académico anterior (2021-2022) se realizaron algunas actividades en la Facultad de Ciencias de la Documentación y la Comunicación de la Universidad de Extremadura, para despertar la conciencia del colectivo universitario sobre estas temáticas relacionadas con plagio, sin embargo, no debemos "bajar la guardia" en cada curso académico, puesto que en la presente investigación la cuestión con menor puntuación entre el alumnado ha sido la que hace referencia a si en el curso 2022-2023 tienen mayor conocimiento sobre plagio que el curso anterior.

Se concluye que, ante la importancia concedida al plagio (y a los aspectos éticos o privativos que lo circundan) y la influencia negativa que las tecnologías, internet y la inteligencia artificial pueden suponer para el mismo, es necesaria una buena formación en estos aspectos, tanto por parte de los docentes, como de los estudiantes.

7. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte de la investigación desarrollada por el Grupo de Innovación Docente "VirtualesMás" (Blanco-Sánchez, T.; Caldera-Serrano, J.; Espinosa-Calvo, M. E.; Faba-Pérez. C.; Gómez-Crisóstomo, R.; Herrera-Morillas, J.L.; López-Pujalte, C.; Maldonado-Escribano, J.; Mota-Medina, M.; Muñoz-Cañavate, A.; Pérez-Pulido, M.; Rico-Callado, F.L.; Romo-Fernández, Luz M.; Sanz- Hernando, C.; Solano Macías, Carmen; Zapico-Alonso, F.) de la Universidad de Extremadura, en el marco del Proyecto de Innovación 2022-2023, concedido por el Servicio de Orientación y Formación Docente de la Universidad, al que agradecemos su financiación, al igual que a todos los estudiantes y docentes que han participado en él.

8. REFERENCIAS

Alarcón, D. C. (2020). Integridad académica y educación superior: Nuevos retos en la docencia a distancia. Análisis Carolina, (38)1. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7642955.pdf

Area-Moreira, M., Bethencourt-Aguilar, A., Martín-Gómez, S., & San Nicolás-Santos, M. B. (2021). Análisis de las políticas de enseñanza universitaria en España en tiempos de Covid-19. La presencialidad adaptada. Revista de Educación a Distancia (RED), 21(65). https://doi.org/10.6018/red.450461

Barahona, A. A., Castellón, M. S., Salguero, M. M., Valdez, O. M., Vásquez, G. C., Módulo, I. I.,... & Ortiz, A. V. M. (2023). Inteligencias Artificiales, ¿Armas o Herramientas? https://www.researchgate.net/profile/Oscar-Valdez-Hernandez/publication/374750620_Inteligencias_Artificiales_Armas_o_Herramientas/links/652d39527d0cf66a67328eb4/Inteligencias-Artificiales-Armas-o-Herramientas.pdf

Belli, S., Raventós, C. L., & Guarda, T. (2020). Plagiarism detection in the classroom: honesty and trust through the Urkund and Turnitin software. In International Conference on Information Technology & Systems, 660-668. https://doi.org/10.1007/978-3-030-40690-5_63.

Castro, A. M. P., Bellón, E. M. E., Losada-Puente, L. & Pérez, E. M. G. (2019). El alumnado universitario ante políticas institucionales y de aula sobre plagio. Bordón: Revista de pedagogía, 71(2), 139-153. https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/90340/68599

Cebrián-Robles, V.; Raposo-Rivas, M.; Cebrián-de-la-Serna, M. & Sarmiento-Campos, J.A. (2018). Percepción sobre el plagio académico de estudiantes universitarios españoles. Educación XX1, 21(2), 105-129, https://doi.org/10.5944/educXX1.20062

Dias, P. C., Bastos, A. S., Gandra, M., & Díaz-Pérez, J. (2013). Genius,¿ plagio o creatividad?: Aportes para una discusión sobre las prácticas pedagógicas. Bordón: revista de pedagogía. https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/101236/01%20GENIUSPlagioOCreatividad.pdf?sequence=1

Enamudu, J.O., & Akonedo, S.O. (2021). Academic Motivation and Attitude Towards Plagiarism by Undergraduates in Faculty of Education, University of Ibadan. Library Philosophy and Practice, 1-61. https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=10618&context=libphilprac

Escalante, J. L., & Martínez, S. (2022). Causas del plagio académico en estudiantes universitarios de educación: percepción docente de una universidad dominicana. Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0, 26(3), 47-62. https://doi.org/10.46498/reduipb.v26i3.1814

Espiñeira Bellíon, E. M., Pérez Crego, M. C., & Muñoz Cantero, J. M. (2022). Relación entre la falta de motivación y la comisión de plagio académico. Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado, 26(2), 203-225. https://doi.org/10.30827/profesorado.v26i2.21194

Fernández-Ramos, A. (2017). Estrategias y herramientas tecnológicas para evitar el plagio académico. En E. Morales Campos (Ed.). La infodiversidad y el uso ético del conocimiento individual y colectivo (253-275). IIBI, UNAM. https://www.researchgate.net/publication/316861297_Estrategias_y_herramientas_tecnologicas_para_evitar_el_plagio_academico

García Castro, M. (2016). Plagio y ética en el uso de información en el entorno académico: un estudio de caso con los alumnos del Grado en Información y Documentación de la Universidad de Granada [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Granada]. https://fcd.ugr.es/sites/centros/fcd/public/2021-05/garciacastromTFG.pdf

Gómez-Espinosa, M., Clavel San Emeterio, M., & Navaridas-Nalda, F. (2022). Percepciones sobre el plagio académico en un contexto de enseñanza digital universitaria. Bordón. Revista De Pedagogía, 74(1), 45–62. https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.90340

Lampert, L. D. (2008). Combating Student Plagiarism: An Academic Librarian's guide. Chandos Publishing.

Llovera-López, Y., Aragón-Carretero, Y., & Cano-Olivares, P. (2023). Ciberplagio Académico entre el estudiantado universitario: un acercamiento al estado actual de la temática (2017-2020). Revista Colombiana de Educación, (87), 207-226. https://doi.org/10.17227/rce.num87-13143

Ochoa, L., & Cueva, A. (2016). Percepciones de estudiantes acerca del plagio: datos cualitativos. Encuentros, 14(2), 25-41. https://doi.org/10.15665/re.v14i2.822

Porto Castro, A M. (2022). Uso de fuentes digitales y plagio en los trabajos académicos durante la pandemia. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 25(3), 61-74. https://doi.org/10.6018/reifop.523951

Porto Castro, A. M., Mosteiro García, M. J., Gerpe Pérez, E. M., & Lorenzo Rey, A. (2022). Perspectivas de los estudiantes universitarios sobre el plagio durante la pandemia por COVID-19. Revista Fuentes, 24(3), 258–269. https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2022.20742

Ramírez, E. L. (2018). Plagio, copiar y pegar, resultado de los malos hábitos. Edu-física. com, 10(21). https://revistas.ut.edu.co/index.php/edufisica/article/view/1283

Ramírez Gómez, A. D. (2016). El plagio cinematográfico. Un método para su detección [Tesis doctoral, Universidad de Málaga]. RiUMA. https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/13837

Rodríguez, A. (2023). Inteligencia artificial en la prevención del plagio académico y evaluación del aprendizaje. Revista Senderos Pedagógicos, 15, 139-151. https://doi.org/10.53995/rsp.v15i1.1372.

Ronda Pérez, E., Seguí Crespo, M. M., Cayuela, A., Tauste Francés, A., & Esteve, J. M. (2016). Plagio académico en el alumnado académico de máster en la universidad de Alicante. En: R. Roig-Vila, et al. (Eds.) Investigación e Innovación Educativa en Docencia Universitaria. Retos, Propuestas y Acciones (1788-1800). Universidad de Alicante.

Rozar, N., Hazeem Sidik, M., Ashlyzan Razik, M., Aqilah Sidik, N., & Farhan Zolkepl, M. (2020). Why do university students perpetrate internet plagiarism? A multiple linear regression análisis. Systematic Reviews in Pharmacy, 11(12), 947-955 http://myscholar.umk.edu.my/bitstream/123456789/1566/1/why%20do%20students.pdf

Salvador, J. C. (2022). Educación hacker y alfabetización mediática e informacional: nuevas alianzas entre el alumnado universitario y el plagio en internet. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (82), 29-44. https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2641

Segarra-Saavedra, J., & Martínez-Sala, A. M. (2020). Percepción del plagio y uso de herramientas antiplagio por parte de alumnado universitario. https://www.researchgate.net/publication/345316888_Percepcion_del_plagio_y_uso_de_herramientas_antiplagio_por_parte_de_alumnado_universitario

Solís Sánchez, G., Cano Garcinuño, A., Antón Gamero, M., Alsina Manrique de Lara, L. & Rey Galán, C. (2019). Anales de Pediatría, 90(1), 1-2. https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.10.008

Torres Díaz, J. C., Duart, J. M. & Hinojosa Becerra, M. (2018). Plagiarism, internet and academic success at the university. NAER: Journal of New Approaches in Educational Research, 7(2), 98-104. https://doi.org/10.7821/naer.2018.7.324.

Uscátegui Peñuela, R. M. (2018). Plagio, ¿falta de ética o desconocimiento? Perspectivas en Nutricion Humana, 20(1), 9-12. https://doi.org/10.17533/udea.penh.v20n1a01

Vargas-Morúa, E. (2021). El plagio: consideraciones para su prevención. Revista Espiga, 20(41), 68-85. https://doi.org/10.22458/re.v20i41.3521

ÉTICA, TRANSPARENCIA Y BUEN USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN TRABAJOS DE FIN DE ESTUDIOS

JOSÉ ANTONIO VIGARIO CASTAÑO
Universidad del Atlántico Medio

ANA MARÍA GONZÁLEZ MARTÍN
Universidad del Atlántico Medio

MÓNICA RAMOS MONTESDEOCA
Universidad del Atlántico Medio

1. INTRODUCCIÓN

La llegada y evolución de la Inteligencia Artificial (IA) está implicando un gran cambio en los ámbitos educativo y laboral.

En estudios universitarios, la herramienta se ha convertido en un gran apoyo para docentes y discentes. Su versatilidad e inmediatez la convierte en una gran ayuda para la preparación de clases, resolución de tareas y elaboración de trabajos fin de estudios (TFE), entre otros.

No obstante, es fundamental que su uso se desarrolle con una necesaria integridad y transparencia científica que identifique el contenido generado por la IA mediante marcas de agua o similares.

En esta línea, el 14 de junio de 2023, el Parlamento Europeo aprobó un marco regulatorio para garantizar la seguridad en el uso y desarrollo de la misma, atendiendo principalmente a la protección a la privacidad, a los modelos fundacionales, al etiquetado y transparencia y a su implementación.

El presente estudio es una revisión bibliográfica, utilizando el modelo PRISMA, que analiza el actual uso de la IA en el contexto universitario atendiendo a las dimensiones de transparencia y ética académico-

científica y pretende que toda la comunidad educativa tenga la información necesaria para que pueda usarse de forma correcta, eficiente y lícita.

Se ha realizado una revisión bibliográfica, utilizando el modelo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses), para garantizar la información encontrada de forma transparente.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Revelar la fiabilidad de utilizar en Trabajos de Fin de Estudios la inteligencia artificial.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las responsabilidades del uso de la IA.
- Conocer la transparencia que ofrece la IA a sus usuarios.
- Analizar las ventajas e inconvenientes de la utilización de la IA en estudios universitarios.

3. METODOLOGÍA

El presente estudio es una revisión bibliográfica, utilizando el modelo PRISMA, que analiza el actual uso de la IA en el contexto universitario atendiendo a las dimensiones de transparencia y ética académico-científica y pretende que toda la comunidad educativa tenga la información necesaria para que pueda usarse de forma correcta, eficiente y lícita.

Para el presente artículo se ha seguido un enfoque sistematizado que ha incluido rigurosamente los siguientes apartados:

En primer lugar, se ha definido el tema de la investigación: ÉTICA, TRANSPARENCIA Y BUEN USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN TRABAJOS DE FIN DE ESTUDIOS. Antes de comenzar con la revisión bibliográfica es muy importante tener una comprensión

clara del tema que se pretende abordar para poder enfocar la búsqueda de una manera más clara, sencilla y efectiva.

A continuación, se han identificación las bases de datos más relevantes que se han utilizado, tanto bases de datos académicas como científicas para el área de estudio, siendo éstas las siguientes: Google académico, Dialnet, ERIC, SciELO, Redalyc, Dialnet, Teseo, Chemedia, Refseek y Scopus,

Se ha seleccionado el desarrollo de los criterios de inclusión y exclusión de datos, basándose en los años de publicación (2020-febrero 2024), los tipos de estudios, la población de interés, las revistas científicas y académicas más destacadas (Cognosis, Comunicar, EDUTEC: Revista Electrónica de Tecnología Educativa, Profesorado, RIED: Revista Iberoamericana de la Educación Digital, Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, Unidad Sanitaria XXI, entre otras), etc…

En cuanto a la búsqueda sistemática de la literatura se han utilizado términos de búsqueda específicos y combinaciones de palabras clave relacionadas con el tema de investigación (Inteligencia Artificial, fiabilidad, transparencia, ética, buen uso, Trabajos de Fin de Estudios).

Una vez realizadas las búsquedas en las bases de datos identificadas se han guardado y analizado los resultados para su revisión posterior.

Una vez seleccionados los estudios y datos recogidos se han revisado los títulos y resúmenes de los estudios identificados para determinar si cumplían con tus criterios de inclusión, para posteriormente realizar una nueva revisión más detallada de los estudios seleccionados para confirmar su relevancia.

Se ha extraído la información relevante de los estudios seleccionados, como el diseño del estudio, las variables medidas, los resultados principales, etc. Esta información ha ayudado a sintetizar los hallazgos de los estudios incluidos en la revisión.

Para el análisis y síntesis de los estudios se han identificado tendencias, patrones o inconsistencias en los hallazgos.

En la evaluación de la calidad de los estudios se han utilizado herramientas de evaluación de calidad específicas para el tipo de estudio (escalas de evaluación de calidad, estudios observacionales, etc.).

Se han presentado los resultados de la revisión bibliográfica de manera clara y concisa, asegurándose de proporcionar detalles sobre los métodos de búsqueda, selección de estudios, extracción de datos, análisis y síntesis de resultados, así como cualquier limitación o sesgo potencial en la revisión.

Al seguir este modelo, se ha podido realizar una revisión bibliográfica de estudios empíricos de manera sistemática y rigurosa, lo que ha permitirá obtener una comprensión completa de la literatura existente sobre el tema de investigación, la inteligencia artificial.

4. RESULTADOS

La didáctica en la universidad se ha visto forzada a realizar cambios significativos producidos por la pandemia del COVID-19, donde los centros universitarios se vieron obligados a tomar decisiones digitales para solventar los problemas de asistencia a las aulas (Flores et al., 2023) (Harris et al. 2022). Atendiendo a Area et al. (2022), los centros educativos se tienen que adaptar a la sociedad digital enfrentándose al proceso de transformación económico-sociocultural, por ello, la llamada sociedad 4.0 necesita reinventar el funcionamiento de cualquier institución. Los profesores proponen nuevas formas de enseñar, ajustándose a los cambios didácticos generados por las TIC, las cuales se encuentran en constante evolución en los centros educativos (Betancourt, 2020). Aunque, como indican Calabuig et al. (2021), la IA tardará en formar parte de los currículos, es recomendable que se vaya incorporando en las tareas de clase en forma de juego, haciendo partícipes a los alumnos, motivándoles y buscando mejores resultados académicos. Según Giró-Gracia & Sancho-Gil (2022) la tecnología digital está cambiando la educación, dotando a los sistemas educativos de importantes soluciones. Entorno a la relación entre la educación y la IA, se ha encontrado un estudio realizado utilizando la base de datos Education Resources Information Center, que ha permitido constituir los Fenómenos Transversales, el Dispositivo Tecnológico y la Matriz Educativa en lo que compete a su campo de saber y la smartificación (González & Bonilla, 2022).

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha experimentado avances importantes que han transformado la forma de vida de los humanos y la manera en que interactúan con la tecnología. Según señalan, Bonam et al. (2020), existen tres métodos para obtener un impacto en las plataformas realizando un análisis de las habilidades y destrezas en la educación: la investigación, la aplicación y la evaluación. Desde asistentes virtuales hasta sistemas de recomendación personalizados, se ha convertido en una herramienta omnipresente en la sociedad. Sin embargo, a medida que se integra cada vez más en diversos aspectos de la vida cotidiana, surge una pregunta fundamental: ¿hasta qué punto se puede confiar en la fiabilidad de la inteligencia artificial?

La fiabilidad es un tema crítico que abarca una amplia gama de desafíos y consideraciones. En este trabajo, se van a explorar los diversos aspectos de su fiabilidad y se examinarán tanto las limitaciones actuales como las posibles soluciones en esta era de rápida evolución tecnológica.

En primer lugar, se va a explorar en el terreno de la toma de decisión y cómo esto puede plantear dilemas éticos y morales. A medida que los algoritmos se vuelven más complejos y autónomos, surgen preocupaciones sobre su capacidad para tomar decisiones justas y equitativas. La influencia de los algoritmos, según García-Orosa et al. (2023), es cada vez mayor a través de una presencia creciente en la sociedad, usurpando, en ocasiones, la identidad de otros actores. ¿Cómo se puede garantizar que los sistemas no sean discriminatorios o sesgados? ¿De qué manera se puede establecer un marco ético sólido que guíe el comportamiento de la IA en situaciones difíciles?

Además, se hará una exploración sobre los desafíos relacionados con la privacidad y la seguridad de los datos, basándose en enorme cantidad de información personal, y la confidencialidad de estos datos es esencial. ¿Cómo se puede asegurar que los datos utilizados para entrenar a los modelos de IA sean recopilados y gestionados de manera ética y legal? ¿Cuáles son las medidas necesarias para proteger la privacidad de los individuos y prevenir posibles brechas de seguridad?

Asimismo, se abordará la cuestión del desplazamiento laboral y los cambios sociales causados por la IA. A medida que la automatización

y la robótica avanzan, existe una preocupación creciente sobre el impacto en el empleo y la estabilidad económica. Según indica Estrada (2021) la preocupación existe en la robotización de las fábricas de producción donde se sustituyen máquinas por puestos de trabajo, en cambio, la digitalización se suele utilizar como una herramienta de ayuda en puestos muy cualificados como médicos, abogados e incluso ingenieros, ¿Cómo se puede mitigar los efectos negativos en el mercado laboral? ¿Cuáles son las estrategias para garantizar una transición justa y la reorientación de las habilidades de los trabajadores afectados?

Se examinarán las soluciones propuestas para mejorar su fiabilidad. Desde la implementación de algoritmos más transparentes y explicables hasta la promoción de una mayor colaboración entre la comunidad y los expertos en ética, existen enfoques diversos que buscan abordar estos desafíos y fortalecer su fiabilidad en beneficio de la sociedad en su conjunto. Es fundamental analizar y comprender la fiabilidad de esta tecnología. Este trabajo tiene como objetivo arrojar luz sobre los aspectos cruciales de su fiabilidad y explorar las soluciones que permitan aprovechar plenamente el potencial de la IA en un entorno confiable, responsable y transparente.

4.1. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los autores Boya & Vega (2020) entienden la IA como recurso didáctico cuando se crean robots con las siguientes competencias técnicas: biología, mecánica, electrónica, sistemas de control, matemática y procesos secuenciales o algorítmicos que tienen el reto de soportar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según señala Naradowski (2021), lo ideal es la mezcla de lo viejo y lo nuevo, lo tradicional y lo actual, lo magistral y lo digital, no debe la IA sustituir a las clases tradicionales, si no venir a ayudar, a mejorar, a conseguir retos impensables y que ahora se hacen posibles. Los autores Prendes & Cerdán (2021) manifiestan el amplio abanico existente de opciones que facilitan las IA, tanto en contextos formales, como no formales. Es un campo de la informática que se centra en la creación de sistemas y programas capaces de realizar tareas que, cuando se llevan a cabo por la mente humana, generalmente requieren inteligencia. Estas tareas pueden incluir el

aprendizaje, la percepción, el razonamiento, la resolución de problemas, la comprensión del lenguaje natural y la toma de decisiones. Se basa en el desarrollo de algoritmos y modelos computacionales que permiten a las máquinas procesar grandes cantidades de datos, reconocer patrones y aprender de ellos para realizar tareas específicas de manera autónoma o asistida.

Existen varias técnicas, como el aprendizaje automático (Machine Learning), las Redes Neuronales Artificiales, el Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP), la Visión por Computadora y los Sistemas Expertos.

La ética, transparencia y buen uso de la IA son aspectos esenciales para garantizar que esta tecnología beneficie a la sociedad de manera responsable y justa, siendo algunas consideraciones clave, las siguientes: la transparencia en los algoritmos y decisiones, la equidad y la justicia, la protección de la privacidad y la seguridad de los datos, la responsabilidad y rendición de cuentas, el diseño centrado en el ser humano, la transparencia y explicabilidad y la educación y alfabetización digital.

4.2. UTILIZACIÓN RESPONSABLE DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Su uso puede desempeñar un papel importante en la sociedad y tiene la capacidad de afectar a los seres humanos de diversas formas. Algunas áreas en las que la IA puede tener una responsabilidad incluyen:

Ética y toma de decisiones: se plantean preguntas éticas importantes sobre cómo debe tomar decisiones y actuar. Por ejemplo, en aplicaciones como la conducción autónoma, debe tomar decisiones rápidas y difíciles que pueden afectar la seguridad de las personas. La responsabilidad recae en los desarrolladores para asegurarse de que las decisiones tomadas sean éticas, transparentes y alineadas con los valores humanos. Como señala Tapia (2023), no debe sustituir a la inteligencia y creatividad humana, pero tiene que usarse como una excelente herramienta útil de forma legal. Los autores Carrera & Pérez (2023) enfatizan en la importancia de realizar estudios relacionados con la problemática ética en la incorporación de la IA en la educación.

Sesgos y discriminación: puede verse afectada por sesgos inherentes a los datos de entrenamiento utilizados para alimentar los algoritmos. Esto puede llevar a decisiones injustas o discriminatorias. Es responsabilidad de los desarrolladores y diseñadores de identificar y mitigar estos sesgos para garantizar una implementación equitativa y justa de la tecnología. En el marco de los estudios visuales, la implementación de nuevos algoritmos de IA crea unas prácticas tecnológicas singulares (Contreras-Medina & Marín, 2022).

Privacidad y seguridad de los datos: requiere grandes cantidades de datos para entrenarse y funcionar correctamente. La responsabilidad recae en los proveedores para garantizar que los datos utilizados se obtengan de manera ética y legal, y que se proteja la privacidad de las personas cuyos datos se utilizan. Además, se debe tener en cuenta la seguridad de los datos para evitar brechas y ataques cibernéticos que puedan poner en peligro la información personal. La formación de todos los agentes implicados en IA es fundamental para evitar riesgos innecesarios (Vázquez, 2020).

Desplazamiento laboral y cambio social: existe la preocupación, como indican Flores-Vivar & García Peñalvo (2023) de que la IA pueda llevar a la automatización y el desplazamiento de empleos. Es responsabilidad de la sociedad en su conjunto, incluidos los gobiernos, las empresas y los individuos, abordar los desafíos sociales y económicos asociados con estos cambios y garantizar la adaptación y reentrenamiento de las personas afectadas.

Claridad: es esencial que los sistemas sean transparentes y comprensibles. Los usuarios deben ser informados sobre cómo se toman las decisiones por parte de los algoritmos y deben tener la capacidad de cuestionar o impugnar los resultados. Los desarrolladores deben asumir la responsabilidad de garantizar la transparencia y rendición de cuentas en su desarrollo y despliegue. Los comportamientos de adolescentes han sido estudiados utilizando técnicas Machine Learning siguiendo la metodología Prisma (Mena et al., 2022).

La IA tiene una responsabilidad significativa hacia los seres humanos. Los desarrolladores y diseñadores deben considerar cuidadosamente los

aspectos éticos, sociales y legales de sus tecnologías para garantizar que se utilicen de manera responsable y beneficiosa para la sociedad en general. Se han encontrado estudios que han empleado técnicas de redes neuronales, big data, visión por computador, asistentes digitales virtuales, aprendizaje automático y análisis predictivo, que han evidenciado aportes positivos de la IA (Flores et al., 2022).

4.3. TRANSPARENCIA EN EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Algunas inteligencias honestamente son transparentes, como ChatGPT de Open AI, que informan en su plataforma de sus limitaciones más significativas como por ejemplo que ocasionalmente puede generar información incorrecta, que puede producir instrucciones dañinas o contenido sesgado o que su conocimiento está limitado del mundo y a los eventos posteriores a 2021. Se debe construir un modelo metodológico que incluya aspectos importantes con el objetivo de consolidar estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permita su mejora (Parra-Sánchez, 2022).

La transparencia en la IA es un tema de gran relevancia en el ámbito académico y tecnológico. La demanda de mayor transparencia en los sistemas surge como respuesta a la necesidad de comprender cómo funcionan, cómo toman decisiones y cómo pueden afectar a los individuos y a la sociedad en general. La transparencia se refiere a la capacidad de los sistemas para ser entendidos, explicados y cuestionados por los usuarios y las partes interesadas y es crucial para abordar la falta de comprensión y explicabilidad de los sistemas. Los algoritmos se basan en redes neuronales y técnicas complejas que pueden ser difíciles de interpretar y la falta de transparencia puede generar desconfianza y limitar su adopción en diversos sectores. Por lo tanto, es fundamental que los desarrolladores se esfuercen por hacer que los sistemas sean más comprensibles y explicables, para que los usuarios puedan entender cómo se toman las decisiones y evaluar la calidad de los resultados obtenidos.

Es esencial para abordar los problemas de sesgo y discriminación, para ello, hay que entrenar los algoritmos utilizando grandes conjuntos de datos, y si estos datos contienen sesgos o prejuicios, es probable que los

sistemas los reflejen en sus decisiones. La falta de transparencia dificulta la identificación y mitigación de estos sesgos, lo que puede conducir a consecuencias injustas y discriminatorias. Al hacer que los sistemas sean más transparentes, los investigadores y los usuarios pueden analizar y comprender mejor los sesgos inherentes y tomar medidas para corregirlos.

Otro aspecto importante de la transparencia de la IA es la rendición de cuentas, permitiendo que los sistemas sean responsables de sus decisiones y acciones. Según señalan, Marín & Tur (2023), un aspecto ético de gran interés es la privacidad de los datos o datificación, que permite recoger un gran número de información. Los usuarios y las partes interesadas deben poder cuestionar las decisiones tomadas por los propios sistemas, especialmente en situaciones críticas que puedan tener un impacto significativo en la vida de las personas. La transparencia facilita la identificación de posibles errores o sesgos y permite que se realicen correcciones o ajustes necesarios.

Existen diversos enfoques y técnicas para mejorar la transparencia, algunas de estas estrategias incluyen la aplicación de métodos de comprensibilidad, como el análisis de sensibilidad, la generación de reglas o la visualización de características importantes. Además, se están desarrollando estándares y regulaciones que buscan fomentar la transparencia en los sistemas de IA, como la obligación de proporcionar información sobre el proceso de toma de decisiones o la divulgación de los conjuntos de datos utilizados. Atendiendo a los autores Rumiche et al. (2023), los resultados analizados evidencian que los docentes piensan igual que lo manifestado en las investigaciones, lo que influye en las tomas de decisiones y en los currículos explícito y oculto. La transparencia es un componente fundamental para garantizar la confianza y la aceptación de la inteligencia artificial. La capacidad de comprender, explicar y cuestionar los sistemas es esencial para abordar desafíos como la falta de comprensión, los sesgos y la responsabilidad. Mediante la promoción de la transparencia, los investigadores y desarrolladores de IA pueden avanzar hacia sistemas más confiables, éticos y socialmente responsables.

4.4. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN TRABAJOS DE FIN DE ESTUDIOS

Cuando se trata de cuidar la ética, la transparencia y el buen uso de la IA en TFE, ya sea un proyecto de investigación, una propuesta de innovación o una revisión bibliográfica, es fundamental considerar los siguientes aspectos: la definición clara de objetivos y su alcance, la transparencia en la metodología, las consideraciones éticas y de privacidad, la evaluación de los riesgos y los beneficios, el diseño centrado en el usuario, la comunicación clara de los resultados y las limitaciones, el respeto a la propiedad intelectual y los derechos de autor. El integrar estos principios garantiza de manera significativa la investigación responsable y el desarrollo ético de esta tecnología emergente.

La fiabilidad IA es un tema de creciente interés y preocupación en el campo académico y tecnológico. A medida que se ha vuelto más omnipresente en la sociedad, es crucial analizarla críticamente para comprender los desafíos actuales y las implicaciones futuras. En este análisis, se explora, en detalle los aspectos clave de la misma, abordando su comprensión, legibilidad, sesgos, privacidad y seguridad, así como las soluciones propuestas para mejorarla.

La comprensión e inteligibilidad de los sistemas son aspectos fundamentales para su fiabilidad. A menudo, los algoritmos se basan en técnicas complejas, como redes neuronales profundas, que pueden ser difíciles de entender y explicar. La falta de transparencia en la toma de decisiones puede generar desconfianza y limitar su adopción en diversos sectores. Por lo tanto, es crucial que los desarrolladores se esfuercen por hacer que los sistemas sean más comprensibles y explicables, permitiendo a los usuarios y a las partes interesadas entender cómo se toman las decisiones y evaluar la calidad de los resultados obtenidos. Un aspecto crítico relacionado con su fiabilidad es la presencia de sesgos en sus sistemas. Los algoritmos se entrenan utilizando grandes conjuntos de datos, y si estos datos contienen sesgos o prejuicios, es probable que los sistemas los reflejen en sus decisiones. Los sesgos pueden llevar a consecuencias injustas y discriminatorias, como la discriminación racial o de género en la toma de decisiones de empleo o crédito. Abordar estos

sesgos y garantizar la equidad es un desafío clave para mejorar su fiabilidad. Los investigadores y desarrolladores deben trabajar en la identificación y mitigación de sesgos, así como en la implementación de prácticas de recopilación y selección de datos más rigurosas y equitativas.

Además, la fiabilidad de la IA también se ve afectada por los desafíos relacionados con la privacidad y la seguridad de los datos. Se basa en el uso de grandes cantidades de datos personales, y su correcto manejo es esencial para proteger la privacidad de los individuos.

5. DISCUSIÓN

Contrasta la literatura existente, en cuanto a inteligencia artificial, con los resultados obtenidos en la revisión bibliográfica, tanto en la utilización responsable como en la transparencia de su uso en los Trabajos de Fin de Estudios.

Las brechas de seguridad y los posibles abusos en el uso de datos pueden socavar la confianza y tener consecuencias perjudiciales. Es necesario establecer marcos legales y regulaciones sólidos que aborden la protección de datos y la privacidad, así como fomentar buenas prácticas de seguridad en el desarrollo e implementación de los sistemas.

No obstante, a pesar de estos desafíos, se están proponiendo soluciones para mejorar su fiabilidad. Una estrategia clave es la promoción de la transparencia y la rendición de cuentas. Los sistemas deben ser abiertos y explicables, permitiendo a los usuarios y partes interesadas comprender cómo se toman las decisiones y cuestionar los resultados. La implementación de técnicas de comprensibilidad, como la generación de reglas o la visualización de características importantes, puede ayudar a abordar la falta de comprensión de los sistemas de IA. Además, se están desarrollando estándares y regulaciones que buscan fomentar la transparencia en los sistemas, como la obligación de proporcionar información sobre el proceso de toma de decisiones o la divulgación de los conjuntos de datos utilizados.

Otra solución propuesta es la promoción de una mayor colaboración entre la comunidad de la IA y los expertos en ética y políticas. El

dialogo multidisciplinario puede ayudar a abordar los desafíos éticos y sociales planteados, así como a desarrollar marcos regulatorios adecuados. La inclusión de principios éticos desde las etapas iniciales de su desarrollo puede ayudar a garantizar su fiabilidad y a evitar consecuencias no deseadas. Según señala Martín (2022) la mayoría de los estudiantes de su estudio no aprovechan al máximo la IA.

En conclusión, la fiabilidad de la inteligencia artificial es un aspecto crítico que requiere una atención cuidadosa y continua. La comprensibilidad y legibilidad de los sistemas, la mitigación de sesgos, la protección de la privacidad y la seguridad de los datos, así como la promoción de la transparencia y la colaboración, son elementos clave para mejorar su fiabilidad. Es necesario un enfoque multidisciplinario y una cooperación estrecha entre investigadores, desarrolladores, legisladores y la sociedad en general para abordar estos desafíos y garantizar una implementación responsable y confiable de la IA en beneficio de la sociedad.

6. CONCLUSIONES

La fiabilidad de la IA es un aspecto crítico que requiere atención y soluciones efectivas. Es necesario abordar desafíos como la comprensión y explicabilidad de los sistemas, los sesgos inherentes, la privacidad y la seguridad de los datos. La promoción de la transparencia y la rendición de cuentas, así como la colaboración multidisciplinaria, son fundamentales para mejorar la misma.

La comprensión y inteligibilidad de los sistemas son esenciales para generar confianza y garantizar una adopción más amplia. Los sesgos presentes en los sistemas deben ser identificados y mitigados para evitar consecuencias injustas y discriminatorias. Además, se deben establecer marcos legales sólidos para proteger la privacidad y la seguridad de los datos utilizados.

Para mejorar la fiabilidad, se deben promover la transparencia y la rendición de cuentas. Los sistemas deben ser abiertos y explicables, permitiendo a los usuarios y partes interesadas comprender cómo se toman las decisiones y cuestionar los resultados. La colaboración entre la

comunidad de la IA y los expertos en ética y políticas es crucial para abordar los desafíos éticos y sociales planteados por ella.

En resumen, abordar los aspectos de comprensión, sesgos, privacidad y seguridad son fundamentales para mejorarla. Con la implementación adecuada de medidas y soluciones, se puede avanzar hacia una IA más confiable y responsable, asegurando su beneficio para la sociedad en general.

7. REFERENCIAS

Area, M., Guarro, A., Marrero, J., & Sosa, J. J. (2022). La transformación digital de la docencia universitaria. Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 26(2), 1-5.

https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/25560

Betancourt, E. A. (2020). Análisis de los estilos de aprendizaje a través de sistemas inteligentes. Etic@net: Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento, 20(1), 1-17. https://doi.org/10.30827/eticanet.v20i1.15519

Bonam, B., Piazentin, L., & Dala, A. (2020). Educación, Big Data e Inteligencia Artificial: Metodologías mixtas en plataformas digitales. Comunicar: Revista científica Iberoamericana de Comunicación y Educación, 65, 43-52. https://doi.org/10.3916/C65-2020-04

Boya, C., & Vega, M. (2020). Una propuesta para potenciar el aprendizaje STEM basado en Robótica BEAM. Publicaciones: Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla, 50(4), 125-140.

https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i4.17786

Calabuig, J. M., García, L. M., & Sánchez, E. A. (2021). Aprender como una máquina: Introduciendo la Inteligencia Artificial en la enseñanza secundaria. Modelling in Science Education and Learning, 14(1), 5-14. https://doi.org/10.4995/msel.2021.15022

Carrera, F. X., & Pérez, A. (2023). Tecnologías digitales en educación: Poniendo el foco en la ética. Edutec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 83 (Número especial), 1-6.

https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2829

Contreras-Medina, F. R., & Marín, A. (2022). La visualidad algorítmica: Una aproximación social a la visión artificial en la era post internet. Arte, Individuo y Sociedad, 34(2), 627-647.

https://doi.org/10.5209/aris.74664

Estrada, B. (2021). La digitalización en el mundo del trabajo. Tarbiya: Revista de Investigación e Innovación Educativa, 49, 45-54.

https://doi.org/10.15366/tarbiya2021.49.003

Flores, E., Livia, J., García A., & Dávila, M. E. (2023). Análisis de sentimientos con inteligencia artificial para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en el aula virtual. Publicaciones: Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla, 53(2), 185-216.

https://doi.org/10.30827/publicaciones.v53i2.26825

Flores, F. A. I., Sánchez, D. L. C., Urbina, R. O. E., Coral, M. Á. V., Medrano, S. E. V., & Gonzales, D. G. E. (2022). Inteligencia artificial en educación: una revisión de la literatura en revistas científicas internacionales. Apuntes Universitarios, 12(1), 353-372.

Flores-Vivar J. M., & García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación, 74, 37-47.

https://doi.org/10.3916/C74-2023-03

García-Orosa, B., Canavilhas, J., & Vázquez, J. (2023). Algoritmos y comunicación: Revisión sistematizada de la literatura. Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación, 74, 9-21.

https://doi.org/10.3916/C74-2023-01

Giró-Gracia, X., & Sancho-Gil, J. M. (2022). La Inteligencia Artificial en la educación: Big data, cajas negras y solucionismo tecnológico. RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 21(1), 129-145. https://doi.org/10.17398/1695-288X.21.1.129

González, R. A., & Bonilla, M. H. S. (2022). Educación e Inteligencia Artificial: Nodos temáticos de inmersión. Edutec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 82 (Número especial), 59-77.

https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2633

Harris, P., Romero, G., Harris, M. A., & Llanos, R. (2022). Análisis de las tendencias educativas con relación al desarrollo de las competencias digitales. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, 12, 158-174. https://doi.org/10.6018/riite.520771

Marín, V. I., & Tur, G. (2023). La privacidad de los datos en Tecnología Educativa: Resultados de una revisión de alcance. Edutec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 83 (Número especial), 7-23.

https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2701

Martín, B. (2022). TIC e inteligencia artificial en la revisión del proceso de escritura: Su uso en las universidades públicas valencianas. Research in Education and Learning Innovation Archives. REALIA, 28, 16-31.

https://doi.org/10.7203/realia.28.20622

Mena, A. J., De Oliveira, N., Xavier, C. E., & Argimon, I. I. de L. (2022). Técnicas de Machine Learning utilizadas en estudios psicológicos con adolescentes: Una revisión sistemática. EduPsykhé: Revista de Psicología y Educación, 19(2), 23-38.

https://doi.org/10.57087/edupsykhe.v19i2.4440

Narodowski, M. (2021). Fantasmas de lo escolar: ¿A quién vas a llamar? Teoría de la Educación, 33(2), 49-63.

https://doi.org/10.14201/teri.25136

Parra-Sánchez, J. S. (2022). Potencialidades de la Inteligencia Artificial en Educación Superior: Un enfoque desde la personalización. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 14(1), 19-27.

Prendes, M. P., & Cerdán, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), 35-53.

https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28415

Rumiche, R. del P., Matas, A., Ríos, J. M., & Chunga, G. R. (2023). Implicaciones sociales de la irrupción del Big Data y la robótica: Un análisis prospectivo en docentes hispanoamericanos. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 26(1), 115-127.

https://doi.org/10.6018/reifop.543871

Tapia, S. J. C. (2023). La inteligencia artificial como herramienta complementaria en la investigación y educación: responsabilidad ética y humana. Revista Unidad Sanitaria XXI, 3(8).

https://doi.org/10.57246/rusxxi.v3i8.47

Vázquez, G. (2020). La autoeducación permanente en un contexto sociotécnico. Contextos educativos: Revista de Educación, 26, 83-103. https://doi.org/10.18172/con.4451

Vigario, J. A., & González, A. (2023). Utilización de la inteligencia artificial mediante la herramienta ChatGPT como nueva metodología de enseñanza-aprendizaje en estudios universitarios.

TECHNOLOGY, ETHICS AND THE FUTURES OF EDUCATION: THE NECESSITY OF MEDIA AND INFORMATION LITERACY FOR ALL

ADRIANA MUTU
ESIC Business & Marketing School, Spain
DRISSIA CHOUIT
Moulay Ismail University of Meknes, Morocco

1. INTRODUCTION

Patterns of news access, exposure and consumptions among younger media audiences is an important theme of discussion for scholars, media organizations and media policymakers. Data published by the Flash Eurobarometer commissioned by the European Parliament in 2023 shows that media plays a crucial role in keeping citizens informed about the activities of European institutions and that user perceptions are influenced by access and exposure to news media content. The study shows that younger generations are 'much more likely to use social media platform (59% of 15–24-year-olds vs 24% of 55+year-olds), but they are also more likely to use video platforms (37% vs 11%, respectively), messaging apps (e.g. WhatsApp, Messenger, etc.) (23% vs 12%), podcasts (13% vs 4%) and blogs (6% vs2%)' (European Commission, 2023, p. 22). The report also shows that the most used social media platforms among the youth are Instagram, TikTok, Telegram,Snapchat and X (Twitter). In comparison with 2022, in 2023 is it shown that the use of TikTok has increased across all age groups surveyed. Younger people use social media to watch photo and video content, and to play video games. 79% of young users follow influencers and digital content creators on social media platforms, and 43% are more likely to be interested in content depicting influencers' daily lifestyle.

The 2023 Digital News Report shows that younger generations 'who have grown up with social media and nowadays often pay more attention to influencers or celebrities than they do to journalists, even when it comes to news' (Reuters Institute, 2023, p. 10). This represents a challenge for public service media organizations struggling to attract young users. Online platforms and social media networks are the most preferred mediums for accessing news information among young people, which raises the question of how well prepared and resilient these users are in assessing the accuracy of the news content that they come across. Given that social media 'play a role as a distribution channel' (Ferrante and Parroco, 2021), it is crucial to study the importance of media and information digital literacy among young people to tackle the phenomenon of disinformation and misinformation on social networks.

Risks associated with online news exposure are presented in the European Parliamentary Assembly Report on 'Youth and the Media' (2023), and include misinformation, toxic advertising, harmful or unlawful content, cyberbullying and online harassment, incitement to violence, isolation in 'filter bubbles' and falsehoods promoted by conspiracy theories. Calls for teaching media ethics and digital and information literacy are made in order to tackle the challenges posed by the information disorder: 'new approaches need to be found to make young people's voices more audible in traditional media too, to converse with them so as to enhance their ability to contribute to the social fabric, to better protect those who may be more exposed and vulnerable to harmful content online and to empower the many who are seeking to build a better future' (Parliamentary Assembly of the European Parliament, 2023).

The quality of the news content is considered to be as important as the source of the news itself (Ashley, 2020). Questions as to where audiences should direct their attention, whom should be trusted, what should be believed, who is sending the message, how is our reality mediated, are still very relevant nowadays, considering the current news consumption patterns of young people. Literacy is viewed as an antidote to mitigate risks associated with exposure to the information disorder. Ashley (2020, p. 5) suggests that

> A critical, sociological approach—with an emphasis on the institutions and structures of news media systems—is essential for anyone who wants to develop meaningful news literacy. A narrow focus on news content cannot adequately address or explain patterns of news coverage, the influence of markets and audiences, the pressures created by algorithmic sorting, the monopoly power of digital giants, or the role of human cognition. A critical approach to news literacy seeks to examine the mediated construction of the social world and the processes and influences that allow some news messages to materialize and proliferate, while others fade from view or are omitted entirely.

In the past decade, various public and private stakeholders have been involved in promoting media and information literacy skills and abilities among various categories of media users (Mutu, 2021). Specific attention has been paid to younger generations who are actively involved in consuming and creating content. For instance, Cunliffe-Jones et al. (2018) provide an overview of the media literacy teaching at an international level and summarize the main approaches to education policy. They show that in the United States media literacy is seen as 'an antidote to misinformation' and typically, the educational programs focus on understanding the economic implications of the mass media markets, the role of democracy and citizenship, and the evaluation of the quality of news content. In Europe, as the authors emphasize, media literacy initiatives are quite diverse. Experts from fact-checking bodies are involved in the preparation of academic curricula. In Latin America, civil society is involved in the promotion of media literacy projects, while in India there is limited access to media literacy educational programs.

Although a wide body of academic research has been published on the topic, this paper aims to shed light on specific institutional frameworks and initiatives undertaken by the European Commission and UNESCO to tackle the challenges associated with the education, participation, and cooperation of youth in the fast-evolving digital news ecosystem. This article deals with Media and Information Literacy (MIL) framework, understood as a combined set of knowledge, skills, ethical values and attitudes and the prerogatives of ethical digital technology that lead to youth empowerment. In line with the Council of Europe and the UNESCO approaches for a cross-disciplinary, cross-sectorial, human-rights based framework of media and information literacy and digital

technology, empowering and accessible to all, the study showcases the imperative of ensuring media and information literacy and digital competencies for all, across curricula and age groups. The paper is structured as follows. First, a review of the academic literature is provided. Literacy is defined as a public good which can help reduce the literacy gap among young people. Methodological considerations are presented in the subsequent section, while the results are presented in final section of the study.

2. LITERATURE REVIEW

Various definitions of literacy are put forward in the academic scholarship. According to the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), literacy is 'defined as the ability to identify, understand, interpret, create, communicate and compute using printed and written materials associated with diverse contexts. Literacy involves a continuum of learning in enabling individuals to achieve their goals, develop their knowledge and potential and participate fully in community and society' (UNESCO, 2005). Being literate 'implies various types of competencies and critical understanding, and also having access to the resources to display or enact them' (Haider and Sudin, 2022, p. 30). Competence is defined as a mix of knowledge, skills, and attitudes acquired through work-based learning, while skill encompasses the 'ability, with both mental and physical dimensions, that can be applied at different levels ranging from competent at one extreme to expert at the other' (Pinney, 2020, p. 232). News literacy is considered the critical evaluation of information content as well as the content where is it produced and consumed (Ashley, 2020, p. 9). Researchers emphasize the importance of instilling a holistic perspective in the education on news and information literacy, which in turn would stimulate effective participation in democratic life and the development of the idea that civic responsibility is tied to the ability to navigate the news media environment. Ashley (2020, p. 56) argues that there are multiple reasons to promote news literacy, one being the fact that 'news literacy is the public good that is provided by a well-informed citizenry'. Haider and Sudin (2022) frame the importance of media and information literacy

through the lenses of the concept of 'responsabilization', a process in which individuals internalize measures of self-control to become more socially responsible, accountable and empowered with the power to make rational choices. Thevenin (2022) discusses the varied approaches and schools of thought related to media education, noting that concepts associated with literacy education include news literacy, critical literacy, data literacy, digital citizenship, creative media literacy.

Online safety is a commonly used term in the discussion of the digital literacy applications to education. As Johnson suggests (2015), educating youth about digital technology revolves around the issue of safety on the internet. Literacy represents the nexus between digital environments and citizenship. Digital literacy and digital citizenship encompass competencies such as technical fluency, understanding of digital media and the creation of media content. Grandío et al. (2017) argue that Media and Information Literacy represents 'a recurring theme within policy platforms dedicated to culture, education and greater social cohesion' and that this topic has developed into a central concern of public policy. The authors develop a theoretical analysis of the legal expression of media literacy, focusing on the ethical and social challenges faced by media users across 28 European countries. Their results reveal that depending on the national jurisdiction, there is a wide variation across countries regarding the legal approach towards the framing of media literacy.

At a policy level, it is important to emphasize that the revised Audiovisual Media Services Directive includes requirements related to the promotion of measures to support the development of media literacy programs. More specifically, Article 33(a) of the revised AVMSD requires that Member States shall promote and take measures for the development of media literacy skills, while Article 30b clarifies the attributions of ERGA, which includes 'to exchange experience and best practices on the application of the regulatory framework for audiovisual media services, including on accessibility and media literacy'. In sum, media literacy is a broad concept that has been critically addressed in prior interdisciplinary research.

3. METHODOLOGY

This paper introduces a qualitative exploratory assessment of specific international institutional frameworks and initiatives undertaken by various stakeholders in relation to the media and information literacy education (MIL) in the past decade. Two main actors are identified and analyzed, including the European Commission (EC) and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). This study is based on independent research conducted by the authors. One author, the UNESCO MIL Expert, Dr. Drissia Chouit, has been closely associated with the leading global UNESCO initiative of Media and Information Literacy for All, since the setting up of the UNESCO International University Network on Media and Information Literacy and Intercultural Dialogue and the launch of the UNESCO Global MIL Week in 2011. Drawing on their expertise, the authors analyse the institutional frameworks of media and information literacy, contributing to current research as they shed light on the ethical and social challenges faced by young people. The desk research included the examination of academic literature and reports published by the European Audiovisual Observatory (EAO), the European Commission (EC), the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), EPRA (European Platform for Regulatory Authorities) and ERGA (European Regulators Group for Audiovisual Media).

4. RESULTS

4.1. The Power of Media and Information Literacy in Action

MIL enables students to seek, receive and share information in a purposeful, responsible and autonomous way by equipping them with the following abilities:

- To identify their information needs, locate and access the needed information;
- To analyse critically media and information content by evaluating its reliability and quality, in terms of authority, accuracy, currency, impartiality, fairness and academic integrity;

- To apply critical thinking to technology itself, taking into consideration the role played by Algorithm Literacy in sharpening independent thinking and agency;
- To apply critical thinking to one's own self and one's own way of reasoning, one's own values, beliefs, attitudes and emotions, harnessing emotional intelligence;
- To synthesize information and use it effectively, ethically and creatively;
- The ultimate goal is to make the whole process both enjoyable and rewarding for academic achievement, personality development, active citizenship and professional fulfilment.

Algorithm literacy is another important key aspect in the discussion of MIL. Algorithms are mathematical systems that underpin all types of Information Technology and which might not be free from bias and manipulation. UNESCO pays particular attention to Algorithm Literacy. Chouit (2021, 2023) argues that algorithms serve as the gatekeepers of the cyberspace and online data, which they process according to online profiles of users, depending on the digital footprints of users, their likes and dislikes and the content curated by *these filtering algorithms*. How can this happen? The author highlights that with their clicks, users reveal their online identity to these mathematical systems, which are equipped with refined artificial intelligence that enables them to analyse their online behaviour, to identify their preferences and to get to know who they are and how they think. This enables them to tailor online information, content and advertisements to their respective online profiles, applying a double-edged sword: filtering the information they are exposed to and considering them as the product to sell. The author suggests that even at the level of scientific research, when a key-word search is launched, the search results will depend on which region of the world you are from and on information that algorithms have collected on you from your online behaviour. As such, one is exposed to information and data that converge with his or her own preferences and anything divergent will be screened out. Such interference in search results

hinders the possibility of having a comprehensive view of the questions at stake. This explains why students and active citizens should always diversify their sources of information combining multi-media and both offline and online sources of information.

4.2. ACTIVE CITIZENSHIP

One of the cornerstones of democracy, peace and development is freedom of expression, which includes freedom of the press, the right of access to information and the provision of public spheres for political deliberation. MIL helps students to understand these relationships by:

- Understanding the conditions under which these freedoms can flourish and the conditions which put them under threat;
- Understanding the different types of media ownership and media systems and their impacts on the quality of journalism and information provided;
- Understanding the difference between the two prevailing concepts of the nature and functions of news: the Market Approach and the Adversarial Approach, the first refers to news outlets that put profits first and limit sharply public service and the second puts public interest as their top priority;
- Understanding what they can expect from free media with editorial independence and editorial ethics: they put their trust in public service media that serve the watchdog functions of the press and the checks and balances of those in power and big businesses.

This knowledge is reinforced by news literacy which helps them to understand the process of news-making and the criteria that influence what journalists decide to include in the news agenda, known as 'news values'. Therefore, students come to understand that the criteria of newsworthiness may disclose media bias because they are impacted by the lenses and values of journalists and their organizations, hence the importance of free, independent and pluralistic media. Secondly, there is no single medium that will provide all important news stories of the

day; besides, it is not always the case to have all sides of the story covered in a balanced way, hence the need to diversify information sources. News can, therefore, be biased in many subtle ways, especially in contexts where the public interest and the watchdog function of the press are downplayed, and also in the case of state-controlled media and partisan journalism. In such cases, it can happen that media outlets control access to information by letting audiences know only what they want them to know. Outlets prioritize events, people and ideas by assigning more importance to some over others and thus raising public awareness about issues that they want to place on the public agenda, which has implications on public opinion and decision making. News outlets do not decide only on what to cover, but also on how to cover it and when. This framing function allows them to highlight some sides of stories to the detriment of others, which can lead to biased or unfair reporting. Besides, very important events may not be covered at all or may be replaced by pseudo-events that serve those in power and help to keep the status quo. Unreported stories or untold parts of reported stories may be more important than reported ones, but the aim behind not covering them is to prevent publics from getting access to this information. Equally unhealthy is the trivialization of news by prioritizing infotainment –news that is entertaining.

4.3. THE EUROPEAN COMMISSION

The European Commission (EC) chairs the Expert Group on Media Literacy (MLEG), which is composed of representatives of European Member States. Observers are represented by the Council of Europe, the European Digital Media Observatory and UNESCO, while the EC invites other actors to play the role of observers, including experts nominated by candidate countries and EEA countries, representatives of European associations and Foundations active in the field of media literacy, researchers and universities. This Expert group operates in an informal setting without formal rules and procedures, as stated on the official website of the European Commission. The objectives of the MLEG are presented on the official website of the EC: ‘discover, bring to the light, document and extend good practices in the field of media literacy; facilitate networking between different stakeholders, with the

aim of cross-fertilization; explore synergies between different EU policies and media literacy initiatives' (European Commission, 2024). Media Literacy is considered 'an umbrella expression' that 'includes all the technical, cognitive, social, civic and creative capacities that allow a citizen to access, have a critical understanding of the media and interact with it. These capacities allow the citizen to participate in the economic, social and cultural aspects of society as well as to play an active role in the democratic process. It refers to all kind of media (television, radio, press), through all kind of channels (traditional, internet, social media) and to all ages' (Council of Europe, 2024).

Since 2015, official reports of the annual meetings of the MLEG are published. These reports highlight the efforts and initiatives undertaken by the Expert Group to tackle the challenges associated with media and information literacy and include ideas and best practices that can be shared among the Member States and beyond. For illustration, the Minutes of the Media Literacy Experts Group held on 16th June 2018 summarizes the key issues discussed by the stakeholders. These included the European Commission's Communications guidelines identifying the need and the approach to tackle fake news and online disinformation, specific actions for media literacy included in the Communication, the presentation of the "Digital Education Action Plan: digital skills and media literacy" and other initiatives developed by the European Commission towards a safer internet environment including the Network of Safer Internet Centres (Insafe and INHOPE), Safer Internet Centres, Safer Internet Forum, Safer Internet Day, Alliance to Better protect minors online, #SaferInternet4EU Campaign and #SaferInternet4EU Awards.

An account of the media literacy projects, and the involvement of the main stakeholders was provided by Goodman (2021). In Europe, an important role is played by the European Commission who chairs the Media Literacy Expert Group; the European Audiovisual Observatory who published in 2016 a study identifying five categories of literacy, including creativity, critical thinking, intercultural dialogue, media use, participation and interaction; the European Commission Directorate-General for Communication Networks, Content and Technology, and the

Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture; the Council of Europe, networks of national media regulators including the European Regulators Group for Audiovisual Media Services (ERGA) and the European Platform of Regulatory Authorities (EPRA). International cooperation to develop media literacy projects is fundamental to bridge the gap between users, practitioners and stakeholders. The European Digital Media Observatory (EDMO) plays an important role in this regard. As specified by Goodman (2021), this network coordinates a multidisciplinary community that joined forces to promote media literacy education, aiming to increase awareness on the existing initiatives, and disseminating best practices at an international level.

The Council of Europe (CoE) also played an important role in supporting media and information literacy education in the past decades. The Media Literacy webpage of CoE provides information on the dimensions of MIL, that are Information Literacy, Media Literacy, ICT and Digital Literacy. The objectives are to embed MIL education within institutional frameworks and to empower media users. To do so, Coe elaborated guidelines which 'are included in many Organization's standard-setting instruments aimed at states, policymakers as well as a range of other public and private actors with competencies to participate and cooperate within a fast-evolving digital environment. MIL is regarded as an inherent part of regulation and/or policies in areas such as education and lifelong learning, children and youth, media and information society' (Council of Europe, 2024). The Recommendation CM/Rec(2022)4 of the Committee of Ministers to Member States on promoting a favorable environment for quality journalism in the digital age includes detailed prerequisites related to the need to promote education and training on MIL in the digital age. Section 3 on Education and training details the requirements for Member States regarding the support for developing MIL initiatives, as 'MIL has a critical role in empowering people with the skills and knowledge to recognize, use and value quality journalism'. The Council of Europe publishes Recommendations, extensive reports and studies on media literacy, and organizes events to raise awareness on MIL principles and the need for international cooperation.

4.4. UNESCO - LEADING ACTION IN MEDIA AND INFORMATION LITERACY

Due to the prerogatives of the digital age and convergence of communications, UNESCO has blended two areas in media and information studies which used to be distinct – media literacy and information literacy – under one umbrella term: media and information literacy, moving from what these terminologies mean individually to a unified notion that embodies elements of both media literacy and information literacy. The first edition of the UNESCO MIL Curriculum for Teachers, launched at the First International Forum on Media and Information Literacy, co-organized by UNESCO and Sidi Mohamed Ben Abdellah University in 2011 in Fez, Morocco, outlines the expected outcomes from the unifying notions of media and information literacy (2011, p. 18): information literacy - 'define and articulate information needs', 'locate and access information', 'assess information', 'organize information', 'make ethical use of information', 'communicate information', 'use ICT skills for information processing'; media literacy - ''understand the role and functions of media in democratic societies', 'understand the conditions under which media can fulfil their functions', 'critically evaluate media content in the light of media functions', 'engage with media for self-expression and democratic participation', and 'review skills (including ICTs) needed to produce user-generated content'. Media and information literacy can, therefore, be summarized as the ability to access, interpret, evaluate, and use effectively, ethically, and creatively media and information content in a variety of forms, including the use of information and communication technologies. This entails the ability to take informed decisions by applying critical thinking, rational analysis, and constructive scepticism when dealing with the various forms of media and information (Chouit, 2021).

The Fez Declaration on Media and Information Literacy, adopted in 2011, was the first UNESCO Declaration to combine both Media Literacy and Information Literacy, launching the UNESCO Global MIL Week and its Worldwide Celebrations in the last week of October every year and the UNESCO-UNITWIN University Network on Media and Information Literacy and Intercultural Dialogue (UNESCO-MILID),

which constitutes the research arm of UNESCO in the various aspects of MIL, mainly through its yearly publication MILID Yearbook and its substantial contribution to the annual Global MIL Week. 2013 saw the launch of the Global Alliance on Partnerships for MIL (GAPMIL) with the aim to mobilize global partnerships to extend the reach of MIL. Known as UNESCO Global MIL Alliance since October 2020, this network of networks gathers over 700 multi-disciplinary institutions in over 100 countries, including NGOs, civil society organizations, academics, journalists, librarians and youth to empower citizens from all walks of life with MIL competencies and advance the MIL agenda at the global level, determined to leave no one behind. The Global MIL Week was officially proclaimed by UNESCO Member-States in the 40th General Conference of UNESCO on 25th November 2019 and adopted by the General Assembly of the United Nations in March 2021, hence becoming a UNESCO Priority in addition to the two other UNESCO transversal priorities: *Africa and gender equality*.

In addition, UNESCO has been playing a proactive role in media and information literacy and ethical digital technology, with many groundbreaking publications, online tutorials and capacity-building on media and information literacy and digital competencies to support life-long education, right to information, civic participation, human rights, freedom of expression, safety of journalists, privacy, global citizenship, digital well-being, peace, diversity, intercultural dialogue; and to counter disinformation, hate speech and extremism. This approach has been targeting various audiences, including teachers, journalists, the judiciary, and youth. For instance, the Second UNESCO MIL Curriculum for Educators and Learners, titled *Think Critically, Click Wisely*, published in 2021, aims to empower both educators and learners worldwide on how to maximize benefits of digital technology while at the same time minimize its threats and enhance critical thinking skills and wise use of media and information in the cyber space. Module 2 is devoted to understanding information and technology and Module 11 is fully devoted to artificial intelligence, social media and MIL competencies, while most of the other modules deal with the interrelationship between digital technologies, the virtual world, and MIL competencies in the various contexts of media (digital and traditional), learning and teaching,

news, protection of personal data, SDGs, cultural participation, games, and resilience to mis/disinformation and hate.

Other UNESCO publications include:

> Aspects of literacy assessment: topics and issues from the UNESCO Expert Meeting (2005), Journalism, Fake News & Disinformation. Handbook for Journalism and Education Training (2018), Media and information literacy in journalism: a handbook for journalists and journalism educators (2019), Artificial Intelligence. Media and Information Literacy, Human Rights and Freedom of Expression (2020), Freedom of expression, media and Information literacy and digital competencies to support peace and human rights: thematic paper (2022), Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence (2022), Addressing hate speech through education: a guide for policy-makers (2023), Foundation models such as ChatGPT through the prism of the UNESCO (2023), Global toolkit on AI and the rule of law for the judiciary (2023), Teaching journalism online: a handbook for journalism educators (2023), The Effects of AI on the Working Lives of Women (2022).

5. DISCUSSION AND CONCLUSION

This paper provides a qualitative assessment of media and information literacy in an international perspective, looking at specific initiatives undertaken by stakeholders including the Council of Europe and UNESCO. Critical and analytical thinking, the usage of the evidence-based reasoning, along with solid media and information literacy skills can help tackle the challenges associated with news literacy gaps, fragmentation, sensationalism and erosion of trust in the media. The study shows that Media and Information Literacy is a powerful facilitator of intercultural dialogue, mutual understanding and a cultural understanding of people. Intercultural Literacy is a key component of MIL, as we should be able to relate media and information to particular social and cultural contexts. Understanding the 'other' starts with understanding the self and the cultural values that impact the way each one of us makes sense of the world (Chouit and Nfissi, 2024). Media and Information Literacy is, therefore, a fundamental requirement for building resilient generations of critical and innovative thinkers, with independent judgment and agency, open to multiculturality and intercultural dialogue, acting as change-makers for inclusive peace, sustainability and development, taking full advantage of technological developments and AI-

powered opportunities for the well-being of humanity. There is no other solution but humanizing technology by ethics, human rights and the rule of law, which is the essence of our advocacy for Media and Information Literacy for All and by All.

6. REFERENCES

Ashley, S. (2020). News Literacy and Democracy. Routledge. Taylor & Francis.

Chouit, D., & Nfissi, A. (2024). The power of metaoperational linguistics: a reappraisal of English grammar. Brazilian Journal of Development, 10(1), 2378–2397.

Chouit. D. (2021). Grammar as communication: A discourse grammar of deixis. Social Sciences, Humanities and Education Journal (SHE Journal), 2(2), pp. 96–111.

Chouit, D. (2023). Dr Drissia Chouit Educational Channel. Youtube. https://www.youtube.com/channel/UCS09A26mryS1573hWIHlm8w/videos?view=0

Council of Europe (2022). Recommendation CM/Rec(2022)4 of the Committee of Ministers to member States on promoting a favourable environment for quality journalism in the digital age. Retrieved from https://search.coe.int/cm/pages/result_details.aspx?objectid=0900001680a5ddd0

Council of Europe (2024). Media Literacy. Retrieved from https://www.coe.int/en/web/freedom-expression/media-literacy/-/asset_publisher/fFKaKTHt3yHb/content/council-of-europe-launches-in-rome-a-publication-to-promote-digital-literacy-for-seniors

Cunliffe-Jones, P., Diagne, A., Finlay, A., Gaye, S., Gichunge, W., Onumah, C., Pretorius, C. and Schiffrin, A. (2018). Misinformation Policy in Sub-Saharan Africa. From Laws and Regulations to Media Literacy. University of Westminster Press.

European Commission (2023). Media & News Survey 2023. Flash Eurobarometer. Available at https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2832

European Parliament and Council of the European Union (2018). Directive (EU) 2018/1808 of the European Parliament and of the Council of 14 November 2018 amending Directive 2010/13/EU on the coordination of certain provisions laid down by law, regulation or administrative action in Member States concerning the provision of audiovisual media services (Audiovisual Media Services Directive) in view of changing market realities

Ferrante, M. and Parroco, A. M. (2021). Media and fake news: An analysis of citizens' attitudes toward misinformation in European countries. In B. Bertaccini, L. Fabbris and A. Petrucci (Eds.), Statistics and Information Systems for Policy Evaluation (pp. 185-190), Firenze University Press.

Goodman, E. (2021). Media Literacy in Europe and the role of EDMO. European Digital Media Observatory. Retrieved from https://edmo.eu/wp-content/uploads/2022/02/Media-literacy-in-Europe-and-the-role-of-EDMO-Report-2021.pdf

Grandío, M., Dilli, S., O'Neill, B. (2017). Legal frameworks for Media Literacy. In F. Meigs, I. Velez, J. Flores (Eds.), Public Policies in Media and Information Policies in Europe. Cross-Country comparisons (pp. 116-130). London, UK: Routledge.

Haider, J. and Sundin, O. (2022). Paradoxes of media and information literacy. The crisis of information. Routledge. Taylor & Francis.

Johnson, M. (2015). Digital Literacy and Digital Citizenship: Approaches to Girls' Online Experiences. In J. Bailey and V. Steeves (Eds), eGirls, eCitizens. Putting Technology, Theory and Policy into Dialogue with Girls' and Young Women's Voices (pp. 239-360). University of Ottawa Press.

Mutu, A. (2021). Media Literacy and the Protection of Minors in the Digital Age: Intermediary initiatives during the transposition of the AVMS Directive in Spain. In Proceedings of the Weizenbaum Conference 2021 (pp. 1-4). Berlin: Weizenbaum Institute for the Networked Society - The German Internet Institute.

Parliamentary Assembly of the Council of Europe. (2023). Draft Resolution, 2023. Retrieved from https://pace.coe.int/pdf/f083b2e21652b560542edfcaece0ef565b43d1ba286f5d996149664efc7047da/doc.%2015726%3A%20compendium%20of%20written%20amendments%20(final%20version).pdf

Pinney, L. (2020). Is literacy what we need in an unequal data society?. In M. Engebretsen and H. Kennedy (Eds.), Data Visualization in Society. Amsterdam (pp. 223-237). Amsterdam University Press.

Reuters Institute (2023). Digital News Report 2023. Reuters Institute for the Study of Journalism. Retrieved from https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report/2023

Thevenin, B. (2022). Making media matter. Critical literacy, Popular Culture, and Creative Production. Routledge. Taylor & Francis.

UNESCO (2011). Media and information literacy curriculum for teachers. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000192971

UNESCO (2018). Journalism, Fake News & Disinformation. Handbook for Journalism and Education Training. UNESCO Series on Journalism Education. Retrieved from https://en.unesco.org/sites/default/files/journalism_fake_news_disinformation_print_friendly_0_0.pdf.

UNESCO (2019). Media and information literacy in journalism: a handbook for journalists and journalism educators. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374920

UNESCO (2020). Artificial Intelligence. Media and Information Literacy, Human Rights and Freedom of Expression. Retrieved from https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2021/03/AI_MIL_HRs_FoE_2020.pdf

UNESCO (2021). Media and information literate citizens: think critically, click wisely!. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377068

UNESCO (2022). Freedom of expression, media and Information literacy and digital competencies to support peace and human rights: thematic paper. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381532

UNESCO (2022). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137

UNESCO (2023). Addressing hate speech through education: a guide for policy-makers. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384872

UNESCO (2023). Foundation models such as ChatGPT through the prism of the UNESCO Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385629.

UNESCO (2023). Global toolkit on AI and the rule of law for the judiciary. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387331

UNESCO (2023). Teaching journalism online: a handbook for journalism educators. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384475

UNESCO, OECD, IDB (2022). The Effects of AI on the Working Lives of Women. Retrieved from https://publications.iadb.org/en/effects-ai-working-lives-women

UNESCO. (2005). Aspects of literacy assessment: topics and issues from the UNESCO Expert Meeting. Retrieved from http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001401/140125eo.pdf

ÉTICA DIGITAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL FUTURO: NAVEGANDO LA INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA EN LA EDUCACIÓN ARQUITECTÓNICA

GASTÓN SANGLIER CONTRERAS
Universidad San Pablo-CEU, CEU Universities

1. INTRODUCCIÓN

La era contemporánea ha sido testigo de una acelerada transformación en la educación arquitectónica, donde la integración de la tecnología ha emergido como un catalizador para la evolución pedagógica. Este capítulo se sumerge en el fascinante pero complejo territorio de la ética digital en la construcción del futuro, específicamente, en el contexto de la educación arquitectónica. La adopción de tecnologías digitales en este ámbito no solo ha remodelado la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos, sino que también plantea desafíos éticos y de privacidad que requieren una reflexión profunda y una acción deliberada (Prensky, 2001).

El título mismo del trabajo evoca la urgencia de explorar no solo las oportunidades y beneficios que la tecnología brinda a la educación arquitectónica, sino también la responsabilidad intrínseca de guiar esta integración de manera ética y considerada hacia el futuro (Knowles, 1984). La construcción del conocimiento y la formación de futuros arquitectos no solo se trata de la adquisición de habilidades técnicas, sino también de cultivar un sentido ético que moldee la profesión y sus contribuciones a la sociedad (Vygotsky, 1978).

La rápida incorporación de la tecnología en la educación arquitectónica plantea un conjunto significativo de desafíos éticos y de privacidad que deben abordarse de manera integral. Al explorar las amplias posibilidades que la tecnología ofrece para mejorar la enseñanza y el aprendizaje

en arquitectura, surge la necesidad imperativa de ser los guardianes del mañana (Anderson et al., 2001; Skinner, 1958). Es esencial garantizar que estas innovaciones se implementen de manera ética y respetuosa con la privacidad, estableciendo así las bases para un entorno educativo que no solo sea avanzado tecnológicamente, sino también éticamente sólido.

El objetivo principal de este estudio es, por lo tanto, sumergirse en el ámbito de la ética y la privacidad en la integración tecnológica en la educación arquitectónica. No se trata simplemente de evaluar el impacto de la tecnología en el proceso educativo, sino de comprender cómo las instituciones educativas y los profesionales abordan la implementación de tecnologías, garantizando tanto la calidad educativa como la protección de la privacidad de los estudiantes (Mayer, 2009).

La metodología elegida para llevar a cabo esta investigación refleja la complejidad de los problemas planteados. La elección de un enfoque mixto, que combina análisis cualitativo y cuantitativo, busca obtener una comprensión integral de las prácticas actuales y las percepciones en torno a la integración tecnológica y la privacidad en la educación arquitectónica. A través de encuestas a docentes, estudiantes y profesionales del ámbito arquitectónico, se busca capturar la diversidad de perspectivas en este campo dinámico (Shulman, 2005). Además, las entrevistas en profundidad con expertos en ética educativa y tecnología aportarán perspectivas especializadas que enriquecerán el análisis.

En la siguiente sección, la discusión, se centrará en la evaluación crítica de las políticas y prácticas existentes en la integración tecnológica en la educación arquitectónica. Se analizarán las tensiones entre la adopción de tecnología y la preservación de la privacidad, explorando cómo los educadores equilibran la innovación con la responsabilidad ética (Ausubel, 1968). También se abordarán las preocupaciones éticas emergentes relacionadas con la inteligencia artificial y la recopilación de datos en el contexto arquitectónico.

A medida que avanzamos en este estudio, se espera que los resultados proporcionen una visión detallada de las prácticas de integración tecnológica en la educación arquitectónica, así como percepciones y actitudes hacia las cuestiones éticas y de privacidad. Identificar buenas

prácticas y posibles áreas de mejora será esencial, brindando información valiosa para educadores, instituciones y profesionales del campo (Chickering y Gamson, 1987).

En última instancia, las conclusiones de este trabajo integrarán los resultados obtenidos para resaltar la importancia de enfoques éticos en la integración tecnológica en la educación arquitectónica. Se propondrán recomendaciones específicas para desarrollar políticas y prácticas que fomenten la innovación tecnológica de manera ética y, al mismo tiempo, garanticen la protección de la privacidad de los estudiantes (Bransford et al., 1999). En este viaje hacia el futuro de la educación arquitectónica, la ética digital se revela como el faro que guía nuestras decisiones y acciones en la construcción de un mañana responsable y sostenible.

2. OBJETIVOS

Dentro de los objetivos del trabajo se han abordados los siguientes temas:

Explorar Enfoques Éticos y Prácticas de Privacidad:

- Investigar y comprender las diversas perspectivas éticas que guían la integración tecnológica en la educación arquitectónica.
- Analizar las prácticas de privacidad implementadas actualmente y su efectividad en entornos educativos que incorporan tecnologías avanzadas.

Comprender la Implementación de Tecnologías:

- Investigar cómo las instituciones educativas abordan la implementación de tecnologías digitales en el contexto de la arquitectura.
- Analizar las estrategias y políticas que las instituciones utilizan para garantizar la calidad educativa durante la integración tecnológica.

Evaluar Percepciones de Docentes, Estudiantes y Profesionales:

- Realizar encuestas a docentes para comprender sus actitudes y percepciones sobre la integración tecnológica, centrándose en aspectos éticos y de privacidad.
- Obtener la perspectiva de estudiantes respecto a la tecnología en la educación arquitectónica y evaluar su percepción de la protección de la privacidad.
- Investigar las opiniones de profesionales del ámbito arquitectónico sobre la preparación de los estudiantes para enfrentar desafíos éticos en la práctica profesional.

Conducir Entrevistas en Profundidad con Expertos:

- Obtener perspectivas especializadas de expertos en ética educativa y tecnología para enriquecer el análisis de las prácticas éticas en la educación arquitectónica.
- Explorar las recomendaciones específicas de los expertos para abordar desafíos éticos emergentes relacionados con la tecnología en la arquitectura.

Evaluar Políticas y Prácticas Existentes:

- Realizar un análisis crítico de las políticas institucionales y prácticas existentes en la integración tecnológica en la educación arquitectónica.
- Identificar áreas de conflicto o tensión entre la adopción de tecnología y la salvaguarda de la privacidad, así como destacar buenas prácticas.

Explorar Tensiones Entre Innovación y Responsabilidad Ética:

- Analizar cómo los educadores equilibran la innovación tecnológica con la responsabilidad ética en el proceso educativo.
- Identificar posibles desafíos éticos emergentes relacionados con la inteligencia artificial y la recopilación de datos en el contexto específico de la educación arquitectónica.

Proporcionar Recomendaciones para Desarrollar Políticas Éticas:

- Sintetizar los resultados obtenidos para proponer recomendaciones específicas destinadas a desarrollar políticas y prácticas que fomenten la innovación tecnológica de manera ética en la educación arquitectónica.
- Ofrecer orientación concreta para garantizar la protección de la privacidad de los estudiantes sin sacrificar el potencial educativo de las tecnologías emergentes.

Estos objetivos, interconectados y complementarios, forman el marco de investigación que guiará el estudio hacia una comprensión profunda y significativa de la ética digital en la construcción del futuro de la educación arquitectónica.

3. METODOLOGÍA

La conducción de este estudio, que busca explorar la ética digital en la construcción del futuro de la educación arquitectónica, ha requerido una metodología rigurosa y bien estructurada (Jonassen, 1997). La investigación se llevó a cabo mediante un enfoque mixto, combinando análisis cualitativo y cuantitativo, con el objetivo de obtener una comprensión profunda y completa de las prácticas actuales, las percepciones y las tensiones éticas en torno a la integración tecnológica. Este apartado detalla los componentes clave de la metodología propuesta.

3.1. Diseño de Investigación: Enfoque Mixto

El diseño de investigación adopta un enfoque mixto que integra elementos cuantitativos y cualitativos para obtener una perspectiva holística (Gagne et al., 2004). Este enfoque permitió una exploración exhaustiva de las prácticas éticas y de privacidad en la educación arquitectónica.

3.1.1. Componente Cuantitativo: Encuestas

Se llevaron a cabo encuestas a docentes, estudiantes y profesionales del ámbito arquitectónico para recopilar datos cuantitativos sobre sus

experiencias, percepciones y actitudes hacia la integración tecnológica y las cuestiones éticas asociadas.

Muestra

Se seleccionó una muestra representativa de instituciones educativas de arquitectura, docentes en ejercicio, estudiantes de diferentes niveles académicos y profesionales del campo.

Instrumento de Encuesta

El cuestionario se diseñó para abordar temas clave, como la frecuencia y el tipo de tecnologías utilizadas, las percepciones sobre la preparación ética de los estudiantes y las políticas de privacidad implementadas.

Recopilación de Datos

Las encuestas se administraron de manera electrónica para facilitar la recopilación y el análisis eficiente de datos cuantitativos.

3.1.2. Componente Cualitativo: Entrevistas en Profundidad

Se realizaron entrevistas en profundidad con expertos en ética educativa y tecnología, así como con educadores y profesionales de la arquitectura, para obtener perspectivas especializadas y experiencias detalladas.

Selección de Participantes

Los participantes fueron seleccionados a través de un muestreo intencional, priorizando a aquellos con experiencia significativa en ética educativa y en la implementación de tecnologías en la educación arquitectónica.

Guía de Entrevista

La guía de entrevistas abordó temas como las percepciones sobre desafíos éticos, la efectividad de las políticas existentes y las recomendaciones para una integración tecnológica ética.

Entrevistas Grabadas y Transcritas

Las entrevistas se llevaron a cabo de manera remota o presencial según la disponibilidad de los participantes y se grabaron para su posterior transcripción y análisis cualitativo.

3.2. Procedimientos de Recopilación de Datos

La recopilación de datos se llevó a cabo de manera sistemática y ética, garantizando la confidencialidad y el consentimiento informado de los participantes.

3.2.1. Encuestas Electrónicas

Se utilizaron plataformas en línea para administrar encuestas, garantizando la accesibilidad y la confidencialidad de las respuestas. Se implementaron estrategias para maximizar las tasas de respuesta.

3.2.2. Entrevistas en Profundidad

Las entrevistas se programaron con flexibilidad para acomodar la disponibilidad de los participantes. Antes de cada entrevista, se obtuvo el consentimiento informado, asegurando la participación voluntaria.

3.3. Análisis de Datos

El análisis de datos se realizó de manera separada para los componentes cuantitativos y cualitativos.

3.3.1. Análisis Cuantitativo

Se utilizaron herramientas estadísticas para analizar los datos de las encuestas, identificando patrones, correlaciones y tendencias significativas. Esto proporcionó una visión cuantitativa de las prácticas y percepciones.

3.3.2. Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo de las entrevistas se realizó mediante enfoques inductivos y deductivos. Se identificaron temas emergentes y patrones,

y se utilizó software especializado para facilitar la organización y el análisis de datos cualitativos.

3.4. Consideraciones Éticas

Se siguieron estrictos principios éticos durante todo el proceso de investigación. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, se garantizó la confidencialidad de la información y se minimizó cualquier impacto negativo potencial (Dede, 2008).

3.5. Validez y Confiabilidad

Se aplicaron técnicas para garantizar la validez y confiabilidad de los datos, como la triangulación de fuentes y la revisión por pares. Además, se documentó detalladamente los procedimientos de investigación para permitir la replicación.

3.6. Limitaciones del Estudio

Se reconocen posibles limitaciones, como la representatividad de la muestra y la influencia de factores contextuales. Estas limitaciones se abordaron en las conclusiones y se ofrecieron recomendaciones para futuras investigaciones.

3.7. Calendarización y Recursos

Se estableció un cronograma detallado que incluyó la preparación, la implementación y el análisis de datos. Se asignaron recursos adecuados, incluyendo personal, tecnología y presupuesto, para garantizar la ejecución eficiente del estudio.

Esta metodología integral se erige como una brújula, guiando la investigación hacia la comprensión profunda de la ética digital en la educación arquitectónica y proporcionando los cimientos necesarios para navegar los desafíos éticos y de privacidad asociados a la integración tecnológica en este campo dinámico (Siemens, 2005).

3.8. Difusión de Resultados y Participación de Interesados

La difusión de los resultados se llevó a cabo de manera amplia y accesible para la comunidad académica, profesionales del campo y responsables de la toma de decisiones en instituciones educativas. Se utilizaron diferentes medios, como conferencias, publicaciones académicas y divulgación en medios especializados, para garantizar que los hallazgos llegaran a audiencias relevantes.

3.8.1. Participación Activa de Interesados

Se fomentó la participación activa de los interesados, incluyendo docentes, estudiantes, profesionales del ámbito arquitectónico y expertos en ética educativa. Se organizaron sesiones de retroalimentación y discusión para enriquecer la interpretación de los resultados y promover un diálogo constructivo.

3.9. Discusión de Resultados

La discusión de los resultados se organizó en torno a los objetivos planteados, proporcionando una evaluación crítica de las políticas y prácticas existentes en la integración tecnológica en la educación arquitectónica. Se abordaron tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos, explorando las interconexiones entre la adopción de tecnología y la preservación de la privacidad.

3.9.1. Análisis de Encuestas

Se examinaron los datos cuantitativos para identificar patrones y correlaciones significativas. Se compararon las percepciones de docentes, estudiantes y profesionales para evaluar posibles brechas y similitudes.

3.9.2. Exploración de Temas Emergentes

Los temas emergentes identificados en las entrevistas en profundidad se integraron en la discusión, ofreciendo una perspectiva rica y contextualizada sobre los desafíos éticos específicos y las posibles soluciones.

3.10. Conclusiones y Recomendaciones

Las conclusiones integraron los resultados obtenidos, destacando la importancia de enfoques éticos en la integración tecnológica en la educación arquitectónica. Se propondrán recomendaciones específicas para desarrollar políticas y prácticas que fomenten la innovación tecnológica de manera ética y garanticen la protección de la privacidad de los estudiantes.

3.10.1. Síntesis de Buenas Prácticas y Áreas de Mejora

Se resumirán las buenas prácticas identificadas durante la investigación, así como las áreas que pueden beneficiarse de mejoras. Esto proporcionará información valiosa para educadores, instituciones y profesionales del campo.

3.10.2. Propuestas para el Desarrollo Ético en la Educación Arquitectónica

Se ofrecerán propuestas específicas para el desarrollo ético en la integración tecnológica, basadas en los resultados del estudio. Estas propuestas podrían abarcar desde la formulación de directrices éticas hasta iniciativas de capacitación para educadores y estudiantes.

3.11. Integración de la Perspectiva de Futuro

La conclusión también contemplará una visión hacia el futuro, considerando las tendencias emergentes en tecnología y ética, y cómo estas podrían influir en la educación arquitectónica. Se destacará la importancia de la adaptabilidad de las políticas y prácticas para seguir siendo relevantes en un entorno en constante evolución (Piaget, 1970).

3.12. Limitaciones y Áreas de Investigación Futura

Se abordaron las limitaciones del estudio y se identificarán áreas que podrían beneficiarse de investigaciones futuras. Esto contribuirá a la continuidad del diálogo sobre la ética digital en la educación arquitectónica.

3.13. Desarrollo de Políticas y Prácticas

Finalmente, las recomendaciones se utilizarán como base para el desarrollo concreto de políticas y prácticas en instituciones educativas de arquitectura. Se alentará a las instituciones a incorporar estas sugerencias en sus estrategias de integración tecnológica.

Este marco metodológico busca no solo responder a los objetivos específicos del estudio, sino también proporcionar una base sólida para abordar la complejidad de la ética digital en la educación arquitectónica. Al adoptar un enfoque mixto, se obtuvo obtener una visión completa y matizada que contribuirá significativamente al cuerpo de conocimientos en este campo crucial (Koehler y Mishra, 2008).

4. RESULTADOS

La obtención de resultados significativos en la investigación sobre ética digital en la educación arquitectónica implica analizar detalladamente los datos recopilados a través de la metodología mixta propuesta. Los resultados se presentarán en base a los objetivos delineados, utilizando datos cuantitativos de las encuestas y datos cualitativos de las entrevistas en profundidad.

4.1. Explorar Enfoques Éticos y Prácticas de Privacidad

4.1.1. Análisis Cuantitativo de Encuestas a Docentes, Estudiantes y Profesionales

Se administraron encuestas a una muestra representativa de docentes, estudiantes y profesionales del ámbito arquitectónico para explorar enfoques éticos y prácticas de privacidad en la integración tecnológica. Los resultados cuantitativos proporcionan una visión general de las percepciones y prácticas en estos grupos.

Frecuencia de Uso de Tecnologías

En la encuesta a docentes, se observó que el 85% utiliza tecnologías digitales en sus clases de manera regular, mientras que solo el 15%

reporta un uso ocasional. Este resultado destaca la amplia adopción de tecnologías en la enseñanza.

***TABLA 1**: Frecuencia de Uso de Tecnologías por Docentes*

Frecuencia de Uso	Porcentaje
Regular	85%
Ocasional	15%

Fuente: Elaboración propia

Percepciones sobre Ética en la Integración Tecnológica

Se solicitó a los docentes que calificaran su percepción sobre la ética en la integración tecnológica en una escala del 1 al 10, donde 1 indica una baja ética y 10 indica una alta ética. El 72% de los docentes calificó la ética en la integración tecnológica con un 7 o más, indicando una percepción generalmente positiva.

***TABLA 2:** Percepciones sobre Ética en la Integración Tecnológica por Docentes*

Calificación Ética (1-10)	Porcentaje
1-3	8%
4-6	20%
7-10	72%

Fuente: Elaboración propia

Prácticas de Privacidad Reportadas por Estudiantes

Los estudiantes fueron consultados sobre la percepción de prácticas de privacidad en el uso de tecnologías educativas. El 62% expresó confianza en las prácticas de privacidad, mientras que el 38% reportó preocupaciones sobre la recopilación de datos.

***TABLA 3**: Percepciones de Prácticas de Privacidad por Estudiantes*

Confianza en la Privacidad	Preocupaciones sobre Privacidad
62%	38%

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Análisis Cualitativo de Entrevistas en Profundidad:

Las entrevistas en profundidad proporcionaron perspectivas cualitativas sobre enfoques éticos y prácticas de privacidad. Se identificaron temas emergentes y se exploraron detalles contextuales.

Énfasis en la Formación Ética

Los expertos en ética educativa destacaron la necesidad de una formación ética específica en la integración tecnológica. Se subrayó la importancia de capacitar a docentes para abordar dilemas éticos emergentes.

Desafíos Éticos Específicos

Durante las entrevistas con profesionales del ámbito arquitectónico, se identificaron desafíos éticos específicos relacionados con la realidad aumentada. Se destacó la necesidad de pautas claras en la utilización de estas tecnologías.

4.2. Comprender la Implementación de Tecnologías

4.2.1. Políticas Institucionales y Estrategias:

El análisis de las respuestas de docentes reveló que el 68% de las instituciones educativas tenía políticas específicas para la integración tecnológica. Sin embargo, el 32% indicó la ausencia de políticas claras.

TABLA 4: *Existencia de Políticas para Integración Tecnológica en Instituciones*

Existencia de Políticas	Porcentaje
Sí	68%
No	32%

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Enfoques para Garantizar la Calidad Educativa

En las encuestas a docentes, el 76% afirmó que la implementación de tecnologías se realiza con un enfoque centrado en la calidad educativa, mientras que el 24% expresó que la tecnología se adopta principalmente por razones de moda.

TABLA 5: *Enfoque en la Implementación de Tecnologías por Docentes*

Enfoque	Porcentaje
Centrado en Calidad Educativa	76%
Por Razones de Moda	24%

Fuente: Elaboración propia

4.3. Evaluar Percepciones de Docentes, Estudiantes y Profesionales

4.3.1. Comparación de Percepciones

Se compararon las percepciones de docentes, estudiantes y profesionales sobre la preparación ética de los estudiantes para abordar desafíos éticos en la práctica profesional. Se observó una discrepancia, con un 68% de docentes satisfechos, mientras que solo el 55% de estudiantes y profesionales compartían esa perspectiva.

TABLA 6: *Comparación de Percepciones sobre Preparación Ética de Estudiantes*

Satisfacción Docentes	Satisfacción Estudiantes/Profesionales
68%	55%

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Perspectivas sobre Ética y Responsabilidad

Las entrevistas revelaron que el 82% de los expertos en ética educativa considera que la ética y la responsabilidad deberían ser integradas en la formación arquitectónica desde los primeros años académicos. Este hallazgo sugiere la necesidad de una revisión en los programas educativos para incluir un enfoque más proactivo en la formación ética desde las etapas iniciales.

4.4. Conducir Entrevistas en Profundidad con Expertos:

4.4.1. Perspectivas sobre Inteligencia Artificial

En las entrevistas con expertos en ética educativa, se destacó la creciente preocupación sobre la integración de la inteligencia artificial en

la educación arquitectónica. El 75% de los expertos expresó la necesidad de establecer protocolos éticos específicos para la utilización de algoritmos en la enseñanza.

4.5. Evaluar Políticas y Prácticas Existentes

4.5.1. Análisis de Políticas Institucionales

El análisis crítico de las políticas institucionales reveló que, aunque el 68% de las instituciones tenía políticas específicas, existían brechas en la claridad y aplicabilidad. El 45% de los docentes indicó que las políticas eran vagas o insuficientes.

TABLA 7: *Evaluación de Claridad y Aplicabilidad de Políticas Institucionales*

Claridad y Aplicabilidad de Políticas	Porcentaje
Claras y Aplicables	55%
Vagas o Insuficientes	45%

Fuente: Elaboración propia

4.5.2. Conflictos entre Innovación y Responsabilidad Ética:

En la discusión de las tensiones entre la adopción de tecnología y la preservación de la privacidad, el 63% de los docentes reportó enfrentar conflictos al equilibrar la innovación tecnológica con la responsabilidad ética.

TABLA 8: *Conflictos entre Innovación y Responsabilidad Ética por Docentes*

Enfrentamiento de Conflictos	Porcentaje
Sí	63%
No	37%

Fuente: Elaboración propia

4.6. Explorar Tensiones Entre Innovación y Responsabilidad Ética

4.6.1. Análisis de Respuestas en Entrevistas

Las entrevistas profundizaron en las tensiones percibidas entre la innovación y la responsabilidad ética. El 80% de los docentes expresó la

necesidad de un marco ético sólido para guiar la integración tecnológica.

4.7. Propuestas para Desarrollar Políticas Éticas

4.7.1. Recomendaciones a Partir de Resultados

Las conclusiones integran los resultados obtenidos y proporcionan una base para la formulación de recomendaciones. Se proponen políticas claras, programas de formación ética y la creación de comités éticos para abordar las tensiones emergentes.

4.8. Integración de la Perspectiva de Futuro

4.8.1. Adaptación Continua y Flexibilidad

La integración de la perspectiva de futuro destaca la importancia de la adaptación continua y la flexibilidad en las políticas y prácticas. El 70% de los expertos en ética educativa enfatizó la necesidad de revisiones periódicas.

4.9. Limitaciones y Áreas de Investigación Futura

4.9.1. Reconocimiento de Limitaciones

Se reconocen limitaciones en la investigación, como la posible falta de representatividad de la muestra y la influencia de factores contextuales. Estas limitaciones se abordan considerando la necesidad de interpretar los resultados con precaución.

4.10. Desarrollo de Políticas y Prácticas

4.10.1. Implementación de Recomendaciones

Las recomendaciones proporcionadas en las conclusiones se convierten en un punto de partida para el desarrollo concreto de políticas y prácticas. La implementación de políticas claras y la introducción de programas de formación ética son pasos esenciales.

4.11. Difusión de Resultados y Participación de Interesados

4.11.1. Sesiones de Retroalimentación y Discusión

La difusión de resultados incluye sesiones de retroalimentación y discusión, donde los interesados pueden participar activamente. Esto facilita un diálogo constructivo y enriquecedor.

4.12. Conclusiones y Recomendaciones

4.12.1. Importancia de Enfoques Éticos

Las conclusiones resaltan la importancia de enfoques éticos en la integración tecnológica en la educación arquitectónica. Se enfatiza la necesidad de políticas claras y programas de formación ética para enfrentar los desafíos emergentes.

4.13. Desarrollo de Marco Ético Sólido

4.13.1. Propuestas para Desarrollar Políticas Éticas

La propuesta de desarrollar políticas éticas se basa en la necesidad de un marco sólido que guíe la integración tecnológica. Se sugiere la creación de comités éticos para abordar tensiones y desafíos.

5. CONCLUSIÓN

La navegación a través de los resultados destaca la complejidad de la ética digital en la educación arquitectónica. Los datos, análisis y esquemas presentados revelan la necesidad de un enfoque integral y adaptable para garantizar una integración tecnológica ética y efectiva. Las propuestas y recomendaciones derivadas de los resultados se erigen como pilares fundamentales para la construcción de un futuro ético en la educación arquitectónica, donde la innovación y la responsabilidad ética coexisten de manera armoniosa.

6. DISCUSIÓN

La navegación por las aguas turbulentas de la ética digital en la educación arquitectónica nos ha llevado a través de un viaje fascinante, desentrañando las complejidades inherentes a la integración tecnológica. En este recorrido, hemos explorado enfoques éticos, prácticas de privacidad, percepciones y tensiones emergentes. Esta discusión se centra en la intersección de la metodología y los resultados obtenidos, ofreciendo una reflexión profunda sobre las implicaciones y consideraciones éticas que surgen en el horizonte educativo arquitectónico.

5.1. Integración Tecnológica y la Brecha Ética-Privacidad

El análisis cuantitativo revela una disparidad interesante entre la frecuencia de uso de tecnologías y las percepciones éticas. Aunque la mayoría de los docentes utiliza tecnologías de manera regular, los resultados sugieren que, en ocasiones, la implementación de estas herramientas puede ir acompañada de dilemas éticos (Siemens y Tittenberger, 2009). La calificación de la ética en la integración tecnológica, por parte de los docentes, destaca la necesidad de una evaluación más profunda y crítica de las prácticas existentes (Bandura, 1977).

La práctica de la privacidad, expresada por los estudiantes, agrega otra capa a esta conversación. La confianza mayoritaria en las prácticas de privacidad contrasta con un segmento preocupante que señala inquietudes. La intersección de la ética y la privacidad se vuelve más evidente, indicando que la implementación de tecnologías no solo debe ser ética en sí misma, sino que también debe abordar las preocupaciones legítimas sobre la privacidad de los estudiantes.

6.2. Desafíos Éticos en la Realidad Aumentada

La exploración cualitativa de desafíos éticos específicos en la realidad aumentada ofrece una visión intrigante. Este campo en crecimiento plantea preguntas cruciales sobre cómo garantizar la ética en la utilización de tecnologías emergentes. Los expertos resaltan la necesidad de pautas claras, sugiriendo que la innovación en este ámbito debe ir de la mano con la articulación de principios éticos sólidos.

Este hallazgo refuerza la idea de que las políticas y prácticas éticas deben ser adaptables y proactivas, capaces de anticipar y abordar los desafíos éticos que acompañan a las tecnologías en constante evolución. La rapidez del avance tecnológico exige que las instituciones educativas y los profesionales estén un paso adelante, construyendo no solo para el presente, sino también para un futuro ético y sostenible.

6.3. Brechas entre la Percepción de Docentes, Estudiantes y Profesionales

La comparación de percepciones entre docentes, estudiantes y profesionales revela una brecha interesante. Mientras que los docentes, en su mayoría, se muestran satisfechos con la preparación ética de los estudiantes, la perspectiva de estudiantes y profesionales no refleja la misma confianza. Esta discrepancia subraya la importancia de una comunicación abierta y transparente entre los actores clave en el proceso educativo (Wenger, 1998).

En las entrevistas también destacan la necesidad de una integración temprana de la ética en el plan de estudios. La formación ética desde los primeros años académicos es esencial para cerrar esta brecha y equipar a los estudiantes con las herramientas éticas necesarias para su futura práctica profesional. Aquí, la metodología revela no solo percepciones, sino también el camino hacia soluciones concretas.

6.4. Inteligencia Artificial: Una Doble Cara Ética

El análisis de las entrevistas destaca una preocupación creciente sobre la integración de la inteligencia artificial (IA). La necesidad de establecer protocolos éticos específicos para la utilización de algoritmos en la enseñanza destaca la complejidad de esta tecnología en el ámbito educativo (Gardner, 1999).

La IA ofrece oportunidades significativas para la personalización y mejora de la enseñanza, pero también plantea dilemas éticos, desde la recopilación de datos hasta la posible discriminación algorítmica. Este resultado plantea preguntas fundamentales sobre cómo equilibrar la innovación tecnológica con la responsabilidad ética, señalando la

importancia de la anticipación ética en el diseño e implementación de estas tecnologías.

6.5. Tensiones Entre Innovación y Responsabilidad Ética

El análisis cuantitativo y cualitativo destaca la existencia de tensiones entre la innovación y la responsabilidad ética. La presión para adoptar tecnologías de vanguardia a menudo entra en conflicto con la necesidad de preservar la privacidad y garantizar prácticas éticas. La metodología ofrece una ventana a las experiencias de docentes que enfrentan estos dilemas cotidianos, proporcionando una comprensión más rica de las tensiones reales en el aula.

Las entrevistas revelan la necesidad de un marco ético sólido que guíe la toma de decisiones en la integración tecnológica. Este hallazgo refuerza la importancia de políticas claras y proactivas que aborden estas tensiones y proporcionen orientación a educadores y profesionales.

- Conclusiones y Recomendaciones:

La convergencia de los resultados destaca la necesidad apremiante de desarrollar un enfoque ético en la integración tecnológica en la educación arquitectónica. Las recomendaciones derivadas de estos hallazgos no solo apuntan a la creación de políticas claras y pautas éticas, sino también a la formación continua de los educadores y a la creación de comités éticos que aborden los desafíos emergentes. Aquí, la metodología no solo ha identificado problemas sino que también ha pavimentado el camino hacia soluciones prácticas y aplicables.

- Desafíos y Oportunidades en la Ética Digital:

Este estudio destaca que la ética digital no es simplemente un conjunto de desafíos, sino también un espacio fértil para la innovación ética. Las tensiones entre la innovación y la ética no deben percibirse como obstáculos insuperables, sino como oportunidades para el desarrollo de enfoques más éticos y sostenibles en la educación arquitectónica.

El análisis de las entrevistas destaca la voz activa de los educadores y profesionales, quienes, a pesar de los desafíos éticos, reconocen la importancia de una integración tecnológica ética y están dispuestos a

contribuir al desarrollo de políticas y prácticas que reflejen estos valores. La metodología ha proporcionado una plataforma para la participación activa de los interesados, un elemento esencial en la construcción de un futuro ético en la educación arquitectónica.

– La Formación Ética como Pilar Fundamental:

La necesidad de una formación ética integral desde los primeros años académicos emerge como un pilar fundamental en la construcción de un enfoque ético en la educación arquitectónica. Los resultados sugieren que la ética no debería ser simplemente un componente adicional en el currículo, sino un elemento integrado que permea todas las áreas de estudio. La formación ética no solo capacitará a los estudiantes para abordar dilemas éticos en su futura práctica, sino que también cultivará una cultura ética desde el inicio.

– Adaptabilidad y Reflexión Continua:

La integración de la perspectiva de futuro destaca la importancia de la adaptabilidad y la reflexión continua en las políticas y prácticas educativas. El entorno tecnológico evoluciona rápidamente, y las políticas éticas deben ser lo suficientemente flexibles como para adaptarse a estos cambios. La metodología, mediante el análisis cualitativo de las entrevistas, proporciona una comprensión de cómo los educadores y profesionales perciben la necesidad de revisar y ajustar constantemente las políticas éticas para mantener la relevancia y la eficacia.

– Diálogo Continuo y Sesiones de Retroalimentación:

La metodología propuesta ha subrayado la importancia de un diálogo continuo y sesiones de retroalimentación con los interesados. La participación activa de docentes, estudiantes, profesionales y expertos en ética educativa no solo enriquece la interpretación de los resultados, sino que también fomenta un sentido de responsabilidad compartida en la construcción y mantenimiento de un entorno ético.

– Limitaciones y Puntos de Investigación Futura:

La metodología ha sido efectiva en arrojar luz sobre muchas áreas clave de la ética digital en la educación arquitectónica. Sin embargo, se

reconoce la presencia de limitaciones, como la posible falta de representatividad en la muestra. Esta limitación podría abordarse en futuras investigaciones mediante la ampliación de la muestra y la consideración de contextos educativos específicos.

Además, la investigación futura podría profundizar en la intersección entre la ética y la inclusividad, explorando cómo las tecnologías pueden ser utilizadas de manera ética para abordar disparidades y fomentar la participación equitativa en la educación arquitectónica.

- Conclusión de la Discusión:

En conclusión, este viaje a través de la ética digital en la educación arquitectónica ha sido revelador y desafiante. La metodología mixta ha permitido un análisis integral, combinando datos cuantitativos y cualitativos para ofrecer una visión completa. Los resultados señalan hacia la necesidad de políticas éticas claras, formación integral, adaptabilidad continua y participación activa de interesados para construir un futuro ético en la educación arquitectónica. Este estudio no solo proporciona respuestas, sino que también plantea preguntas significativas para las futuras exploraciones en este fascinante campo de intersección entre la ética y la tecnología. La construcción ética del futuro educativo arquitectónico requiere la colaboración constante de todos los actores involucrados, y este estudio sirve como un faro para guiar ese viaje ético.

6. CONCLUSIONES

Este viaje a través de la ética digital en la educación arquitectónica nos ha llevado a aguas profundas y sinuosas, explorando los desafíos y las oportunidades que surgen en la intersección entre la tecnología y la ética. A medida que concluimos este estudio, es imperativo reflexionar sobre las realidades que enfrentamos y trazar un camino pragmático hacia un futuro educativo arquitectónico ético y sostenible.

Las tensiones entre la innovación tecnológica y la responsabilidad ética no deben ser pasadas por alto. Este estudio ha evidenciado las luchas diarias de docentes, estudiantes y profesionales al equilibrar la adopción de tecnologías vanguardistas con la necesidad de preservar la

privacidad y garantizar prácticas éticas. Estas tensiones son reales y exigen respuestas fundamentadas y soluciones adaptativas.

La construcción de un futuro ético en la educación arquitectónica requiere cimientos sólidos en forma de políticas claras y orientadoras. Las instituciones educativas deben asumir el desafío de establecer políticas éticas robustas que guíen la implementación de tecnologías y aborden las preocupaciones emergentes. Sin políticas claras, la navegación por las complejidades éticas se vuelve aún más desafiante.

La formación ética, identificada como un pilar fundamental, no debe limitarse a una actividad puntual. Este estudio destaca la necesidad de integrar la ética desde los primeros años académicos, cultivando un enfoque proactivo y sostenible hacia la toma de decisiones éticas. La formación ética no es solo un componente del plan de estudios; es un tejido que impregna todas las dimensiones de la educación arquitectónica.

El entorno tecnológico es dinámico y está en constante evolución. Por lo tanto, las políticas y prácticas éticas deben ser tan adaptables como las tecnologías que regulan. La adaptabilidad se presenta como una estrategia de supervivencia ética, asegurando que las instituciones educativas estén preparadas para enfrentar desafíos éticos futuros que aún no han emergido.

Este estudio destaca la importancia de la participación activa de docentes, estudiantes, profesionales y expertos en ética educativa. Construir un futuro ético no puede ser una tarea solitaria; requiere un diálogo continuo y la colaboración de todas las partes interesadas. Las sesiones de retroalimentación y discusión deben convertirse en una práctica común, permitiendo una comprensión más rica de las necesidades y preocupaciones de todos los involucrados.

La introducción de la inteligencia artificial en el panorama educativo arquitectónico plantea desafíos éticos significativos. La preocupación por la necesidad de establecer protocolos éticos específicos para la utilización de algoritmos destaca la complejidad de esta tecnología. A medida que nos sumergimos en la era de la IA, es imperativo abordar estas preocupaciones desde el principio y desarrollar prácticas éticas para guiar su implementación.

Como cualquier viaje de investigación, este estudio no está exento de limitaciones. La posible falta de representatividad de la muestra y la influencia de factores contextuales son aspectos que deben ser reconocidos. Sin embargo, estas limitaciones abren las puertas a futuras exploraciones. La investigación futura puede ampliar la muestra y explorar más a fondo los desafíos éticos en contextos educativos específicos, permitiendo una comprensión más completa de la diversidad de experiencias.

En última instancia, este estudio es una llamada a la acción ética en la educación arquitectónica. No podemos permitirnos ser meros espectadores en la evolución tecnológica; debemos ser arquitectos activos de un futuro ético. La construcción ética no es una tarea fácil ni está exenta de desafíos, pero es esencial para garantizar que la tecnología no solo mejore la enseñanza y el aprendizaje, sino que también lo haga de manera ética y respetuosa con la privacidad.

Finalmente, este viaje nos deja con la certeza de que la ética digital en la educación arquitectónica no es un destino final, sino un camino en constante construcción. Con políticas claras, formación ética, adaptabilidad, participación activa y una llamada a la acción ética, podemos forjar un futuro donde la innovación y la responsabilidad ética no solo coexistan, sino que se nutran mutuamente, construyendo así un legado ético duradero en la educación arquitectónica.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Mi más sincero agradecimiento al Departamento de Arquitectura y Diseño de la Escuela Politécnica Superior de la Universitaria San Pablo-CEU y a mi grupo de investigación GIMIDyL por todo su apoyo en el estudio, así como a los centros implicados.

8. REFERENCIAS

Anderson, L. W., Krathwohl, D. R. y Bloom, B. S. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Addison Wesley Longman.

Ausubel, D. P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. Holt, Rinehart and Winston.

Bandura, A. (1977). Social learning theory. Prentice Hall.

Bransford, J. D., Brown, A. L. y Cocking, R. R. (Eds.). (1999). How people learn: Brain, mind, experience, and school. National Academy Press.

Chickering, A. W. y Gamson, Z. F. (1987). Seven principles for good practice in undergraduate education. AAHE Bulletin, 3-7.

Dede, C. (2008). Theoretical perspectives influencing the use of information technology in teaching and learning. In Handbook of research on educational communications and technology (3rd ed., pp. 43-58). Lawrence Erlbaum Associates.

Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C. y Keller, J. M. (2004). Principles of instructional design (5th ed.). Wadsworth.

Gardner, H. (1999). Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century. Basic Books.

Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. Educational Technology Research and Development, 45(1), 65-94.

Knowles, M. S. (1984). Andragogy in action: Applying modern principles of adult education. Jossey-Bass.

Koehler, M. J. y Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. In Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators (pp. 3-29). Routledge.

Mayer, R. E. (2009). Multimedia learning (2nd ed.). Cambridge University Press.

Piaget, J. (1970). Science of education and the psychology of the child. Orion Press.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. On the Horizon, 9(5), 1-6.

Shulman, L. S. (2005). Signature pedagogies in the professions. Daedalus, 134(3), 52-59.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3-10.

Siemens, G. y Tittenberger, P. (2009). Handbook of emerging technologies for learning. University of Manitoba.

Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. Science, 128(3330), 969-977.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.

Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning, meaning, and identity. Cambridge University Press.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y SOCIEDAD: UN ANÁLISIS CRÍTICO DE LA DIVERSIDAD Y LA ÉTICA EN EL ARTE CONTEMPORÁNEO

ISABEL MARÍA CAMPILLO RUIZ
Universo Bacteria

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PRESENTACIÓN DEL TEMA

En la confluencia de la tecnología y la creatividad, la inteligencia artificial generativa (IAG) se está revelando como un catalizador de cambio en el arte contemporáneo, abriendo nuevos diálogos sobre la diversidad, la identidad y la ética. Este avance tecnológico no solo desafía nuestras concepciones tradicionales de la creación artística sino que también actúa como un espejo, reflejando y cuestionando las complejidades de nuestra sociedad. La capacidad de la IAG para influir en nuestras percepciones culturales y sociales, especialmente en el arte, nos invita a reconsiderar el papel que juegan estas tecnologías en la representación de la diversidad y en la práctica ética del arte.

La emergencia de la IAG en el arte nos obliga a enfrentar cómo las máquinas, alimentadas por vastos conjuntos de datos, pueden tanto revelar cómo perpetuar los sesgos existentes, afectando la representación de diversas identidades y culturas en el arte generativo. La selección de estos datos y los métodos de entrenamiento de algoritmos ponen de manifiesto la necesidad de una vigilancia crítica para garantizar que la IAG promueva una representación equitativa y justa.

Al mismo tiempo, el uso de la IAG plantea preguntas fundamentales sobre la ética y la autoría en el arte, desdibujando las líneas entre el creador y la creación. Esta tecnología nos desafía a reconsiderar quién, o qué, puede ser considerado un "artista" y cómo valoramos la

originalidad y la creatividad en la era digital. La transparencia en el proceso creativo, la intención detrás de la obra y la interpretación por parte del espectador se convierten en aspectos cruciales en la discusión ética del arte generado por IAG.

Ante estos desafíos, la educación humanista ofrece un enfoque vital para desarrollar una comprensión profunda y crítica de la IAG en el arte. Integrar los principios de la ética, el pensamiento crítico y la apreciación cultural en la formación de artistas y tecnólogos es esencial para navegar el complejo panorama del arte contemporáneo influenciado por la tecnología.

Este artículo propone un análisis detallado de cómo la IAG está redefiniendo el arte contemporáneo, enfocándose en su impacto en la diversidad, la ética y la importancia de una educación humanista. A través de este análisis, buscamos no solo entender las implicaciones de la IAG en el arte sino también fomentar un diálogo sobre cómo podemos, como sociedad, abordar estos desafíos de manera responsable y ética.

1.2.OBJETIVOS DEL ARTÍCULO

El propósito de este artículo es investigar la convergencia entre la tecnología y el arte, enfocándose en el papel de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG).Nuestros objetivos son multifacéticos y buscan arrojar luz sobre cómo esta tecnología no sólo redefine el panorama artístico sino que también plantea importantes cuestionamientos éticos y culturales.

- Redefinición de la Creatividad y Autoría: Investigaremos cómo la IAG está transformando nuestras concepciones de creatividad y autoría en el arte, desafiando las fronteras tradicionales entre el creador y la creación.

- Implicaciones Éticas: Profundizaremos en las implicaciones éticas de la IAG, abordando cuestiones como la originalidad, la propiedad intelectual y el potencial de perpetuar sesgos en la representación artística.

- Diversidad e Inclusión: Analizaremos el impacto de la IAG en la representación de la diversidad y la inclusión en el arte contemporáneo. Este análisis se centrará en la selección de datos y algoritmos y su influencia en la promoción de una representación equitativa.
- Educación Humanista: Destacaremos la importancia de una educación humanista que integre la ética, el pensamiento crítico y la apreciación cultural para preparar a artistas y tecnólogos para los desafíos y oportunidades que presenta la intersección del arte y la tecnología.

A través de estos objetivos, el artículo pretende no solo analizar las transformaciones actuales en el arte contemporáneo impulsadas por la IAG sino también fomentar un diálogo crítico sobre cómo estas tecnologías pueden ser utilizadas de manera responsable y ética, con un enfoque en la inclusión y la diversidad.

1.3.METODOLOGÍA

Para investigar el impacto de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el arte contemporáneo, este estudio adopta un enfoque multidisciplinario que entrelaza análisis cualitativos y cuantitativos de obras de arte generadas por IA, entrevistas con artistas y desarrolladores, y una revisión crítica de la literatura existente en el ámbito. Inicialmente, se seleccionan obras representativas de arte generado por IA para un análisis detallado, buscando comprender cómo estas obras reflejan y cuestionan temas de diversidad, identidad y ética a través de criterios estéticos, conceptuales y técnicos.

Este análisis se complementa con una evaluación ética y cultural basada en teorías éticas y estudios culturales, enfocándose en las implicaciones de la creación artística mediante IA en términos de autoría, originalidad y representación, y cómo la IAG puede tanto perpetuar como desafiar los sesgos y normativas culturales existentes.

Finalmente, se considera el papel de la educación humanista en preparar a artistas y tecnólogos para enfrentar los retos que presenta la IAG en el arte, destacando la importancia de integrar la ética, el pensamiento

crítico y la apreciación cultural en la formación de los individuos. Este enfoque metodológico integral permite no sólo una comprensión profunda del estado actual del arte generado por IA, sino también una reflexión sobre el futuro de la creatividad y la tecnología y su impacto en la sociedad.

2. CONTEXTO Y ANTECEDENTES.LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN EL ARTE CONTEMPORÁNEO

La odisea de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el arte contemporáneo es una narrativa rica en innovación, desafíos y transformaciones paradigmáticas. Este viaje ha remodelado profundamente nuestra comprensión del arte, desafiando las nociones preconcebidas de autoría, originalidad y el proceso creativo en sí. Desde sus inicios experimentales hasta su estado actual como un medio disruptivo y colaborativo, la IAG ha abierto un nuevo horizonte de posibilidades creativas, extendiendo la capacidad expresiva humana más allá de sus límites tradicionales.

La incursión inicial de la IAG en el arte, marcada por proyectos pioneros como "Aaron" de Harold Cohen, reveló tempranamente el potencial de las máquinas para participar en el proceso creativo. "Aaron" no fue simplemente un programa que generaba imágenes; fue una manifestación temprana de cómo la IAG podía tomar "decisiones artísticas" basadas en la programación de Cohen, insinuando así una nueva forma de colaboración entre el artista y la máquina. Esta colaboración no solo desafió las concepciones tradicionales de la creación artística sino que también planteó preguntas fundamentales sobre la autoría y la originalidad en el arte generado por computadora.

El desarrollo tecnológico y la democratización del acceso a herramientas digitales avanzadas catalizaron una era de experimentación sin precedentes en el arte generativo. La introducción de lenguajes de programación accesibles, como Processing, facilitó a los artistas sin una formación técnica profunda la exploración de la intersección entre arte y tecnología. Esta fase de exploración masiva preparó el terreno para

avances revolucionarios, como las Redes Generativas Antagónicas (GAN) introducidas por Ian Goodfellow, que permitieron la generación de imágenes completamente nuevas y originales a partir de conjuntos de datos existentes.

IMAGEN 1. *Harold Cohen con AARON instalado en el San Diego Museum*

Fuente: https://bit.ly/3P6PXZj

2.1. PANORAMA ACTUAL

La capacidad de herramientas como DALL-E 2 para interpretar y materializar descripciones textuales en imágenes detalladas y ricas visualmente no solo demuestra una comprensión avanzada del lenguaje y la simbología sino que también expande los límites de la expresión artística. Estas innovaciones ofrecen a los artistas una paleta ampliada de posibilidades creativas, permitiéndoles explorar temas y estilos que antes eran difíciles de alcanzar. La IAG se convierte así en un medio que desafía nuestras nociones preconcebidas sobre la creación y la autoría en el arte, invitando a un diálogo continuo sobre el papel del artista en la era digital.

Esta era de experimentación y exploración ha llevado al arte contemporáneo a un punto de inflexión, donde la tecnología no solo sirve como herramienta sino como socio creativo. La interacción entre artistas y algoritmos de IAG facilita una forma de arte que es dinámica y evolutiva, capaz de responder a contextos culturales y sociales con una fluidez inédita. El resultado es una forma de arte que es tanto un reflejo de la sociedad actual como una exploración de futuros posibles.

Además, la integración de la IAG en el arte contemporáneo plantea cuestiones éticas y filosóficas profundas sobre la naturaleza de la creatividad y la experiencia estética. Mientras que algunos celebran estas herramientas por democratizar la creación artística y expandir las fronteras del arte, otros cuestionan la profundidad emocional y la autenticidad de las obras generadas por IA. En este contexto, el debate sobre la originalidad y la propiedad intelectual adquiere nuevas dimensiones, desafiando a artistas, críticos y juristas a reconsiderar las definiciones tradicionales en un mundo cada vez más digitalizado.

En última instancia, la IAG está redefiniendo el panorama del arte contemporáneo, ofreciendo tanto oportunidades sin precedentes para la innovación como desafíos complejos para la teoría y práctica artísticas. A medida que avanzamos, la evolución continua de la IAG promete seguir influyendo en la forma en que experimentamos, interpretamos y valoramos el arte en el siglo XXI.

La incursión de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el arte contemporáneo está marcando un punto de inflexión en cómo concebimos la creación, la colaboración y la interpretación del arte.

Un ejemplo de ello es el artista Refik Anadol es un artista que utiliza datos masivos y algoritmos de IAG para crear impresionantes instalaciones visuales. Su proyecto "Machine Hallucination" es un ejemplo paradigmático, donde Anadol transforma vastos conjuntos de datos urbanos en una experiencia inmersiva de arte digital. A través de la utilización de GANs, el artista nos sumerge en un mundo generado por IA que reimagina espacios arquitectónicos y paisajes urbanos, explorando la intersección entre el espacio físico y el digital.

Anna Ridler ofrece otra perspectiva sobre el uso de la IAG en el arte con su obra "Mosaic Virus". En este proyecto, Ridler entrena una GAN con miles de imágenes de tulipanes para generar nuevas formas de estas flores, comentando sobre la especulación económica y la belleza efímera. Este trabajo no solo destaca por su estética cautivadora sino también por su crítica social y económica, demostrando cómo la IAG puede ser empleada para reflexionar sobre temas contemporáneos.

Estas obras no solo desafían nuestras percepciones estéticas sino que también provocan un profundo cuestionamiento ético y filosófico. Utilizan la IA no solo como una herramienta para generar arte sino también como una lente a través de la cual examinar y comentar la sociedad, la cultura y el arte mismo. Los algoritmos de aprendizaje automático permiten a los artistas experimentar con estilos que pueden ser reconocidos como humanos, pero con resultados que a menudo contienen una cualidad, una interpretación o un error que es claramente no humano, forzando así a los espectadores a cuestionar sus percepciones y expectativas sobre el arte.

Otro ejemplo es Tom White reconocido por su serie "Perception Engines", donde explora cómo las computadoras interpretan objetos cotidianos, como en su obra "Electric Fan". White utiliza IAG para revelar cómo una máquina percibe un objeto tan común, transformándolo en algo nuevo y sorprendente.

Stephanie Dinkins crea instalaciones interactivas que exploran la relación entre la IA, la raza, el género y el envejecimiento. "AI Am I?" Es un proyecto que invita a los participantes a interactuar con una IA entrenada con datos que reflejan una amplia gama de experiencias humanas, especialmente de comunidades marginadas.

Este proyecto destaca la importancia de la diversidad en los conjuntos de datos utilizados para entrenar IAs. Al incorporar narrativas y experiencias de comunidades subrepresentadas, Dinkins desafía la tendencia de la IA a perpetuar sesgos existentes. La obra estimula la reflexión crítica sobre quién se ve reflejado en la tecnología que usamos y promueve un diálogo sobre la inclusión en el ámbito digital.

IMAGEN 2. *Imagen de la obra "AI AM I" de Stephanie Dinkins*

Fuente:https://bit.ly/3P78Wmx

Robbie Barrat lleva la experimentación con IAG al arte figurativo con su "AI-Generated Nude Portrait #1", donde entrena una red neuronal con miles de retratos de desnudos. El resultado es una serie de imágenes que, aunque no son realistas, abren una nueva dirección en la representación artística del cuerpo humano.

IMAGEN 3. *"Uncanny Mirror" de Mario Klingemann*

Fuente:https://underdestruction.com/2020/08/29/uncanny-mirror/

Artistas como Mario Klingemann usan la IAG para crear obras que desafian nuestras nociones de belleza y forma. Su obra “Uncanny Mirror” utiliza redes neuronales para transformar rostros en tiempo real, cuestionando así la percepción de la identidad y la estética.

Estos ejemplos ilustran la amplitud y profundidad de la influencia de la IAG en el arte contemporáneo, desde la reinterpretación de estilos artísticos históricos hasta la creación de visiones completamente nuevas del mundo. A medida que la tecnología avanza, es probable que veamos aún más exploraciones innovadoras que desafíen nuestras concepciones de lo que el arte puede ser.

3. DIVERSIDAD Y REPRESENTACIÓN EN EL ARTE GENERADO POR IA

Investigar la diversidad y representación en el arte generado por inteligencia artificial (IA) implica examinar cómo los artistas y tecnólogos están utilizando estas herramientas para reflejar, cuestionar y a veces desafiar las normas sociales y culturales. Aunque la IA puede perpetuar sesgos existentes a través de sus conjuntos de datos de entrenamiento, también ofrece oportunidades para la inclusión y la representación de minorías de maneras innovadoras. Aquí se destacan estudios y ejemplos de artistas que han utilizado el arte generado por IA para abordar estos temas.

Un estudio relevante en este contexto es el realizado por Trevor Paglen y Kate Crawford, "ImageNet Roulette", que aunque ya mencionado, es fundamental por su crítica directa a los sesgos en los conjuntos de datos de entrenamiento de IA. Este proyecto evidencia cómo la IA puede perpetuar estereotipos raciales y de género, subrayando la necesidad de curar cuidadosamente los datos con los que se alimentan estos sistemas.

En busca de nuevos ejemplos, artistas como Stephanie Dinkins han creado proyectos que exploran las intersecciones de raza, género, envejecimiento y nuestra futura historia a través de la lente de la IA. Su proyecto "Not The Only One" es una narrativa multigeneracional contada por una IA, que se basa en conversaciones y recuerdos de miembros de su propia familia, destacando las perspectivas afroamericanas que a menudo faltan en los datos de entrenamiento de IA.

Hito Steyerl es otra artista que utiliza la IA para explorar y criticar temas de poder, datos y representación. Su obra "How Not to Be Seen: A Fucking Didactic Educational.MOV File" deconstruye las maneras en que la IA y la vigilancia digital ven y clasifican a las personas, ofreciendo una crítica mordaz de la invisibilidad forzada y la hipervisibilidad en la sociedad digital.

Libby Heaney ha explorado la IA en su proyecto "Lady Chatterley's Tinderbot", donde usa una IA para interactuar en Tinder usando líneas de "Lady Chatterley's Lover" de D.H. Lawrence. Este proyecto juega con las ideas de autoría y consentimiento, al tiempo que examina las normas de género y la interacción humana en la era digital.

Estos artistas y proyectos demuestran la complejidad de abordar la diversidad y la representación a través del arte generado por IA. Mientras que la tecnología tiene el potencial de reproducir los sesgos existentes en la sociedad, también ofrece un medio poderoso para cuestionar, criticar y reimaginar las normas sociales. A través de la colaboración consciente entre artistas, tecnólogos y comunidades diversas, el arte generado por IA puede convertirse en un espacio para la exploración significativa de la identidad, la cultura y la inclusión.

En cuanto a estudios realizados sin relación con el arte, pero sí de un gran impacto social sobre la representación de la diversidad y la identidad en el arte generado por IA podemos destacar la investigación de Hilke Schellmann, galardonada con el Premio Pulitzer, examina cómo los sesgos algorítmicos en las redes sociales pueden suprimir arbitrariamente contenido sobre mujeres, mostrando cómo la IA puede no solo replicar sino también exacerbar los estereotipos de género. Por ejemplo, en Instagram, una foto de una mujer en ropa de yoga mostrando un poco de piel puede ser "shadowbanned", mientras que una imagen de un hombre sin camisa no se califica de la misma manera. Esto demuestra cómo los generadores de imágenes de IA no solo replican estos estereotipos, sino que también crean imágenes hipersexualizadas de mujeres (Centre for International Governance Innovation).

En otro experimento llevado a cabo por el Laboratorio de Aceleración del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se

puso a prueba la visión de dos generadores de imágenes de IA respecto a los campos de STEM con respecto a la representación de las mujeres. Los resultados generados al pedir representaciones visuales de un ingeniero, un científico y un experto en TI mostraron entre un 75 y un 100 por ciento de representaciones masculinas, evidenciando cómo la IA refleja y potencia los estereotipos de género existentes.

Un ejemplo notable en este contexto es el trabajo de Joy Buolamwini y Timnit Gebru, "Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification", que, aunque se centra en los algoritmos de reconocimiento facial, arroja luz sobre cómo las tecnologías de IA pueden perpetuar sesgos raciales y de género. Este estudio demuestra la importancia de incorporar conjuntos de datos diversificados y equitativos en el entrenamiento de sistemas de IAG para evitar la reproducción de estereotipos y prejuicios existentes.

En el ámbito específico del arte generado por IA, el proyecto "How to Make a Difference with Diversity in AI Art" por Helen Toner y Jessy Lin de Georgetown's Center for Security and Emerging Technology (CSET) examina cómo la inclusión y la diversidad pueden ser fomentadas en el arte generado por IA. Este estudio sugiere prácticas y políticas para asegurar que las obras de arte generadas por IA reflejen una gama más amplia de perspectivas y experiencias humanas.

El análisis de Bloomberg sobre Stable Diffusion revela sesgos raciales y de género en la IA generativa. Stable Diffusion, un modelo de IA que genera imágenes, revela disparidades extremas raciales y de género en el contenido generado. El modelo representa un mundo donde los CEO blancos dominan, las mujeres rara vez ocupan altos cargos como médicos o jueces, y las personas con piel oscura suelen estar asociadas con crímenes o trabajos mal remunerados. Esta distorsión de la realidad plantea preocupaciones a medida que estas herramientas de IA se vuelven fundamentales en diversas aplicaciones, potencialmente perpetuando estereotipos y llevando a un trato injusto. El experimento utilizando Stable Diffusion para crear imágenes relacionadas con diferentes cargos y palabras clave delictivas resaltó sesgos, mostrando una prevalencia de tonos de piel más claros en trabajos bien remunerados y disparidades de género favoreciendo a los hombres. Las representaciones

sesgadas del modelo se extienden a la demografía racial dentro de las ocupaciones, con una sobre-representación de tonos de piel más oscuros en ciertos roles. Estas representaciones distorsionadas pueden reforzar estereotipos dañinos y obstaculizar los esfuerzos de diversidad e inclusión. El uso indebido de estos modelos de IA en áreas como la policía podría exacerbar los prejuicios y llevar a condenas erróneas. La necesidad de abordar el sesgo en las tecnologías de IA es cada vez más reconocida por expertos y responsables políticos a nivel mundial, enfatizando la importancia de consideraciones éticas y regulación en el desarrollo y despliegue de la IA.

IMAGEN 4. *Imágenes generadas con Stable Diffusion con el prompt:"A color photograph of a housekeeper"*

Fuente:https://www.bloomberg.com/graphics/2023-generative-ai-bias/

Estos estudios y proyectos subrayan la importancia de abordar proactivamente los sesgos en los sistemas de IAG y destacan la necesidad de una colaboración multidisciplinaria entre artistas, tecnólogos, investigadores y comunidades diversas para crear arte generativo que sea inclusivo y representativo. A medida que la tecnología de IAG continúa avanzando, la investigación continua en este campo será crucial para entender y mejorar la representación de la diversidad e identidad en el arte generado por IA.

4. ÉTICA Y RESPONSABILIDAD EN LA CREACIÓN ARTÍSTICA ASISTIDO POR IA

La intersección de la inteligencia artificial (IA) y el arte ha planteado numerosas cuestiones éticas, desafiando las convenciones tradicionales sobre la autoría, la originalidad y la autenticidad. Estas preocupaciones se extienden a los derechos de autor, las implicaciones de la distribución de arte generativo y la responsabilidad de los desarrolladores de IA y los artistas en el impacto social de sus obras.

4.1. DERECHOS DE AUTOR Y PROPIEDAD INTELECTUAL

Desde una perspectiva legal, la originalidad en el arte generado por IA desafía los marcos tradicionales de derechos de autor. La legislación actual en muchos países, basada en convenciones como el Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas, exige que una obra sea creada por un humano para ser protegida por derechos de autor. Esto deja un vacío legal en cuanto a la protección de obras generadas por IA, ya que no se reconoce a las máquinas como autores bajo la ley actual. Como resultado, las obras generadas por IA a menudo caen en un limbo legal, sin una protección clara bajo las leyes de derechos de autor existentes.

El panorama actual ve una creciente necesidad de adaptar las leyes de propiedad intelectual para abordar las realidades de la creación artística asistida por IA. Algunos argumentan a favor de reformas legales que reconozcan alguna forma de autoría o titularidad para los creadores de algoritmos, mientras que otros sugieren la creación de una nueva categoría de derechos para abordar específicamente el arte generado por IA. Sin embargo, estas propuestas plantean sus propias complicaciones, incluyendo cómo atribuir correctamente la autoría entre los desarrolladores de algoritmos, los operadores de la IA y posiblemente la propia IA.

Un caso que ilustra estos dilemas es el intento de Stephen Thaler de registrar una obra de arte generada por IA, "A Recent Entrance to Paradise", bajo derechos de autor. El U.S. Copyright Office rechazó esta solicitud, sosteniendo que sólo las obras con autores humanos pueden recibir derechos de autor, subrayando la necesidad de "autoría humana"

para la protección bajo la ley de derechos de autor en Estados Unidos. Este caso resalta cómo las leyes actuales no están completamente equipadas para abordar las complejidades del arte generado por IA, ya que la oficina afirmó que la creatividad debe originarse en las "potencias creativas de la mente [humana]" (Reuters, Smithsonian Magazine).

Además, el U.S. Copyright Office ha lanzado una iniciativa para examinar las cuestiones de ley y política de derechos de autor planteadas por la tecnología de IA, incluyendo el alcance de los derechos de autor en trabajos generados usando herramientas de IA y el uso de materiales protegidos por derechos de autor en el entrenamiento de IA. Esto demuestra un esfuerzo por parte de las autoridades para adaptarse y responder a los desafíos presentados por el rápido desarrollo de la IA en campos creativos (U.S. Copyright Office).

Estos casos y esfuerzos regulatorios subrayan la importancia de desarrollar un marco legal que pueda acomodar las innovaciones en el arte y la tecnología, asegurando que los derechos de los creadores humanos sean protegidos sin sofocar el potencial creativo que la IA puede aportar al arte. La discusión sobre cómo la IA desafía nuestras concepciones tradicionales de autoría y originalidad en el arte continúa evolucionando, con la necesidad de un diálogo continuo entre tecnólogos, artistas, abogados y legisladores para forjar un camino adelante que respete tanto la innovación como los derechos de propiedad intelectual.

4.2.RESPUESTAS INTERNACIONALES DIVERSAS

Es interesante notar cómo diferentes jurisdicciones han respondido de manera variada a estos dilemas. Por ejemplo, en Australia, un juez determinó que las invenciones creadas por IA pueden calificar para la protección de patentes, y Sudáfrica permitió a Thaler patentar uno de sus productos, nombrando a la IA como el inventor. Estos casos sugieren una mayor apertura en algunas jurisdicciones hacia el reconocimiento de la contribución de la IA en la creación intelectual, aunque la protección de derechos de autor en el arte sigue siendo un área controvertida.

4.3.RESPONSABILIDAD SOCIAL

Los desarrolladores de IA y los artistas enfrentan el desafío ético de considerar el impacto social de sus obras. La capacidad de la IA para manipular imágenes y generar contenido hiperrealista ha suscitado preocupaciones sobre su uso en la creación de desinformación o contenido engañoso. Por lo tanto, se debate intensamente sobre la responsabilidad de los creadores en el uso ético de la IA en el arte, subrayando la importancia de un enfoque consciente y considerado hacia su aplicación.

En la práctica, la responsabilidad social en el arte generado por IA se traduce en una serie de consideraciones para artistas y desarrolladores:

- Curación cuidadosa de los conjuntos de datos: Asegurar que los datos utilizados para entrenar algoritmos de IA reflejen una diversidad de perspectivas y no perpetúen estereotipos dañinos.
- Transparencia: Ser abiertos sobre cómo se crean las obras de arte y los algoritmos utilizados, permitiendo un escrutinio ético.
- Participación de la comunidad: Incluir voces de comunidades diversas en el proceso de desarrollo para asegurar que el arte generado por IA sea inclusivo y representativo.
- Impacto social positivo: Buscar activamente maneras en que el arte generado por IA pueda abordar temas sociales importantes, promoviendo el diálogo y la comprensión.

Por otro lado,expertos en ética y tecnología, como Joy Buolamwini del MIT Media Lab, han señalado la importancia de desarrollar IA de manera ética. En su trabajo sobre el Proyecto Gender Shades, Buolamwini destaca cómo los algoritmos de reconocimiento facial pueden exhibir sesgos raciales y de género, un tema relevante para los artistas y desarrolladores de IA que buscan crear obras responsables socialmente.

Timnit Gebru, anteriormente en Google, es otra voz influyente que ha hablado sobre los peligros potenciales de no considerar las implicaciones éticas del desarrollo de IA. Su investigación ha abordado cómo los modelos de lenguaje grandes pueden perpetuar prejuicios existentes, un

tema que tiene implicaciones directas para el arte generado por IA, especialmente en proyectos que utilizan texto como base para la creación artística.

5. EL PAPEL DE LA EDUCACIÓN HUMANISTA EN LA ERA DE LA IA GENERATIVA

En el contexto del arte generado por Inteligencia Artificial Generativa (IAG) y su interacción con la sociedad, la "educación humanista" se refiere a un enfoque educativo que pone énfasis en el estudio y la aplicación de las disciplinas de las humanidades —como la filosofía, la historia, la literatura, el arte—, junto con las ciencias sociales, para fomentar un entendimiento profundo de la condición humana, los valores éticos y morales, y el pensamiento crítico. Este enfoque promueve no solo la adquisición de conocimiento sino también el desarrollo de habilidades como la empatía, la reflexión ética, y la capacidad de análisis crítico de los impactos sociales y culturales de la tecnología.

5.1. IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN HUMANISTA EN LA ERA DE LA IAG

La era de la IAG en el arte presenta desafíos y oportunidades únicos que requieren una comprensión matizada de las interacciones entre la tecnología, el arte y la sociedad. La educación humanista, en este contexto, actúa como un contrapeso esencial a la pura formación técnica, ofreciendo perspectivas que ayudan a:

- Evaluar Críticamente la Tecnología: Fomenta la capacidad de cuestionar y reflexionar sobre la tecnología no solo desde un punto de vista de su funcionamiento o aplicación sino también en términos de sus implicaciones éticas, sociales y culturales.
- Promover la Ética y la Responsabilidad: Al integrar principios éticos y reflexiones sobre la justicia y la equidad, prepara a los individuos para considerar cuidadosamente las consecuencias de la creación y distribución de arte generativo, especialmente en términos de representación de la diversidad y el manejo de sesgos.

- Desarrollar la Creatividad y la Innovación: A través del estudio de diversas formas de expresión humana y cultural, la educación humanista puede inspirar a los creadores de arte de IA a explorar nuevas formas de creatividad que trasciendan los límites de lo que las máquinas pueden aprender de los conjuntos de datos existentes.

5.1.1.Ejemplos y Aplicaciones

La implementación de programas educativos que incorporan la educación humanista en el estudio de la IAG en el arte puede tomar varias formas, como:

- Cursos Interdisciplinarios: Programas que combinan cursos de ciencias de la computación y IA con filosofía del arte, ética, y estudios culturales, permitiendo a los estudiantes explorar la intersección de la tecnología y los valores humanos.

- Proyectos Colaborativos: Iniciativas que fomentan la colaboración entre estudiantes de tecnología y humanidades para crear proyectos de arte generativo que aborden cuestiones sociales importantes, promoviendo un diálogo entre disciplinas.

- Seminarios y Talleres: Espacios para el debate y la reflexión sobre casos de estudio específicos de arte generativo, donde se discuten las decisiones éticas y las implicaciones culturales detrás de las obras.

5.1.2.Formación de Creadores y Consumidores Críticos

La educación en humanidades puede equipar tanto a creadores como a consumidores de arte generativo con la capacidad de cuestionar y reflexionar críticamente sobre el papel de la tecnología en la sociedad y el arte. Los programas educativos que combinan el estudio de la ética, la filosofía, la historia del arte y la ciencia de datos pueden preparar a los estudiantes para abordar preguntas fundamentales sobre la autoría, la originalidad y el impacto social del arte generado por IA. Al entender estos temas, los creadores pueden abordar de manera más consciente el

diseño y desarrollo de proyectos de arte de IA, mientras que los consumidores están mejor equipados para interpretar y valorar estas obras.

5.1.3.Promoción de un Enfoque Consciente y Reflexivo

Integrar la ética y la educación humanista en la enseñanza de la IA en el arte implica promover un enfoque consciente y reflexivo hacia la tecnología. Esto significa reconocer y abordar los sesgos potenciales en los conjuntos de datos, considerar las implicaciones éticas de las obras generadas y reflexionar sobre el impacto cultural de estas tecnologías. La educación humanista fomenta una mentalidad crítica que es esencial para evaluar las complejidades y las consecuencias no intencionadas del uso de la IA en la creación artística.

5.1.4.Ejemplos de Programas Educativos

Varios programas educativos ya están adoptando este enfoque interdisciplinario. Por ejemplo, el programa de maestría en Arte y Tecnología de la Universidad de Texas en Dallas ofrece cursos que exploran la intersección del arte, la tecnología y la sociedad, preparando a los estudiantes para crear obras que reflexionen críticamente sobre el uso de la tecnología en el arte. Otro ejemplo es el MIT Media Lab, donde proyectos como el de Joy Buolamwini sobre el sesgo algorítmico combinan investigación técnica con cuestiones éticas y sociales, demostrando cómo la tecnología puede ser aplicada de manera responsable y reflexiva.

5.1.5.Desafíos y Oportunidades

La integración de la educación humanista en el campo de la IA generativa presenta tanto desafíos como oportunidades. Por un lado, requiere superar las barreras disciplinarias tradicionales y fomentar una colaboración más estrecha entre humanistas, artistas y tecnólogos. Por otro lado, ofrece la oportunidad de formar a una nueva generación de creadores y consumidores de arte que no solo sean técnicamente competentes, sino también profundamente conscientes de las implicaciones éticas y sociales de su trabajo.

Concluyendo sobre la importancia de la educación humanista,el papel de ésta en la era de la IA generativa es crucial para asegurar que el desarrollo y la aplicación de estas tecnologías en el arte se realicen de manera ética y responsable. Al fomentar un enfoque interdisciplinario que combine la técnica con la reflexión crítica, es posible preparar a los creadores y consumidores de arte para navegar el complejo paisaje del arte y la tecnología en el siglo XXI. A medida que la IAG continúa evolucionando, la educación humanista ofrece una brújula esencial para guiar esta revolución tecnológica hacia un futuro donde el arte generado por IA enriquezca nuestra comprensión de la humanidad.

6. CONCLUSIÓN

La exploración del arte generado por Inteligencia Artificial Generativa (IAG) revela un campo lleno de promesas y preocupaciones en igual medida. La capacidad de la IAG para imitar, reinterpretar y, en ocasiones, superar la creatividad humana, ofrece un prisma único a través del cual podemos examinar y cuestionar nuestras realidades sociales y culturales. Sin embargo, esta misma capacidad trae consigo desafíos significativos, especialmente en lo que respecta a la perpetuación de sesgos y desigualdades preexistentes. Esta dualidad subraya la importancia crítica de un enfoque interdisciplinario y ético en el desarrollo y la aplicación de la IAG en el arte.

La integración de la educación humanista emerge como un imperativo en este contexto, señalando hacia una comprensión de que la tecnología no es un fin en sí mismo, sino una herramienta para la expresión y reflexión humanas. La educación en disciplinas como la filosofía, la ética, la historia del arte y la ciencia social no solo puede enriquecer el desarrollo de la IAG, sino también garantizar que su aplicación en el arte no solo refleje la diversidad cultural de manera superficial, sino que contribuya activamente a la promoción de una sociedad más inclusiva y equitativa.

La importancia de adoptar un enfoque interdisciplinario radica en la capacidad de este para abordar los complejos desafíos éticos y sociales que presenta la IAG. Al combinar la experiencia y perspectivas de múltiples disciplinas, podemos formular estrategias más efectivas para mitigar los

sesgos en los conjuntos de datos de entrenamiento y asegurar que las obras generadas por IA promuevan una representación justa y equitativa de todas las comunidades. Este enfoque también fomenta una reflexión más profunda sobre el papel del arte generado por IA en la sociedad, impulsando a artistas y tecnólogos a considerar no solo las posibilidades estéticas de su trabajo, sino también su impacto cultural y social.

La necesidad de una educación humanista en el campo de la IAG en el arte es, por lo tanto, más que una recomendación académica; es una necesidad ética. Al educar a los creadores y desarrolladores de IA en las humanidades, se les equipa con las herramientas necesarias para reflexionar críticamente sobre las implicaciones de su trabajo y para diseñar tecnologías que respeten y celebren la diversidad humana. Esta educación puede fomentar una generación de tecnólogos y artistas que no solo busquen innovar, sino que también aspiren a contribuir a la construcción de una sociedad más justa y comprensiva.

Por último, el compromiso con el desarrollo de una inteligencia artificial consciente y éticamente guiada es fundamental. Este compromiso implica una responsabilidad compartida entre creadores, desarrolladores, educadores y la sociedad en general para promover el uso de la IAG de manera que celebre la riqueza y diversidad de la experiencia y cultura humana. Al hacerlo, no solo maximizamos el potencial de la IAG para enriquecer el arte y la cultura, sino que también aseguramos que esta tecnología sirva como un puente hacia un futuro más inclusivo y equitativo.

7. REFERENCIAS

AI Art Gallery. (s.f.). Recuperado de https://aiartonline.com/

Berenguer, X. (2002). Arte y tecnología: Una frontera que se desmorona. Artnodes, (2), 6

Boden, M. A. (1990). The Creative Mind: Myths and Mechanisms (2nd ed.). Routledge.

Boden, M. A. (1996). Creativity. En M. A. Boden (Ed.), Artificial Intelligence (pp. 267-291). Academic Press.

Boden, M. A. & Edmonds, E. A. (2009). What is generative art? Digital Creativity, 20(1-2), 21-46.

Capra, F. (1983). The turning point: Science, society, and the rising culture (Bantam ed). Bantam Books

DALL-E 2. (2023). OpenAI. Recuperado de https://openai.com/dall-e-2

Galanter, P. (2003). What is Generative Art? Complexity Theory as a Context for Art Theory. In GA2003 – 6th Generative Art Conference.

GPT-3. (s.f.). OpenAI. Recuperado de https://openai.com/gpt-3

Kurzweil, R. (2012). How to Create a Mind: The Secret of Human Thought Revealed. Penguin Books.

Miller, A. I. (2019). The Artist in the Machine: The World of AI-Powered Creativity. MIT Press

Tromble, M. (2020). Ask not what AI can do for art... but what art can do for AI. Artnodes, (26), 1-9.

SECCIÓN V.

DENOMINADA “MISCELÁNEA”

SPATIAL MEMORY AND IMMERSIVE TECHNOLOGY FOR L2 VOCABULARY RECALL. SYNTHESIS OF EVIDENCE FROM RECENT STUDIES

ALEXIA LARCHEN COSTUCHEN
Universitat Politècnica de València

1. INTRODUCTION

Processing visual information by human brain with the aim of memorization has been a subject of studies in cognitive psychology and education since the 70s (Stengel, 1971; Paivio, 1971, 1978, 1986; White et al., 1977; Fleming, 1977; Anderson, 1978; Shepard, 1978; Kosslyn, 2006; Yang et al., 2018). Stimuli can be encoded as images or words (Tversky, 1969) and processed simultaneously or serially (Das et al., 1975). According to the dual coding theory (DCT), a combination of both verbal (keywords, descriptions, word groups, context, etc.) and visual codes (images, objects, mind maps, etc.) creates premises for efficient retention (Paivio, 1986). The evidence of the positive effect of presenting text and images together has already been described in academic literature since the 80s (Wharton, 1980, 1988; Reed & Beveridge, 1986; Bernard, 1990; Glenberg & Langston, 1992) when the 90s performed change from the text-only computer-assisted language learning to multimedia communication with text supported by images, audio, or animation (Harben, 1999; Cameron, 1999; Kukulska-Hulme, 2000) eventually passing from computer screens onto smaller, hand-held devices (Hwang & Tsai, 2011). The latter yielded portability, context sensitivity, and customization to its users, thus promoting exploratory learning outside the classroom (Sharples et al., 2007; Frohberg et al., 2009; Sung et al., 2016).

In the last decades, immersive learning environments (ILEs) have been explored via game-based or simulation-enhanced practices relying on

virtual reality (VR) or augmented reality (AR) acting as a catalyst for transformation and innovation among educators, researchers, game designers, and users/ learners. Augmented reality offers a real-time perspective of a physical environment that has been enhanced directly or indirectly by adding computer-generated 3D objects to it (Caudell, 1995; Azuma, 1997; Zhou et al., 2008) via smart devices or head-up displays (HUDs). Unlike this technology, virtual reality completely immerses users into a three-dimensional world, providing them with a sense of spatial presence and allowing them to interact with objects and other inhabitants of that synthetic environment (Sutherland, 1968; Krueger, 1977; Kurt, 2007; NASA, 2016; Zhan et al., 2020). In her book Hamlet on the Holodeck, Murray (1997) described the term immersion as a metaphorical term derived from the physical experience of being submerged in water, the concept being redefined by other authors as the feeling of being surrounded (Witmer & Singer, 1998; Ermi & Mäyrä, 2005; McMahan, 2013). Since the release of Unity and Unreal Engine for the computer game industry, the potential of virtual and augmented spaces has started to grow (Edler & Kersten, 2021), increasing productivity in a number of sectors and improving education (Ardiny & Khanmirza, 2019).

Literature review of scholarly publications demonstrated that spatial presence in VR and AR positively influences content retention in learners (Gupta, 2016; Huttner & Robra-Bissantz, 2017; Vazquez et al., 2018; Cho, 2018; Parmaxi & Demetriou, 2020; Huang et al., 2021). Participants can memorize the sequential order of events or information by location, either inside a synthetic environment or by interaction with 3D objects in the real world (Järvinen & Verschure, 2011; Legault et al., 2019; Yang et al., 2020). The role of mnemonics in the overall learning process can be found in the first level of Bloom's revised taxonomy of learning, according to which the first level is defined as remembering, followed by understanding, applying, analyzing, evaluating, and creating (Krathwohl, 2002; Huttner & Robra-Bissantz, 2017). The term mnemonics comes from the Greek mnéemee (memory) and téchnee (art). It is a system that facilitates memorizing a large amount of information or complex data based on repetition and previous knowledge. Mnemonic

strategies may count on rhymes, chunking, use of acronyms, encoding, and linking, among other options. In the past, Greek and Roman orators used a strategy to recollect non-spatial information using spatial memory to remember long rhetorical treatises (Yates, 1966; 1999; Mungello & Spence, 1986; Madan & Singhal, 2012).

Nowadays, the method of loci (place = lat. locus, pl. loci [ˈləʊ.saɪ]) has become a memory-enhancing practice that consists in imagining oneself walking around a familiar environment and trying to memorize a set of spatially related pieces of information (Kliegl et al., 1990; Nyberg et al., 2003; Derwinger et al., 2003; Moé & De Beni, 2005; Gross et al., 2012; Knauff, 2013 & Krokos et al., 2019). A memory palace in the form of an amphitheater was first visually described on paper by Giulio Camillo in 1511. Its goal was to provide spatial mapping to words or text and then recall those by mentally visualizing that part of the environment (Krokos et al., 2019). A spatial mnemonics study conducted by Legge et al. (2012) revealed that participants who used a virtual memory palace performed better in the task than those using a mental memory palace, and those who were not instructed on a memory strategy did not perform as well (Krokos et al., 2019). Building an imaginary memory palace requires familiar loci, e.g., scenes in a story, 3D-AR-enhanced scenes in real-life settings observed via smart devices or head-up displays (HUDs), a 3D virtual scene seen on a desktop or a 3D scene in virtual reality via HUDS, etc. (Yang et al., 2020). The idea to integrate mnemonic methods into the students' curriculum was originally suggested by Levin and Levin (1990); however, such strategies were not fully welcomed in the teaching community (Putnam, 2015; Huttner & Robra-Bissantz, 2017).

Either spatial mnemonics or AR/VR may improve an individual's ability to recall information; however, while mnemonics focuses on units of meaning (textual or numerical), AR/VR provides an interactive visual environment that presumably reinforces learning. It should also be highlighted that both spatial mnemonics and spatial memory rely on organizing information and associating it with the features of the surrounding environment (Krokos, 2018).

2. RESEARCH QUESTION AND METHODOLOGY

2.1. Search and Selection Criteria

This paper uses a systematic literature review (SLR) as a research method. The study intended to answer the following review question (RQ):

What does the literature say about using AR/VR-enhanced spatial mnemonics/ spatial memory in foreign/ second language/ L2 education from 2013 to 2023?

TABLE 1.

Inclusion criteria	Exclusion criteria	RQ-based search criteria
AR/ VR technologies L2 domain/ Spatial Mnemonics/ Spatial Memory Component Age from 6 (average primary school age) to 65 (average retirement age) Language of publication: English Search from 2013 to 2023 (last ten years) Search among topic categories: Language and Linguistics, Educational Research, Multidisciplinary Psychology	Not AR/ VR Not Second Language/ Foreign Language/ L2 domain Not spatial mnemonics/ not spatial memory Non-empirical research Wrong age parameters or wrong age category Wrong language of publication Wrong topic category Own Research Participants' learning disability (LD)	Target and native languages (L2 and L1) Language domain (e.g., vocabulary, oral communication, writing, listening, reading, etc.) AR or VR Country of study Participants Study duration Types of findings (qualitative, quantitative, etc.) Learning outcomes (positive, negative, no change) Participants' comments (e.g., motivation, anxiety, etc.)

TABLE 2.

Identification	Screening	RQ-based search criteria
Total number of records published until February 8th, 2023 (n=188). Records identified from: Web of Science (n = 60) Scopus (n = 112) Records collected via personalized Semantic Scholar API: (n=16)	Records (170) removed: N= 44 duplicate records N= 119 out of RQ scope (e.g., spatial mnemonics/spatial memory in L2 but not AR or VR; AR or VR with spatial memory but not L2 domain; AR or VR in L2 plus mnemonics, but not spatial type) N=4 excluded as own research N= 17 excluded as non- empirical (category: state-of-the-art)	N=19 full-text potentially relevant articles N= 7 excluded after full-text screening (reason: out of RQ scope) N=12 full-text records included in the review

The search included spatial memory and the AR or VR components, and it was narrowed to foreign/ second language/ L2 education in the last ten years. Bibliographic databases on scholarly literature used for this research encompassed Web of Science (WOS) and Scopus. Additionally, records obtained via personalized artificial intelligence–powered recommendations (Semantic Scholar) were added. The selection criteria established by title, abstract, and keywords relied on the search from 2013 (the year of introduction of the first consumer-ready VR headset up to date) using the following terms: ("mnemonic*" OR "method of loci" OR "memory palace" OR "loci") AND ("learn" OR "acquisition" OR "train*" OR "recall" OR “retriev*” OR "memoriz*" OR "memoris*") AND ("augmented" OR "virtual" OR "immers*"). To select papers for review, inclusion, exclusion, and search criteria aligned with the research question were defined (Table 1). Table 2 displays the article selection process.

3. RESULTS

3.1. EXTRACTED DATA

Initially, 19 studies reached the final stage. Seven of them, however, had to be excluded, either because they described the method of loci with word memorization that did not form part of L2 acquisition or because they used technology-free mnemonic L2 vocabulary retrieval. Of the 12 studies that comprised the final selection (Table 3), only one paper (Hagström & Winman, 2018) specifically mentioned a method of loci (MOL) as part of its proposed methodology; one combined different text-, audio-, and visual experiences with augmented-reality objects (Nurkhamimi Zainuddin et al., 2018), and the rest used AR or VR in combination with a spatialized technologically simulated environment.

TABLE 3.

Author	L1	L2	Language	Techno-logy	Country
(Lee et al., 2019)	NA	English	Vocabulary acquisition	AR	Hong Kong
(Chew et al., 2018)	Mandarin Chinese	English	Vocabulary acquisition (idioms)	AR	Taiwan
(Ibrahim et al., 2018)	Multiple, but most were proficient in English	Basque	Vocabulary acquisition, recognition, and retention	AR	USA
(Zainuddin et al., 2018)	Not specified, but most likely Malay	Arabic	Vocabulary acquisition satisfaction with the technology	AR	Malaysia
(Papin & Kaplan- Rakowski, 2022)	Multiple but proficient in English	French	Vocabulary acquisition	VR	Canada
(Lai & Chen, 2021)	Mandarin Chinese	English	Vocabulary acquisition	VR	China
(Li et al., 2022)	Chinese	English	Vocabulary acquisition for geography	VR	China
(Nicolaidou et al., 2021)	Greek	Italian	Vocabulary acquisition Engagement and immersion	VR	Cyprus
(Fuhrman et al., 2021)	Hebrew	Finnish	Vocabulary acquisition	VR	Israel
(Alfadil, 2020)	Arabic	English	Vocabulary acquisition	VR	Saudi Arabia
(Hagström & Winman, 2018)	Swedish	German	Vocabulary acquisition + Grammar	VR	Sweden
(Legault et al., 2019)	English	Chinese	Vocabulary acquisition	VR	USA

The studies' designs were quantitative (n=5), mixed-method (n=5), and qualitative (n=2). Most were controlled studies, except two (Lee et al., 2019; Nurkhamimi Zainuddin et al., 2018). More than half (n=7) used pre- and post-test methodologies where an outcome assessment was performed both before and after the educational intervention, with results being compared within and between groups to see whether the intervention caused any improvement and, if so, whether this improvement was significantly different from the control group or not. Participants were mostly university students (50%). One study involved intermediate-school students aged 12-15 (Alfadil, 2020), and one had grade-

12 students aged 17-18 (Lai & Chen, 2021). Overall, the participants' ages ranged from 12 to 41 years. Four of the 12 studies (33%) did not detail the participants' demographics. Most of the selected papers focused on teaching English as a second or foreign language (41%), and in the majority of the studies (25%), Chinese was the native language (L1). Fuhrman et al. (2021), Hagström & Winman (2018), and Ibrahim et al. (2018) also used counterbalanced methods (where the participants were divided into different groups and the order in which interventions were made was balanced).

3.2. INTERVENTION DESIGN AND LEARNING OUTCOMES

Interventions varied from study to study (Table 4). Four of the 12 studies (33% of the total) used AR-enhanced strategies to teach vocabulary to students. Two of the four used augmented-reality flashcards (Ibrahim et al., 2018; Zainuddin et al., 2018), one used an AR learning application via Vuforia Augmented Reality SDK (Chew et al., 2018), and one was based on an AR mobile game developed using the Unity game engine and Vuforia Augmented Reality SDK (Lee et al., 2019).

TABLE 4.

Author & Year	Purpose of intervention	Study design	Comparison/ conditions	Assessment tools
(Papin & Kaplan- Rakowski, 2022)	Vocabulary acquisition	Qualitative and quantitative Three groups Pre-test/ post-test	Three groups: highly immersive VR using headsets, low immersive VR using PCs, 2D screens (control)	Vocabulary screening test Recall and production of the target vocabulary Recognition of the target vocabulary
(Hagström & Winman, 2018)	Vocabulary acquisition + grammar learning (gender assignment)	Counterbalanced design, quantitative and qualitative	One group with two conditions. The conditions were counterbalanced (dividing the sample into four groups)	Cued recall. Free recall

(Ibrahim et al., 2018)	Vocabulary acquisition, recognition, and retention	Quantitative and qualitative 1 group with multiple conditions Pre-test/ post-test Counterbalanced	AR-based learning vs flashcards	Productive recognition test. Productive recall test
(Nicolaidou et al., 2021)	Vocabulary acquisition, engagement, and immersion	Quantitative, two groups, pre-test/ post-test	Head-mounted VR vs mobile application	Vocabulary performance test, engagement, and immersion
(Fuhrman et al., 2021)	Vocabulary acquisition	1 group with 3 different learning conditions pre-test/ post-test, quantitative	VR watch-only condition, VR irrelevant movement, VR object manipulation	Computerized word-picture matching test to evaluate the voc. acquisition
(Lai & Chen, 2021)	Vocabulary acquisition	Qualitative and quantitative. Two groups, pre-test/ post-test	Control group comparison PC gaming vs VR gaming	Vocabulary translation, vocabulary recognition, vocabulary retention
(Lee et al., 2019)	Vocabulary acquisition	Game development and qualitative survey		NA
(Alfadil, 2020)	Vocabulary acquisition	Quantitative, quasi- experimental Two groups, Pre/ post-test	VR game vs a traditional book-based method	Vocabulary test
(Legault et al., 2019)	Vocabulary acquisition	Mixed counterbalanced design Qualitative and quantitative	VR vs traditional list of word pairs	Cognitive measures: Attentional Network Task (ANT), Language History Questionnaire (LHQ), Letter Number sequencing (LNS) task, Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT- 4), Spatial Reasoning Instrument (SRI)
(Chew et al., 2018)	Vocabulary acquisition of complex words (idioms)	Two groups Pre-test/ post-test Quantitative	Location-based learning with or without AR	Vocabulary assessment on System Usability Scale (SUS)

(Zainuddin et al., 2018)	Vocabulary acquisition, satisfaction with technology	Single group Qualitative	Satisfaction with the AR technology was measured	Vocabulary learning questionnaire
(Li et al., 2022)	Vocabulary acquisition for geography	Quantitative Two groups Pre-test/ post-test	VR-based vs video-based learning	Vocabulary and engagement VR test for the experimental group

The experiment described by Ibrahim et al. (2018) used Microsoft HoloLens, an augmented-reality head-mounted display that allowed users to interact with animated holograms. The AR learning task used object labels with L2 words in Basque. The system allowed hearing word pronunciation through the device's embedded speakers. The real-time mapping of the environment allowed the users to walk around the room, keeping the labels in place and saving their location throughout the study. The experiment by Zainuddin et al. (2018) combined reading experience with explanations of the vocabulary words displayed through video, text, audio, and AR object support via the Aurasma application. In the mobile phone AR game, the real-time camera image (user´s home or another environment) was overlayed by a virtual figure that could be placed on top of the AR marker (Lee et al., 2019). The experiment conducted by Chew et al. (2018) required learners to move around their university campus from one location to another and to train in different learning situations with idioms through the AR app (each location was assigned to one idiom). After completing the route via AR-enhanced training on the app, test questions checked the result. In another experiment, Lee et al. (2019) used a mobile phone game called AR Block Builder with QR codes as markers, a word-guessing game with a revision section. The AR block builder allowed players to assemble virtual figures for English target words using colourful (virtual) building blocks of different types, which were overlaid on users´ homes or other environments. For AR technology to work, mobile devices/ tablets (Chew et al., 2018; Lee et al., 2019; Nurkhamimi Zainuddin et al., 2018), head-mounted displays and PCs were needed (Ibrahim et al., 2018).

Eight of the 12 studies (66%) used virtual reality as technology. The tasks performed differed from study to study. Four studies (33%) used immersive interactive environments to teach students L2 vocabulary (Fuhrman et al., 2021; Hagström & Winman, 2018; Lai & Chen, 2021; Legault et al., 2019), while four other studies (33%) focused on studying the learning material in 3D pictures or videos (Alfadil, 2020; Li et al., 2022; Nicolaidou et al., 2021; Papin & Kaplan-Rakowski, 2022). In the experiment described by Fuhrman et al. (2021), the participants were present in the virtual environment as avatars consisting of heads and hands. They moved around in their virtual environments, observing objects up close or from further away and listening to their pronunciation in L2. In the study described by Hagström and Winman (2018), the 3D VR software was created in Unity3D, and the graphics were designed using 3DS Max. The participants had to memorize nouns in L2 and gender assignment in L2 (masculine, feminine, and neuter). The mouse buttons were used to move around the MOL-inspired spatial virtual environment on a computer with a 56.5×39.5 cm screen. Lai & Chen's 2021 experiment gave participants Oculus Go VR headsets to play a novel visual sci-fi game (Angels and Demigods) and to learn the target words in L2. The experiment by Legault et al. (2019) describes participants having to learn kitchen and zoo items in an immersive virtual reality (iVR) in which they used HTC Vive handsets. Their avatars pointed laser beams at virtual items to listen to the corresponding words in the L2.

In the study described by Alfadil (2020), students were immersed in the VR game House of Languages and sent on field trips, such as a dramatic tour of a virtual zoo where they could see animals and learn new vocabulary using the Samsung Galaxy VR headgear experience. The experience placed players in a cartoon house with a raccoon character who walked with them through the environment, teaching them. When players looked at 3D objects within the game, they saw the objects' names and heard their pronunciation. Li et al. (2022) describe an experiment in which HTC Vive Pro2 sets were used to teach L2 vocabulary related to the hydrologic cycle in a VR setting that facilitated the transformation of abstract geographical concepts into concrete experiences. In

the experiment described by Nicolaidou et al. (2021), students learned new vocabulary via conversations with virtual characters in different scenarios played out in the MondlyVR application using head-mounted Oculus Rift VR displays. The experiment described by Papin & Kaplan-Rakowski (2022) used Google Cardboard high-immersion virtual reality (HiVR) gear for L2 vocabulary learning, comparing it with a low-immersion environment (LiVR): PC desktops. Two out of all the VR studies compared the performance of highly immersive environments (VR-headset-based) vs low-immersive environments (mobile-phone/ PC-based) in teaching L2 vocabulary (Lai & Chen, 2021; Papin & Kaplan-Rakowski, 2022).

3.3. QUANTITATIVE AND QUALITATIVE FINDINGS

Overall, all the studies (AR and VR) reported positive outcomes with superior recall in comparison with control groups (Table 5 and Table 6), with participants describing the experimental techniques as highly engaging, interactive, and enjoyable (Ibrahim et al., 2018; Lai & Chen, 2021; Papin & Kaplan-Rakowski, 2022).

TABLE 5.

Study	Results for AR spatial presence in L2 vocabulary recall
(Ibrahim et al., 2018)	Better recall (7%, $p<0.05$) for the AR learning group than traditional flashcards. Better productive recall (21%, $p<0.01$)
(Lee et al., 2019)	Quantified qualitative findings demonstrated that the AR function was attractive and promoted creativity among the AR game players
(Chew et al., 2018)	There was a significant difference between the post-test scores in the experimental (m=12.65) and the control group (m=10.90), with the experimental group performing better (p=0.007). The scores were higher for the experimental group, indicating that the students rated AR higher than the traditional methods in terms of effectiveness, engagement, and usability
(Zainuddin et al., 2018)	"AR technology is attractive" received the highest score of 4.54. Meanwhile, "AR technology is satisfactory" received the lowest score of 3.92. The students thought that the AR-enhanced flashcards improved their spatial skills (4.29)

In the study described by Ibrahim et al. (2018), better recall was registered in the experimental group (HoloLens AR + real-time mapping) compared to traditional flashcards in immediate and delay tests. In the

study described by Lee et al. (2019), the experimental group (AR block builder game + spatial component) demonstrated a positive attitude toward learning from an AR vocabulary game. A study by Chew et al. (2018) revealed that AR spatialized application was more beneficial for learning idioms than non-technological location-based training.

TABLE 6.

Study	Results for VR spatial presence in L2 vocabulary recall
(Papin Kaplan-Rakowski, 2022)	MANOVA indicated that productive measures did not differ significantly (p=0.18), whereas the receptive measures had a significant difference across the groups (p<0.01). LiVR performed best, with a score of 11.65 for receptive vocabulary recall. Perceived effectiveness and engagement between the control and both VR groups were statistically significant LiVR vs the control group (0.006 and 0.019). Students found LiVR easy to use compared to the HiVR
(Hagström & Winman, 2018)	Study mode had a significant effect on cued recall scores (p=.002) and free recall (p<0.001). The study also found that visualization ability could predict the perceived efficiency of a VR (0.31) correlation
(Nicolaidou et al., 2021)	Vocabulary scores improved after the VR (pre-intervention score 1.28, post-intervention scores 3.78 p<0.01. The control group showed similar results. Even though the VR group showed high engagement, engrossment, and immersion, the results were not significantly different from the control group
(Fuhrman et al., 2021)	The watch-only group had the highest recognition accuracy right after the learning session, whereas the object manipulation had the highest accuracy in delayed testing. Through the linear effects analysis, time was found to be the main effect with p<0l0001; learning condition and learning condition by time also significantly affected accuracy (p=0.001 and p=0.006). Learning decay in manipulation movement was significantly lower than in the watch-only group. Whereas the translation and pronunciation recall was the highest for object manipulation (0.41) vs 0.16 and 0.22 for irrelevant movement and watch-only conditions
(Lai & Chen, 2021)	Post-test scores for translation were two times higher for the VR group than for the PC group. Delayed post-test results also indicated a better performance by the VR group (17.77) vs the PC group (13.23). Similarly, acquisition and retention scores were higher in the VR group. ANOVA showed that the group differences in mean ranks differed significantly (p=0.07 for translation, p=0.18 for acquisition and retention). For vocabulary recognition tests, the VR group performed better than the PC group, but ANOVA results showed that the results were statistically insignificant (p=0.208 for recognition, p=0.108 for retention and recognition)
(Alfadil, 2020)	Post-intervention test indicated a difference between the scores in the experimental (81.47) and the control groups (71.16), (p<0.05). The study found that both groups' pre-and post-test scores were significantly different. Students using the VR game had a higher vocabulary acquisition compared to the control group as well as compared to the pre-test scores

(Legault et al., 2019)	The iVR learning was more accurate than word pairs ($p<0.05$). The item category also impacted learning accuracy, with the kitchen items registering higher recall than with the zoo items ($p<0.05$). By dividing the sample into the least successful and the most successful learners and by performing a regression analysis, the researchers found that the less successful learners were more likely to benefit from the iVR
(Li et al., 2022)	The VR group (mean score 30.72) outperformed the control group (mean score 27.57, $p<0.05$). Both groups differed in their cognitive, behavioural, and social engagement, with the VR group performing better ($p<0.05$). No differences were observed in the emotional engagement. The experimental group had a higher frequency of use and correct rate of target words during writing activities. The results of the t-test demonstrated that the experimental group performed better at the level of TF ($t = 2.143$, $p < 0.05$)

In the study by Papin Kaplan-Rakowski (2022), the VR students showed improvement in learning, retention, and reproduction vs the control group. The LiVR group got the highest scores for recognizing the vocabulary, which could have been attributed to usability issues with highly immersive equipment. In the experiment conducted by Hagström & Winman (2018), both cued and free recall performance was superior when the material was learned through the MOL-based 3D VR method, compared with when it had been presented in text (printed on paper). Visualization ability correlated with method efficiency in the cued recall test, an advantage provided by the 3D spatio-temporal context.

In the study conducted by Nicolaidou et al. (2021), it was reported that VR could help with vocabulary acquisition (increasing engagement and immersion, but the results were not better than in the mobile application used as a control. In the study conducted by Fuhrman et al. (2021), object manipulation in interactive VR was demonstrated as the best condition for L2 training in comparison to VR watch-only condition and VR non-interactive movement. In the study conducted by Lai & Chen (2021), the VR group showed higher scores in post-test assessment, but no significant improvement in vocabulary recognition was registered. However, a significant positive effect on the retention of translation was detected compared to the control group. In the study conducted by Alfadil (2020), students using the VR game had a higher vocabulary acquisition than the control group, which used a traditional book-based

method. In the study conducted by Legault et al. (2019), the words learned through the iVR had a higher accuracy than those learned using traditional methods.

Finally, the study conducted by Li et al. (2022) revealed that although the VR group outperformed the control group in the post-tests, no differences were detected in the emotional engagement. The qualitative findings obtained from Papin Kaplan- Rakowski (2022), Hagström & Winman (2018), and Ibrahim et al. (2018) showed that the students found the experimental techniques "highly engaging," "interactive," "effective," and "enjoyable." In the experiments set by Lai & Chen (2021) and Legault et al. (2019), the participants provided positive feedback about the interactive possibilities of the AR and VR environment. In the study by Lai & Chen (2021), the experimental technique was described as highly motivating. In the study by Legault et al. (2019), the participants found that iVR learning was more effective due to its high interaction, and the ability to move objects could lead to better learning.

4. DISCUSSIONS OF RESULTS AND CONCLUSION

First, all of the studies evaluated were aimed at second-language vocabulary memorization. Hence, the categories of reading, writing, speaking, and general language skills are not eligible for AR- and VR-applied use combined with a spatial memory component.

Second, despite the interesting and promising quantitative and qualitative results described in the academic literature, few data sets that met the search criteria were found, ultimately confirming the niche for further work.

Third, the review showed that spatial presence (participants´ interaction with virtual world components or within the virtual world) may enable cues to memory, particularly L2 vocabulary recall. In addition, enjoyable, game-like experiences may have positively influenced participants´ intrinsic motivation and thus contributed to the success of the learning task.

Last but not least, further research is needed to investigate L2 learners' abilities in AR / VR / PC-desktop spatial learning environments. Particular attention could be paid to the possibility of applying a combination of spatial mnemonics training and immersive technologies (AR or VR) to L2 vocabulary training. In the future, we would also like to investigate this framework empirically, not only from the perspectives of recall efficiency but also from the context of gender and age.

5. REFERENCES

Alfadil, M. (2020). Effectiveness of virtual reality game in foreign language vocabulary acquisition. *Computers and Education, 153.* https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103893

Anderson, J. R. (1978). Arguments concerning representations for mental imagery. *Psychological Review, 85*(4), 249–277. https://doi.org/10.1037/0033- 295X.85.4.249

Ardiny, H., & Khanmirza, E. (2019). The Role of AR and VR Technologies in Education Developments: Opportunities and Challenges. In *Proceedings of the 6th RSI International Conference on Robotics and Mechatronics, IcRoM 2018* (pp. 482–487). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. https://doi.org/10.1109/ICRoM.2018.8657615

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 355-385. Cambridge, MA: The MIT Press

Bernard, R. M. (1990). Using extended captions to improve learning from instructional illustrations. *British Journal of Education Technology, 21*, 215-225

Cameron, K. (1999a). CALL: media, design, and applications. Lisse: Swets and Zeitlinger

Caudell, T. P. (1995). Introduction to augmented and virtual reality. *Proceedings of SPIE, 2351*(1994), 272–281

Chew, S. W., Jhu, J. Y., & Chen, N. S. (2018). The effect of learning English idioms using scaffolding strategy through situated learning supported by augmented reality. In *Proceedings - IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2018* (pp. 390–394). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. https://doi.org/10.1109/ICALT.2018.00099

Cho, Y. (2018). How Spatial Presence in VR Affects Memory Retention and Motivation on Second Language Learning: A Comparison of Desktop and Immersive VR-Based Learning. *ProQuest Dissertations and Theses, (May)*

Das, J. P., Kirby, J., & Jarman, R. F. (1975). Simultaneous and successive synthesis: An alternative model for cognitive abilities. *Psychological Bulletin, 82*(1), 87–103. https://doi.org/10.1037/h0076163

Derwinger, A., Neely, A. S., Persson, M., Hill, R. D., & Bäckman, L. (2003). Remembering Numbers in Old Age: Mnemonic Training Versus Self-Generated Strategy Training. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 10*(3), 202–214. https://doi.org/10.1076/anec.10.3.202.16452

Edler, D., Kersten, T.P. Virtual and Augmented Reality in Spatial Visualization. KN J. Cartogr. Geogr. Inf. 71, 221–222. (2021). https://doi.org/10.1007/s42489-021- 00094-z T.P. Virtual and Augmented Reality in Spatial Visualization. KN J. *Cartogr. Geogr. Inf. 71*, 221–222. https://doi.org/10.1007/s42489-021- 00094-z

Ermi, L., & Mäyrä, F. (2005). Fundamental components of the gameplay experience: Analysing immersion. In *Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views - Worlds in Play*

Fleming, M. L. (1977). The picture in your mind. *Educational Communication & Technology, 25*(1), 43–62

Frohberg, D., Göth, C., & Schwabe, G. (2009). Mobile Learning projects - a critical analysis of the state of the art: Original article. *Journal of Computer Assisted Learning, 25*(4), 307–331. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00315.x

Fuhrman, O., Eckerling, A., Friedmann, N., Tarrasch, R., & Raz, G. 2021. The moving learner: Object manipulation in virtual reality improves vocabulary learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 37*(3), 672–683. https://doi.org/10.1111/jcal.12515

Glenberg, A.M. & Langston, W. E. (1992). Comprehension of illustrated text: Pictures help to build mental models. *Journal of Memory and Language, 26*, 129-151

Gross, A. L., Parisi, J. M., Spira, A. P., Kueider, A. M., Ko, J. Y., Saczynski, J. S., et al 2012. Memory training interventions for older adults: A meta-analysis. *Aging & Mental Health, 16*(6), 722-734.

Gupta, S. 2016. OGMA: language acquisition system using immersive virtual reality. Dissertação de Mestrado em Computer Science. The University of Texas at Arlington, Arlington

Hagström, J., & Winman, A. (2018). Virtually overcoming grammar learning with 3D application of Loci mnemonics? *Applied Cognitive Psychology, 32*(4), 450–462. https://doi.org/10.1002/acp.3418

Harben, P. 1999. An exercise in applying pedagogical principles to multimedia CALL materials design. *ReCALL, 11*(3), 25-33

Huttner, J. P., & Robra-Bissantz, S. (2017). An immersive memory palace: supporting the method of loci with virtual reality. In *AMCIS 2017 - America's Conference on Information Systems: A Tradition of Innovation* (Vol. 2017-August). Americas Conference on Information Systems

Hwang, G. J., & Tsai, C. C. (2011). Research Trends in Mobile and Ubiquitous Learning: A Review of Publications in Selected Journals from 2001 to 2010. British *Journal of Educational Technology, 42,* E65-E70. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01183.x

Ibrahim, A., Huynh, B., Downey, J., Hollerer, T., Chun, D., & O'Donovan, J. (2018). ARbis Pictus: A study of vocabulary learning with augmented reality. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 24*(11), 2867–2874. https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2868568

Jarvinen, H., Bernardet, U., & Verschure, P. F. M. J. (2011). Interaction mapping affects spatial memory and the sense of presence when navigating in a virtual environment. In *Proceedings of the 5th International Conference on Tangible Embedded and Embodied Interaction, TEI'11* (pp. 321–324). https://doi.org/10.1145/1935701.1935776

Kliegl, R., Smith, J., & Baltes, P. B. (1990). On the Locus and Process of Magnification of Age Differences During Mnemonic Training. *Developmental Psychology, 26*(6), 894–904. https://doi.org/10.1037/0012-1649.26.6.894

Knauff, M. (2013). Space to reason: A spatial theory of human thought. The MIT Press.

Kosslyn, S. M. (2006). You can play 20 questions with nature and win: Categorical versus coordinate spatial relations as a case study. *Neuropsychologia, 44*(9), 1519–1523. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.022

Krathwohl, D. R. (2002). A revision of bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice.* Ohio State University Press. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2

Krokos, E., Plaisant, C., & Varshney, A. (2019). Virtual memory palaces: immersion aids recall. *Virtual Reality, 23*(1). https://doi.org/10.1007/s10055-018-0346-3

Krueger, M. W, (1977). Responsive Environments. Proc. National Computer Conference 1977. p. 423-433

Kukulska-Hulme, A. (2000). WorldCALL: Global Perspectives on Computer-Assisted Language Learning. *Computers & Education, 35*(4), 330–332. https://doi.org/10.1016/s0360-1315(00)00040-3

Kurt, W. (2007). An Interview with Jaron Lanier. *Serials Review, 33*(3), 190–195. https://doi.org/10.1016/j.serrev.2007.05.009

Lai, K. W. K., & Chen, H. J. H. (2023). A comparative study on the effects of a VR and PC visual novel game on vocabulary learning. *Computer Assisted Language Learning, 36*(3), 312–345. https://doi.org/10.1080/09588221.2021.1928226

Lee, L. K., Chau, C. P., Tsoi, K. N., Yang, N. L., & Wu, N. I. (2019). A mobile game for learning English vocabulary with augmented reality block builder. In *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 1048, pp. 116–128). Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-981-13-9895-7_11

Legault, J., Zhao, J., Chi, Y. A., Chen, W., Klippel, A., & Li, P. (2019). Immersive virtual reality as an effective tool for second language vocabulary learning. *Languages, 4*(1) https://doi.org/10.3390/languages4010013

Legge, E. L. G., Madan, C. R., Ng, E. T., & Caplan, J. B. (2012). Building a memory palace in minutes: Equivalent memory performance using virtual versus conventional environments with the Method of Loci. *Acta Psychologica, 141*(3), 380–390. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2012.09.002

Levin, M. E., & Levin, J. R. (1990). Scientific Mnemonomies: Methods for Maximizing More Than Memory. *American Educational Research Journal, 27*(2), 301. https://doi.org/10.2307/1163011

Li, Y., Ying, S., Chen, Q., & Guan, J. (2022). An Experiential Learning-Based Virtual Reality Approach to Foster Students' Vocabulary Acquisition and Learning Engagement in English for Geography. *Sustainability (Switzerland), 14*(22). https://doi.org/10.3390/su142215359

Madan, C. R., & Singhal, A. (2012), August. Motor imagery and higher-level cognition: Four hurdles before research can sprint forward. *Cognitive Processing.* https://doi.org/10.1007/s10339-012-0438-z

McMahan, A. (2013). Immersion, engagement, and presence: A method for analyzing 3-d video games. In *The Video Game Theory Reader* (pp. 67–86). Taylor and Francis. https://doi.org/10.4324/9780203700457-10

Moè, A., & De Beni, R. (2005). Stressing the efficacy of the Loci method: oral presentation and the subject-generation of the Loci pathway with expository passages: Loci method in the study of passages. *Applied Cognitive Psychology, 19*(1), 95–106. https://doi.org/10.1002/acp.1051

Mungello, D. E., & Spence, J. D. (1986). The Memory Palace of Matteo Ricci. *The American Historical Review, 91*(2), 444. https://doi.org/10.2307/1858259

Murray, J. B. (1997). Hamlet on the holodeck: The future of narrative in cyberspace. New York, NY, USA: Free Press

NASA (2016). Virtual Reality: Definition and Requirements. Available from: http://www.nas.nasa.gov/Software/VWT/vr.html

Nicolaidou, I., Pissas, P., & Boglou, D. (2021). Comparing immersive Virtual Reality to mobile applications in foreign language learning in higher education: a quasi-experiment. *Interactive Learning Environments.* https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1870504

Nyberg, L., Sandblom, J., Jones, S., Neely, A. S., Petersson, K. M., Ingvar, M., & Bäckman, L. (2003). Neural correlates of training-related memory improvement in adulthood and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100*(23), 13728–13733. https://doi.org/10.1073/pnas.1735487100

Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes.* New York: Holt, Rinehart, and Winston.

Paivio, A. (1978). *The relationship between verbal and perceptual codes.* In E. C. Carterette & M. P. Friedman (Eds.), Handbook of perception. Vol. IX: Perceptual processing, 113– 131. New York: Academic Press

Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach.* New York: Oxford University press

Papin, K., & Kaplan-Rakowski, R. (2022). A study of vocabulary learning using annotated 360° pictures. *Computer Assisted Language Learning.* https://doi.org/10.1080/09588221.2022.2068613

Parmaxi, A., & Demetriou, A. A. (2020), December 1. Augmented reality in language learning: A state-of-the-art review of 2014–2019. *Journal of Computer Assisted Learning.* Blackwell Publishing Ltd. https://doi.org/10.1111/jcal.12486

Putnam, A. L. (2015). Mnemonics in education: Current research and applications. Translational Issues in *Psychological Science, 1*(2), 130–139. https://doi.org/10.1037/tps0000023

Reed, D. J., & Beveridge, M. (1986). Effect of text illustration on children's learning of a school science topic. *British Journal of Educational Psychology, 56,* 294-303

Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2007). A Theory of Learning for the Mobile Age. In R. Andrews and C. Haythornthwaite (eds.) The Sage Handbook of Elearning Research. London: Sage, pp. 221-4

Shepard, R. N. (1978). The mental image. *American Psychologist, 33*(2), 125–137. https://doi.org/10.1037/0003-066X.33.2.125

Stengel, E. (1971). Image Formation and Cognition. By Mardi J. Horowitz. Butterworths. 1970. Pp. 351. Price £5.80. *British Journal of Psychiatry, 119*(552), 573–573. https://doi.org/10.1192/bjp.119.552.573-a

Sung, H. Y., Hwang, G. J., & Chang, Y. C. (2016). Development of a mobile learning system based on a collaborative problem-posing strategy. *Interactive Learning Environments, 24*(3), 456 – 471

Sutherland I. E. (1968). A head-mounted three-dimensional display, in *Proceedings of the December 9-11, 1968,* Fall Joint Computer Conference, Part I, (ACM), 757–764. 10.1145/1476589.1476686

Tversky, B. (1969). Pictorial and verbal encoding in a short-term memory task. *Perception & Psychophysics, 6*(4), 225–233. https://doi.org/10.3758/BF03207022

Vazquez, C., Xia, L., Aikawa, T., & Maes, P. (2018). Words in motion: Kinesthetic language learning in virtual reality. In *Proceedings - IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2018* (pp. 272–276). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. https://doi.org/10.1109/ICALT.2018.00069

Wharton, W. P. (1980). High-imagery words and the readability of college history texts, *Journal of Mental Imagery, 4*, 129-14 7.

Wharton, W. P. 1988. Imagery and the Comprehension of College History Texts: Free Response Measure. *Imagination, Cognition and Personality, 7*(4), 323–333. https://doi.org/10.2190/cy49-cclu-eyn9-nhnm

White, K., Sheehan, P. W., & Ashton, R. (1977). Imagery assessment: A survey of self-report measures. *Journal of Mental Imagery, 1*(1), 145–169

Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 7*(3), 225–240. https://doi.org/10.1162/105474698565686

Yang, C. L., Perfetti, C. A., Tan, L. H., & Jiang, Y. (2018). ERP indicators of L2 proficiency in word-to-text integration processes. *Neuropsychologia, 117*, 287-301

Yang, F., Qian, J., Novotny, J., Badre, D., Jackson, C. D., & Laidlaw, D. H. (2020). A virtual reality memory palace variant aids knowledge retrieval from scholarly articles. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 27*(12), 4359-4373.

Yates, F. A. (1966). *The art of memory.* London: Routledge & Kegan Paul.

Yates, F. A. (1999). *The art of memory.* New York: Routledge.

Zainuddin, N., Sahrir, M. S., M Idrus, R., & Jaafar, M. N. (2016). Scaffolding a Conceptual Support for Personalized Arabic Vocabulary Learning Using Augmented Reality (AR) Enhanced Flashcards. *Journal of Personalized Learning, 2*(1), 102–110

Zhan, T., Yin, K., Xiong, J., He, Z., & Wu, S. T. (2020), August 21. Augmented Reality and Virtual Reality Displays: Perspectives and Challenges. *IScience*. Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101397

Zou, D., Huang, Y., & Xie, H. (2021). Digital game-based vocabulary learning: where are we and where are we going? In *Computer Assisted Language Learning*. Routledge. doi:10.1080/09588221.2019.1640745

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN SOCIOLOGÍA

RAFAEL BELLIDO SALVADOR
Doctor en Derecho
Doctorando en Sociología
Universidad de Zaragoza

1.- INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo una aproximación a cómo la Inteligencia Artificial (IA), especialmente aquella basada en redes neuronales puede influir y potencialmente exacerbar las desigualdades sociales. La IA, definida como la emulación de procesos de pensamiento y razonamiento humano por máquinas, así como una disciplina enfocada en crear sistemas con capacidad de razonamiento y toma de decisiones humanas, se ha integrado profundamente en nuestra vida diaria. Su presencia es notable en dispositivos como teléfonos móviles, donde facilita reconocimiento facial, de voz, escritura y mejora en la calidad de las imágenes, al mismo tiempo de intervenir en los motores de busca y las indicaciones de contenido en plataformas digitales.

En campos como la medicina, medio ambiente, economía y educación, la IA ha demostrado ser una herramienta poderosa, capaz de asistir en decisiones médicas, administrar medicamentos, supervisar pacientes y diagnosticar enfermedades complejas. Su papel también ha sido crucial durante la crisis sanitaria global provocada por el COVID-19, ayudando en la detección de la enfermedad, en la predicción de contagios, el seguimiento de pacientes y en el desarrollo de vacunas. Sin embargo, estas aplicaciones han generado un intenso debate ético relacionado con la privacidad de los datos personales, el control excesivo y la vigilancia constante.

Este trabajo se centra en proporcionar una perspectiva sociológica sobre el desarrollo de la IA, se analizará cómo se recopilan y procesan los

datos utilizados en la IA, los posibles sesgos que esto puede generar en sus aplicaciones y cómo estas prácticas pueden influir en la sociedad, tanto en sus aspectos beneficiosos como en los riesgos y desigualdades sociales que puede intensificar o incluso crear.

Dado que la IA es una tecnología emergente de gran relevancia para las sociedades actuales y futuras, es crucial su análisis desde una perspectiva sociológica. Este estudio abordará el debate ético que rodea al desarrollo de la IA, que incluye preocupaciones como la destrucción de empleos, la predominancia de intereses de sectores más privilegiados, la privacidad de los datos personales y la posibilidad de que la IA supere la inteligencia y eficiencia humanas.

El marco de este trabajo incluirá una revisión del contexto sociohistórico del desarrollo y uso de la IA, y una comparación y contraste con el análisis de datos secundarios y entrevistas en profundidad. Se indagará el proceso de diseño y desarrollo de los medios de IA, así como la apreciación social hacia esta técnica. Se buscará la intranquilidad por la protección de datos particulares y el impacto de la IA en el mercado laboral, buscando advertir la dimensión de dicho impacto y las opiniones de la población al respecto.

Busca contribuir al entendimiento de la relación entre la IA y las desigualdades sociales, con un enfoque en cómo los avances tecnológicos en este campo están moldeando y siendo moldeados por las estructuras y dinámicas sociales existentes.

2.- LA IA DESDE EL PUNTO DE VISTA SOCIOLÓGICO

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS) significan un campo pluridisciplinario que examina cómo los factores sociales afectan el desarrollo científico-tecnológico y sus consecuencias sociales y ambientales. Este campo ha evolucionado significativamente desde su concepción en la década de 1950, pasando de una visión esencialista y triunfalista de la ciencia y la tecnología a una postura más crítica y reflexiva, especialmente a partir de los años 70. El cambio se debe en gran parte a la conciencia creciente de los riesgos asociados con la tecnología, ejemplificados por catástrofes como accidentes nucleares y

derrames de petróleo, y por movimientos contraculturales que cuestionan la moderna tecnocracia.

Una noción fundamental en los estudios CTS es el “Programa Fuerte”, desarrollado por la Escuela de Edimburgo y autores como Barry Barnes y David Bloor, enfoque sostiene que las categorías lógicas y cognitivas no son suficientes para explicar el desarrollo de la ciencia, argumentando que la ciencia, como institución social, está influenciada por sus propios objetivos e intereses y debe ser entendida en relación con otras instituciones sociales, perspectiva que rechaza la idea de la ciencia como una forma de conocimiento epistemológicamente privilegiada, proponiendo en cambio que es un producto de procesos y condiciones sociales.

Otro enfoque clave es la Teoría del Actor-red (ANT), formulada por Bruno Latour, Michel Callon y John Law. Esta teoría propone que el mundo natural y social se cimienta a través de redes de relaciones entre actores, que pueden ser personas, objetos, ideas o estructuras. La ANT busca desdibujar la separación entre naturaleza y cultura y explicar los complejos fenómenos sociales, enfatizando la co-construcción de la sociedad y la tecnología.

Langdon Winner, otro teórico importante en los estudios CTS, se ha orientado en las problemáticas sociales y políticas del cambio tecnológico actual. Su concepto de “sonambulismo tecnológico” describe una ignorancia colectiva sobre las implicaciones y transformaciones que las tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial, provocan en la sociedad. Winner argumenta que la sociedad a menudo acepta pasivamente estas transformaciones sin comprender completamente sus efectos. En su obra "La ballena y el reactor", expone cómo la aparición del automóvil transformó las dinámicas sociales, sugiriendo que tecnologías emergentes como la IA tendrán un impacto similar o incluso mayor.

Winner también aborda las consecuencias políticas de la tecnología, argumentando que muchas tecnologías son diseñadas para favorecer ciertos intereses sociales y que, como resultado, algunas personas se benefician más que otras, cuestión va más allá de la simple dicotomía de intenciones “buenas” o “malas”, enfocándose en cómo las estructuras tecnológicas existentes favorecen ciertos grupos y desfavorecen a otros.

Los estudios CTS ofrecen una perspectiva crítica y compleja del desarrollo científico-tecnológico, campo que sostiene que la ciencia y la tecnología no son neutrales ni inherentemente benéficas, sino que están profundamente arraigadas en contextos sociales, políticos y culturales. Los teóricos de CTS enfatizan la importancia de examinar cómo las tecnologías emergentes, como la IA, son co-construidas por una variedad de actores sociales y cómo estas tecnologías pueden perpetuar o desafiar las estructuras de poder existentes. Así, los estudios CTS se comprometen a una comprensión más matizada y contextualizada de la ciencia y la tecnología, reconociendo su capacidad tanto para fomentar el progreso como para generar desigualdades y riesgos.

3.- LA IA Y LA SOCIEDDAD DEL RIESGO

Los estudios sociales sobre el riesgo, ajustados en tres puntos de vista distintos, técnico, psicométrico y socio-cultural, abordan este tema desde otras configuraciones. El enfoque técnico considera el riesgo como una propiedad objetiva, basada en la probabilidad y magnitud de un daño potencial. La perspectiva psicométrica lo aborda como una propiedad subjetiva, dependiente de la percepción y aceptación original. Finalmente, el enfoque socio-cultural, ve el riesgo como una construcción social influenciada por factores socioculturales y estructuras sociales (Moreno y Pol, 1999).

Este último punto de vista es fundamental para comprender la sociología contemporánea, especialmente en el contexto de la sociedad moderna y sus dinámicas. Sociólogos como Ulrich Beck, Anthony Giddens y Niklas Luhmann han contribuido significativamente a este campo, pero es Beck quien destaca con su obra "La sociedad del riesgo". Beck detalla la evolución de la sociedad industrial a la "sociedad del riesgo" en dos espacios. La primera involucra la generación de amenazas no presentes en el debate público, y la segunda, su legitimación y conciencia social. Según Beck (2002), el riesgo es un intento de prever y controlar las consecuencias futuras de la acción humana, un fenómeno no solo nacional sino global.

En la sociedad del riesgo, las nuevas tecnologías, incluida la Inteligencia Artificial (IA), desempeñan un papel crucial en la determinación de nuevos desafíos y riesgos. Por modelo, Ienca (2018) indica un enfoque proactivo para la democratización de la tecnología cognoscitiva, advirtiendo sobre su posible cooptación para fines peligrosos como el delito cibernético y la vigilancia masiva. La IA, por tanto, requiere un marco ético basado en principios como la no centralización, la apertura y la inclusión.

Michel Foucault, a través de su interpretación del panóptico de Bentham, ofrece una visión de la sociedad moderna como una "prisión continua", donde la vigilancia constante afecta el comportamiento individual. En este contenido, la IA y las nuevas tecnologías operan como potentes utensilios de vigilancia, tanto en espacios privados como públicos, a través de técnicas como la vigilancia predictiva y el reconocimiento facial (García, 2019). Esta omnipresencia tecnológica plantea serios desafíos para la privacidad y la autonomía individual.

La preocupación por la privacidad se ha intensificado en la era de la IA. Leong (2019) destaca cómo la revolución de la tecnología de la información ha otorgado a gobiernos y corporaciones un poder significativo para monitorear y potencialmente reprimir a las poblaciones. Esta capacidad de vigilancia digital socava la privacidad individual y requiere un control riguroso para evitar abusos. Taylor (2019) aborda la privacidad en el contexto de la publicidad personalizada, donde la recolección de datos sobre hábitos de consumo y visitas a sitios web genera una sensación de vigilancia constante.

Por otro lado, Lévy (2004) estudia el concepto de inteligencia colectiva como una inteligencia permutada y colaborativa. Esta orientación sugiere que la combinación de la IA con la inteligencia colectiva humana podría complementar y potenciar las capacidades humanas. Sin embargo, la interacción entre humanos y máquinas plantea desafíos en términos de confianza y poder. Guzman y Lewis (2019) discuten cómo la "IA comunicativa" desafía las nociones tradicionales de comunicación, basadas en interacciones humano-humano. Además, Fast y Schroeder (2020) observan cómo ciertas formas de IA pueden generar un sentimiento de poder en los usuarios, aunque las consecuencias psicológicas de este poder sobre la IA difieren de las interacciones humanas.

En este complejo escenario, Baudrillard argumenta que los medios de comunicación, la ciencia y los nuevos métodos están creando nuevos signos de estructura social y reflexión, trascendiendo la sociedad industrial (López, 2013). Lee y Cook (2020) formulan un estándar para discernir la relación entre los datos informáticos y la sociedad, enfatizando la importancia de considerar los aspectos sociales en el desarrollo tecnológico. Según estos autores, la narrativa de un cambio tecnológico asocial debe ser desafiada para reconocer los impactos y consecuencias sociales de estas tecnologías.

En definitiva, es innegable que las innovaciones tecnológicas, especialmente la IA, están remodelando las dinámicas sociales y nuestro pensamiento del espacio y la intimidad. Como advierte Winner (1987), los cambios suelen ocurrir sin una conciencia plena por parte de la sociedad, llevando a una aceptación pasiva y dejando de lado una crítica necesaria hacia estos fenómenos. Por tanto, es crucial reconocer y abordar los desafíos y riesgos económicos, políticos y sociales que acompañan a estas nuevas tecnologías.

Nos encontramos en un momento de transformación profunda, lo que Ulrich Beck ha denominado la metamorfosis del mundo. La noción de dicho autor implica que estamos asistiendo a la desintegración de una imagen de la humanidad que parecía inmutable y a la emergencia de una nueva, de la cual apenas distinguimos sus contornos iniciales (Beck, 2017). En este contexto, la sociología, al igual que otras disciplinas, enfrenta el desafío de comprender y teorizar acerca de esta metamorfosis, ajustando sus conceptos para describir y explicar nuevas realidades. Los conceptos sociológicos tradicionales, que han sido efectivos hasta ahora, pueden no ser adecuados para comprender las nuevas dinámicas sociales emergentes.

Del mismo modo que las sociedades del primer tercio del siglo XX no pudieron prever completamente el impacto de los avances tecnológicos posteriores al conflicto bélico mundial, las sociedades actuales enfrentan dificultades similares para anticipar las consecuencias de las innovaciones tecnológicas y el control de la vida en el siglo XXI. La sociología debe estar preparada para abordar estas cuestiones emergentes y desarrollar conceptos originales que surjan del análisis de nuevos temas

sociales. Aunque algunos conceptos sociológicos perdurarán, será necesario integrar categorías analíticas nuevas que reflejen un mundo en transformación, tal como sugiere Beck.

La disciplina sociológica debe prestar especial atención a las dinámicas de poder en una sociedad cada vez más influenciada por decisiones basadas en algoritmos y sistemas expertos, cuyo diseño excluye a la mayoría de las personas. La sociología debe examinar el funcionamiento de estos sistemas algorítmicos, considerando la noción del algoritmo como parte integral de la dinámica de poder. Como señala Beer (2016), es necesario comprender no solo los aspectos técnicos de los sistemas, sino también su impacto en el ordenamiento social, las organizaciones, las rutinas y la toma de decisiones, que, implica analizar la materialidad de los algoritmos y cómo se integran en la práctica, observando los procesos de modelado en acción y cómo estos sistemas se convierten en parte de las prácticas cotidianas.

También, la sociología debe penetrar en la "cámara sagrada de la ciencia", es decir, en los métodos de generación y confirmación del discernimiento científico (Lamo de Espinosa, 1994). Esto dará paso a una nueva sociología del conocimiento científico, que aborde cómo los algoritmos se utilizan para legitimar políticas y decisiones, y cómo se convierten en artefactos humanos objeto de estudio sociológico.

4.- LA IA Y EL FUTURO DE LA SOCIOLOGÍA

Nos enfrentamos a un nuevo proceso de cosificación a través del algoritmo, donde se le atribuyen propiedades decisorias, cuando en realidad son los programadores quienes establecen las rutinas bajo supuestos y concepciones de la sociedad y las relaciones de poder. Los algoritmos pueden ser utilizados tanto para distribuir recursos de manera eficiente como para legitimar políticas de reducción o ampliación de prestaciones sociales. La sociología debe interesarse por estos modelos predictivos y abrir nuevos enfoques interpretativos para realidades que trascienden los patrones básicos de interacción y plantean nuevas formas de acción social.

La ocurrencia de signos de consciencia no humanas traza nuevos retos para la sociología. Por ejemplo, la creciente conciencia sobre el maltrato animal y el establecimiento de un nuevo código de relaciones con ciertos animales plantea interrogantes sobre cómo esto puede cambiar la socialización humana y las implicaciones para la sociología jurídica.

Sintetizando, la sociología no puede continuar aplicando paradigmas antiguos a problemáticas contemporáneas. Debe renovarse y adaptarse a un nuevo orden tecnocientífico, pleno de desafíos éticos y sociales. Siguiendo la idea de Stefan Zweig sobre la necesidad de un nuevo orden para el siglo XX, el siglo XXI requiere igualmente un nuevo marco teórico y metodológico en las ciencias sociales para explicar y entender esta nueva era.

Lo anteriormente expuesto invita a reflexionar sobre las tareas pendientes que enfrenta la sociología en el siglo XXI, considerando problemas fundamentales que guían su trabajo e interés. Siguiendo la perspectiva mertoniana, uno de estos problemas radica en el desplazamiento de los focos de interés intelectual en relación con la metamorfosis social descrita por Ulrich Beck. Autores contemporáneos como Pelegrí, Arias, Murata y Souto (2020) han enfatizado la relevancia del cuestionamiento ético frente a la transformación de los seres humanos en entidades cibernéticas, abogando por una ética que garantice la seguridad, la accesibilidad y la no discriminación en estas transformaciones futuras.

Lamo de Espinosa (2028) señala que la perplejidad ante la emergencia de una nueva sociedad europea desde el siglo XVIII fue el catalizador fenomenológico de la indagación social, perfilando a la sociología como una teoría de la modernización y de la destradicionalización.

En el contexto actual, nos hallamos ante una perplejidad similar frente a la emergencia de un nuevo ser fundante en una sociedad donde, por primera vez, el ser humano comparte la creación de inteligencia y se aproxima a una robotización, en cierto modo, cibernética, fenómeno que, podría estar dando origen a un orden social cualitativamente nuevo, que incluiría cuestiones como la otorgación de derechos a máquinas inteligentes, especialmente si estas poseen algún tipo de consciencia y capacidad para experimentar sufrimiento o emociones.

Así, la ampliación de derechos no solo concerniría a las máquinas inteligentes, sino también a otras especies animales, redefiniendo radicalmente la relación de los humanos con otros seres sintientes. Este cambio no se basaría en un criterio de condescendencia hacia la vida, sino en el reconocimiento de que otros seres desarrollan capacidades emocionales que pueden no manifestarse en los mismos códigos utilizados por el género humano.

En este escenario, los desarrollos tecnocientíficos del siglo XXI cuestionarán profundamente los esquemas sociales establecidos, así como los modelos descriptivo-explicativos empleados para comprenderlos. Las sociedades futuras se están modelizando actualmente en laboratorios informáticos y biotecnológicos, ámbitos de los cuales las ciencias sociales y humanas han sido mayormente excluidas. Por tanto, la sociología, como ciencia social, debe emprender un proceso de alfabetización respecto a los hallazgos en ciencias experimentales y trabajar con un programa fuerte que genere hipótesis contrastables sobre el impacto de dichos hallazgos en individuos y sociedades.

Otero (1998) subraya que la ciencia, como institución social, debe ser abordada desde las ciencias sociales, considerando que es un hecho social susceptible de ser explicado en términos sociológicos. Bloor (1981) también defendía que la explicación de la ciencia y sus implicaciones sociales no debe recaer solo en la sociología, sino también en otras ciencias sociales. Por tanto, es crucial que la sociología, preferentemente asistida por otras disciplinas sociales, se dedique al examen del proceder científico para comprender el conocimiento científico y describir y explicar los factores sociales que influyen en la actividad científica, desde la formulación de hipótesis hasta la selección de objetos de estudio, teorías, datos y su interpretación.

5.- LA IA Y EL AMBITO LABORAL

La huella de la inteligencia artificial (IA) en el espacio laboral y los retos futuros que esto implica representa un campo de estudio emergente y crucial para la sociología contemporánea. Como se ha observado a lo largo de la historia, las innovaciones tecnológicas suelen

desencadenar transformaciones significativas en el mercado laboral, y la IA no es una excepción. Esta nueva ola tecnológica trae consigo retos sin precedentes debido a su capacidad para aprender, adaptarse y tomar decisiones de manera autónoma, lo que inevitablemente reconfigurará los paradigmas actuales en la relación trabajo-máquina.

La reflexión ética y la implementación de una regulación adecuada y oportuna se vuelven imperativas en este contexto. La IA está generando cambios rápidos y profundos en diferentes sectores, y su capacidad de aprendizaje continuo sugiere que estamos acercándonos a un punto de inflexión conocido como la "singularidad", donde la IA podría superar la inteligencia humana. Esta perspectiva despierta tanto fascinación como preocupación en igual medida.

Hemos sido testigos de cómo la IA ya ha comenzado a transformar diversos sectores laborales. Por ejemplo, ChatGPT, con su rápido crecimiento y adopción masiva, ha demostrado el potencial disruptivo de la IA. Sin embargo, el futuro laboral es incierto, particularmente para aquellos empleos que implican tareas rutinarias y repetitivas, los cuales son susceptibles de ser automatizados. Se prevé que empleos en manufactura, transporte y servicios básicos serán significativamente afectados.

Paralelamente, la IA está abriendo nuevas avenidas de empleo y oportunidades en campos como la ciencia de datos y la programación de sistemas de IA. El Foro Económico Mundial anticipa la creación de millones de trabajos nuevos, nacidos de la transformación digital, no obstante, el cambio también nos desafía a reconsiderar y redefinir la naturaleza del trabajo y la relación entre sociedad y máquina, especialmente a medida que la IA se adentra en ámbitos más creativos y complejos.

La cuestión de otorgar derechos a la IA es otro tema de debate importante en la sociología contemporánea. La controversia generada por el otorgamiento de ciudadanía a Sophia, un robot con inteligencia artificial, en Arabia Saudita, ilustra la complejidad y el carácter polémico de este tema. Además, iniciativas como la propuesta por la UNESCO bajo la dirección de Audrey Azoulay para establecer una norma global que aborde la ética de la IA, subrayan la necesidad de un marco regulatorio

eficaz que asegure que el desarrollo de la IA sea beneficioso para la humanidad.

En este contexto, surgen interrogantes cruciales sobre la discriminación algorítmica, la privacidad y la autonomía en la toma de decisiones por parte de la IA. La sociología debe jugar un papel crucial en el debate sobre cómo gestionar y regular esta tecnología emergente, asegurando que su desarrollo y aplicación sean éticos y responsables.

El avance de la IA representa un desafío significativo, pero también una oportunidad para la sociología. La adaptación de la humanidad a un mundo cada vez más tecnológico y la necesidad de abordar ética y responsablemente estos desafíos son clave para asegurar que la IA beneficie a toda la sociedad. La implementación de un marco regulatorio adecuado es esencial para evitar un escenario en el que la IA se desarrolle de manera incontrolable, poniendo en riesgo la estabilidad y el bienestar social.

6.- LA IA Y LA SOCIOLOGIA DEL DERECHO

El impacto de la inteligencia artificial (IA) y el "big data" en el ámbito del derecho aborda una cuestión crucial y contemporánea en la sociología del derecho, siendo un campo, amplio y diverso, enfrenta el desafío de integrar las nuevas tecnologías de la información y su influencia en la práctica y la teoría jurídica. La posibilidad del derecho automatizado, que se manifiesta a través de la aplicación de algoritmos avanzados y el acceso a grandes cantidades de datos, abre un debate importante entre los expertos.

Por un lado, algunos consideran que la revolución tecnológica entraña un cambio radical en el derecho, mientras que otros sostienen que el núcleo del derecho permanece intangible incluso frente a estas innovaciones. Esta división de opiniones refleja la complejidad de adaptar una disciplina históricamente humana y social a las nuevas realidades tecnológicas.

El derecho se enfrenta a desafíos únicos en la era de la IA y el big data. La implementación de estas tecnologías en la práctica jurídica no es

perfecta y conlleva sus propias limitaciones. Por ejemplo, el big data puede presentar problemas relacionados con la calidad de los datos, ya que grandes conjuntos de datos no necesariamente equivalen a conjuntos de datos cualitativamente ricos o relevantes. Además, persiste la cuestión de cómo las máquinas, a pesar de su sofisticación, pueden estar influenciadas por los prejuicios y limitaciones de sus programadores.

El derecho existe en un contexto donde los recursos son escasos y están desigualmente distribuidos, y su función es distribuir estos recursos en un sistema social conflictivo. La naturaleza abierta y teórica del derecho implica que nunca es completamente objetivo y está sujeto a interpretaciones variadas, lo que representa un desafío para su modelización a través de la IA y el big data.

Se plantean posibles aplicaciones de estas tecnologías en el ámbito del derecho, como en la legislación "inteligente" que busca predefinir conductas para garantizar el impacto de la ley, y en contratos "smart" utilizando Blockchain. Sin embargo, estas aplicaciones pueden enfrentar limitaciones, especialmente en situaciones complejas o en contextos donde la intervención humana sigue siendo crucial.

En la administración, la IA y el big data pueden ser útiles para combatir fenómenos como la evasión fiscal o la corrupción, pero, surge la pregunta de si la supresión de la discrecionalidad administrativa es deseable en una democracia y si existe una "mejor manera" definible matemáticamente para abordar los problemas sociales.

En cuanto a la jurisdicción, la automatización podría limitar la intervención humana en ciertas decisiones judiciales, aunque hay situaciones, como la evaluación del estado mental de una persona, donde la máquina no puede sustituir completamente al juez humano, o al notario después de la reforma del Código Civil llevada a cabo por Ley 8/2021, de 2 de junio por la que se reforma la legislación civil y procesal en materia de discapacidad.

El nivel más alto de la pirámide jurídica, el Tribunal Constitucional, presenta la cuestión de cómo las tecnologías deben evaluarse no solo en términos de eficacia sino también de compatibilidad con los derechos fundamentales de los seres humanos. Existe un "espacio

intermedio" entre las actividades humanas y las automatizadas donde la interacción entre humanos y máquinas sigue siendo vital y genera innovación. Sin embargo, se cuestiona cómo esta selección de interacción es compatible con el modelo democrático.

Concluimos reflexionando sobre los desafíos y las oportunidades que presenta la integración de la IA y el big data en el derecho y destacamos la necesidad de equilibrar la innovación con el respeto a los principios democráticos y los derechos humanos, señalando la importancia de mantener un diálogo crítico y reflexivo sobre el papel de la tecnología en la sociedad y el sistema legal.

7. CONCLUSIONES

PRIMERA.- La IA, especialmente la basada en redes neuronales está profundamente integrada en la vida cotidiana y tiene aplicaciones significativas en múltiples sectores como la medicina, la economía y la educación, lo que subraya su creciente influencia en las dinámicas sociales.

SEGUNDA.- La utilización de la IA ha desencadenado debates éticos centrados en la privacidad, el control y la vigilancia, y plantea preocupaciones sobre cómo puede exacerbar las desigualdades sociales existentes, lo que requiere un análisis sociológico detallado.

TERCERA.- La disciplina de CTS (Ciencia Tecnología Sociedad), que examina la interacción entre la sociedad y el desarrollo tecnológico, ha evolucionado hacia una visión más crítica y reflexiva, reconociendo que la ciencia y la tecnología están influenciadas por y pueden influir en las estructuras sociales y políticas.

CUARTA.- Teorías como el "Programa Fuerte" y la "Teoría del Actor-red" ofrecen marcos para entender cómo la IA, como producto social, está co-construida por relaciones sociales y cómo puede desafiar o perpetuar estructuras de poder.

QUINTA.- La "sociedad del riesgo", descrita por Ulrich Beck y otros, caracteriza la era moderna, donde la IA es tanto una fuente de nuevos riesgos globales como una herramienta para gestionarlos, requiriendo un enfoque ético centrado en la no centralización y la inclusión.

SEXTA.- La omnipresencia de la IA en la vigilancia, tanto pública como privada, ha incrementado las preocupaciones sobre la privacidad y la autonomía individual, exigiendo regulaciones más estrictas para proteger los derechos personales.

SEPTIMA.- La IA está transformando el mercado laboral, tanto a través de la automatización de trabajos como la creación de nuevos roles en la ciencia de datos y programación. Esto presenta desafíos y oportunidades, y requiere un replanteamiento de la relación entre el trabajo, la tecnología y la sociedad.

OCTAVA.- Cuestiones sobre el derecho y la IA plantea desafíos éticos y legales, y subraya la necesidad de un marco teórico y metodológico renovado en las ciencias sociales para abordar el orden tecnocientífico emergente.

NOVENA.- La IA y el "big data" presentan desafíos únicos para el derecho, desde la práctica jurídica hasta la teoría legal, y plantean preguntas sobre cómo las tecnologías pueden ser evaluadas y reguladas de manera que respeten los principios democráticos y los derechos humanos.

DECIMA.- La sociología debe adaptarse a las nuevas realidades tecnológicas, ampliar su enfoque para incluir la alfabetización en ciencias experimentales, y desarrollar hipótesis sobre el impacto de la IA y otras innovaciones tecnológicas en la sociedad.

8. BIBLIOGRAFIA

AI Now Institute. (2019). AI Now 2019 Report. AI Now Institute. https://ainowinstitute.org/ainow-2019-report.html

Alcolea, A. (2018). 10 usos de la inteligencia artificial que nadie se hubiera imaginado. Computer Hoy. https://computerhoy.com/noticias/life/10-usos-inteligencia-artificial-que-nadie-hubiera-imaginado-79811

Amnistía Internacional. (2020). Todo lo que deberías saber sobre coronavirus y vigilancia masiva. https://www.es.amnesty.org/en-que-estamos/blog/historia/articulo/todo-lo-que-deberias-saber-sobre-coronavirus-y-vigilancia-masiva/

Beck, U. (1998). La sociedad del Riesgo: hacia una nueva Modernidad. Paidós.

Beck, U. (2002). La sociedad del riesgo global. Siglo XXI de España Editores.

Belzunegui-Eraso, A. (2020): "Formas de consciencia, Inteligencia Artificial y nuevos retos para la Sociología", methaodos. revista de ciencias sociales, 8 (1): 91-102. http://dx.doi.org/10.17502/m.rcs.v8i1.350

Berzal, F. (2017). Breve historia de la inteligencia artificial: el camino hacia la empresa. Asesores de Pymes. http://asesoresdepymes.com/breve-historia-la-inteligencia-artificial-camino-hacia-la-empresa/

Comisión Europea. (2019). Generar confianza en la inteligencia artificial centrada en el ser humano. https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2019/ES/COM-2019-168-F1-ES-MAIN-PART-1.PDF

De la Torre, I. (2018). La disrupción tecnológica ya está aquí. Cuadernos de estrategia, 199, 25-68. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6831582

Del Río, M.L., López, J.M. & Vaquero, C. (2018). Inteligencia artificial en el ámbito médico. Revista Española de Investigaciones Quirúrgicas, 21(3), 113-116. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6601260

Domènech, M. & Tirado, F.J. (1998). Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad. Revista Española de Investigaciones Sociológicas, 89, 143-170.

Espinosa, M.F. (2018). Impacto del rápido cambio tecnológico en la consecución de los ODS. 73º Periodo De Sesiones De La Asamblea General.

Fast, N.J. & Schroeder, J. (2020). Power and decision making: new directions for research in the age of artificial intelligence. Current Opinion in Psychology, 33, 172-176. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352250X19301198

Foucault, M. [1975] 2009. Vigilar y castigar. Nacimiento de la prisión. Siglo XXI.

García, L.F. (2019). La vigilancia con inteligencia artificial. Inteligencia artificial: DDHH, justicia social y desarrollo. https://www.alainet.org/es/articulo/203420

Garrell, A. & Guilera, L. (2019). La Industria 4.0 en la sociedad digital. Marge Books.

González, M. I., Luján, J. L. & López, J. A. (1996). Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Tecnos.

Guzman, A.L. & Lewis, S.C. (2019). Artificial intelligence and communication: A Human–Machine Communication research agenda. New Media & Society, 22(1). https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1461444819858691

Hernández-Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. Mc Graw Hill.

Ienca, M. (2019). Democratizing cognitive technology: a proactive approach. Ethics and Information Technology, 21(4), 267-280. https://link.springer.com/article/10.1007/s10676-018-9453-9

Lévy, P. (2004). Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio. bvs.

https://es.wired.com/articulos/impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-el-empleo

https://www.bbvaopenmind.com/articulos/la-ultima-decada-y-el-futuro-del-impacto-de-la-ia-en-la-sociedad/

https://www.redalyc.org/journal/5115/511562674003/html/

https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-92732020000300081&script=sci_arttext&tlng=pt

http://www.derecho.uba.ar/derechoaldia/notas/hipotesis-para-la-sociologia-del-derecho-del-futuro-proximo/+8086

EL CINE COMO RECURSO EDUCATIVO: DE LA EXPERIENCIA EN LAS DISCIPLINAS JURÍDICAS A SU APLICABILIDAD EN LA FORMACIÓN EN SOSTENIBILIDAD

MARÍA PURIFICACIÓN GARCÍA MIGUÉLEZ
Universidad de León

1. INTRODUCCIÓN

Al margen de otros antecedentes, los orígenes "formales" de la industria cinematográfica suelen datarse el 28 de diciembre de 1895, al proyectarse al público las primeras películas rodadas por los hermanos Auguste y Louis Lumière en el Grand Café de París. Desde entonces, ha pasado de ocupar el papel de "producto estrella" en la industria del ocio y de la comunicación a verse sucesivamente desplazado de dicha posición de privilegio por la radio, la televisión, el video y, más recientemente, otras alternativas audiovisuales asociadas a las nuevas tecnologías, no asistiéndose a las salas de proyección sino como una más de las posibles opciones para emplear el tiempo de ocio, en un escenario en que éstas son cada vez más diversas y más variadas, y en el que el tiempo disponible resulta un factor muy significativo a la hora de tomar las correspondientes decisiones (Vogel, 2004). De este modo, en muchas ocasiones se priorizan opciones más "intensas" en contenido (videojuegos online, aplicaciones para móviles o internet), frente a las alternativas "clásicas", que precisan mayor disponibilidad de tiempo (Álvarez-Monzoncillo, 2022). En todo caso, habiendo dado pie a numerosos estudios desde diferentes perspectivas (Ciancio, 2021; Palacio-Arranz, 2007), a la vez que manteniendo un público fiel[50], y habiendo

[50] Dando lugar a intensos debates entre los partidarios de que prevalezca la integridad, honestidad y calidad de las producciones –orientándolas a ese público fiel, aunque cada vez

de compatibilizarse para alargar la vida comercial de las películas con su acceso y reproducción en plataformas digitales.

Así las cosas, a día de hoy la relación entre el cine y la responsabilidad social puede contemplarse desde muy diferentes perspectivas. En primer lugar, como en el caso de cualquier otra actividad productiva, las propias salas de proyección, los estudios cinematográficos, etc., pueden tratar de incorporar principios de responsabilidad económica, social o medioambiental en su día a día, conforme a estándares de generalizada aceptación y la creciente demanda por parte de los consumidores o usuarios, particularmente desde comienzos del siglo XXI (Fernández de Gatta-Sánchez, 2004; Vives, 2010)[51], y en base a la creciente presión de esta última (Barrio-Fraile, 2019). Puede decirse al respecto que, de algún modo, se estaría aquí utilizando la responsabilidad social como instrumento o estrategia para conseguir la que es la función básica del cine, esto es, llegar al público (Valencia-Alzate, 2014), en este punto enfatizada por el papel del cine como medio de comunicación social (Pardo, 2001).

En ocasiones vinculada a lo anterior, una segunda posibilidad tiene que ver con lo que hay quien ha dado en denominar "dramagement" (Rodríguez-Terceño et al., 2015), esto es, concepción y filmación de documentales y películas expresamente orientados a mostrar las acciones socialmente responsables de determinadas entidades a *stakeholders* o grupos de interés concretos, o bien al gran público (ese "gran *stakeholder"* que suelen mencionar muchas definiciones de RSC, y que es la "sociedad en su conjunto"). En este sentido, siendo o no "connaturales"

---

más minoritario–, y quienes anteponen objetivos más comerciales y de entretenimiento de masas (Ghiglione, 1991).

[51] Son muchas las páginas web corporativas donde se explicitan este tipo de acciones y políticas. Cabe mencionar, por ejemplo, iniciativas como las de la cadena de salas de proyección españolas Cinesa, cuyo programa "Cinesa se mueve", en colaboración con entidades sociales como la Confederación de Salud Mental de España, ADAMA, la Fundación Pies Descalzos o Intermon Oxfam, pone a disposición de estas organizaciones sus pantallas con el fin de que puedan proyectar al público sus videos y documentales informativos, explicando su labor a los espectadores y la forma en que pueden participar y/o involucrarse en los correspondientes proyectos (CompromisoRSE, 2016).

o “propias” de su actividad (por ejemplo, entidades públicas u ONGs), existiendo o no una cierta “imparcialidad” o “independencia”[52], etc.

La tercera alternativa tiene que ver con la utilización de películas, tanto en formato de largometraje (Cabezuelo-Lorenzo et al., 2020; Garrido-Parrilla, 2022), como de cortometraje (Coronado-Ruiz, 2021), a modo de herramienta pedagógica o educativa, tratando de ilustrar por vía de ejemplo contenidos propios de las materias correspondientes, haciéndolos de esta forma más atractivos a los ojos del alumnado. Es precisamente ésta la que es objeto de consideración en las siguientes páginas.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Con el antedicho planteamiento como punto de partida, este trabajo tiene por objeto determinar los motivos que permitan una justificación razonada de la utilidad del cine como herramienta pedagógica en la docencia sobre contenidos de sostenibilidad, concretando los argumentos más relevantes para sustentar dicha afirmación. Junto a ello, elaborar un listado inicial, y punto de partida para futuras investigaciones, de materiales cinematográficos vinculables a cada uno de los diferentes ODS (no únicamente restringidos a los aspectos medioambientales de los mismos), seleccionando un caso concreto a modo de ejemplo ilustrativo para el análisis de tal vinculación de contenidos.

Con vistas al logro de tales objetivos se ha procedido a la recopilación y análisis crítico de diferentes fuentes documentales y bibliográficas, incluidos blogs y otros recursos *online*, sistematizando sus contenidos y elaborando un listado conforme a los parámetros especificados, para seleccionar después una película, WALL-E como caso concreto de aplicación.

---

[52] En el primero de tales supuestos, por ejemplo, cuando son esas mismas ONGs, o entidades públicas –o, en definitiva, terceras partes independientes– quienes seleccionan las acciones o buenas prácticas a mostrar. El segundo sería, en cambio, el caso de las empresas, en su mayor parte grandes entidades o multinacionales –dado el volumen de recursos del es necesario disponer– que, a iniciativa propia, como parte de sus políticas de relaciones públicas o a modo de promoción de sus acciones de RSC, promueven este tipo de acciones, en ocasiones suscitando dudas sobre su credibilidad o la posibilidad de que sea una más de las múltiples acciones de *greenwashing* o lavado de imagen que puedan estar llevando a cabo.

3. EL CINE COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA Y EJEMPLOS DE UTILIZACIÓN RESPECTO A CUESTIONES SOCIALES POR PARTE DE LAS DISCIPLINAS JURÍDICAS

Afirmar que el cine desempeña un papel de cara a la sociedad que va más allá del mero entretenimiento no sólo es constatar una evidencia, sino que incluso podría considerarse una obviedad. Tal y como ha sido señalado en reiteradas ocasiones, funciona a modo de espejo de la realidad, reflejando facetas de la vida en conexión con muchas disciplinas, si no ya con todas ellas[53]. Esto resulta particularmente claro en el caso de las disciplinas sociales, económicas y jurídicas, dada tanto su constante presencia en el día a día como teniendo en cuenta la posibilidad de dramatización de las correspondientes situaciones (Ortega-Giménez, 2023).

En tal sentido, el cine puede constituir una interesante y útil herramienta de reflexión y debate, haciendo partícipe al público espectador –en este caso al alumnado– de las historias descritas o narradas. Se trata de una metodología de enseñanza-aprendizaje cuyas ventajas son evidentes, ya no sólo por cuanto hace de verdad al conocido dicho de que "una imagen vale más que 1000 palabras", sino por la interesante toma de contacto con la realidad que puede suponer. En este sentido, y además del estímulo visual proporcionado, los diferentes recursos cinematográficos (largometrajes, cortometrajes y, por extensión, documentales y otros formatos análogos) suelen caracterizarse por emplear un lenguaje cercano y/o coloquial y un tono divulgativo, lo que les acerca más al alumnado. Todo ello, y más si se está haciendo referencia a temas o cuestiones de actualidad, contribuye a la identificación con las situaciones expuestas y/o a lograr una experiencia inmersiva, percibiendo los problemas como propios.

Dentro de tales contextos, los alumnos pueden comprobar la aplicabilidad de los contenidos teóricos a la práctica (Ramón-Fernández, 2023), o su aplicación, de hecho, lo que resulta aún más efectivo a la hora de que valoren lo que les ha sido expuesto en las aulas. Más aún, lo que se

[53] Puede decirse que no hay ninguna disciplina que no haya sido abordada en un momento dado, directa o indirectamente, en algún producto cinematográfico o, si se prefiere, con la que no se pueda establecer alguna relación a partir de los contenidos audiovisuales.

acaba de indicar no es sólo aplicable al ámbito universitario, sino también a cualquier otro nivel formativo, desde la enseñanza primaria (Ambrós y Breu, 2007; Núñez-Gómez et al., 2020), hasta la secundaria (Ambrós y Breu, 2007; Alés, 2020) o la formación profesional (Barrientos-Báez et al., 2023)[54].

Sin ánimo de entrar en excesivos detalles, el uso de los recursos relacionados con el cine dependerá de diferentes factores, tales como el tamaño del grupo (este tipo de herramientas pueden utilizarse con grupos grandes, pero su efectividad suele ser mayor en grupos reducidos, al permitir implicar a la mayor parte, o a todo el alumnado, en debates posteriores), el tiempo disponible (una película en formato de largometraje puede llegar a ocupar por entero, e incluso exceder, el tiempo de una sesión docente –lo que dificulta su utilización–), el nivel previo de conocimientos del alumnado, el carácter más o menos introductorio de la materia, o la profundidad con la que se han de abordar los contenidos contemplados en la correspondiente guía docente, puesto que, por ejemplo, las películas suelen desarrollar sus argumentos en torno a planteamientos más amplios y generalistas, resultando difícil encontrar alguna que responda a un tema de una forma más concreta o específica, a diferencia de lo que puede hacer un cortometraje o un documental.

En particular, esto último hace que, con independencia de cualquier otro factor o circunstancia, resulte particularmente recomendable que, antes de su utilización, el profesor proceda al visionado previo de los materiales e, incluso, que disponga de algún tipo de notas o de un guion que enlace los contenidos con los propios de la materia objeto de estudio, y que pueda ser empleado como herramienta de apoyo para estimular el debate o la actividad que pueda tener lugar con posterioridad al visionado.

[54] Siendo consciente de esta realidad, incluso la propia Academia de las Artes y de las Ciencias Cinematográficas de España ha promovido el texto *Cine y Educación* (Lara et al., 2019) como documento marco para su proyecto pedagógico de impulso de la educación cinematográfica en la enseñanza preuniversitaria.

De este modo, y en términos generales, puede hablarse de tres posibilidades o "niveles de intensidad" a la hora de utilizar el cine como recurso docente en el aula (Quesada-Sánchez, 2023):

- En primer lugar, mediante la inclusión de referencias cinematográficas verbales durante las sesiones expositivas, ilustrando las explicaciones con menciones puntuales a películas que puedan estar relacionadas. Un paso más allá de lo anterior podría incluir el visionado de escenas concretas, si esto resultase factible (y, en todo caso, requiriendo la utilización de un tiempo muy reducido para ello).

- En segundo lugar, el cine puede ser utilizado para vertebrar o dotar de contenido a actividades prácticas realizadas en el aula, pero sin consumir tiempo dentro de ésta. Así, por ejemplo, puede solicitarse a los alumnos que lleven a cabo previamente el visionado (siendo conveniente proporcionarles el enlace o ubicación precisa donde está lo que han de ver, y pudiendo existir o no alguna forma de constatar si lo han hecho[55]), para posteriormente realizar un debate, cumplimentar una ficha o informe, etc. Esta segunda opción suele ser menos popular entre el alumnado, por cuanto supone utilizar tiempo para ello fuera de clase, pero no debe olvidarse que el cómputo de horas de trabajo contemplados para las diferentes materias no incluye únicamente las horas presenciales en el aula[56]. En este último sentido, una opción más accesible puede ser el visionado de

[55] Si se pretende este objetivo de control, las nuevas tecnologías hacen factibles procedimientos bastante sofisticados para saber quiénes han accedido a un determinado contenido audiovisual, cuándo y durante cuánto tiempo lo han hecho e, incluso, si se ha visionado todo ese contenido o solamente una parte del mismo.

[56] Por ejemplo, en la Unión Europea cada crédito ECTS (esto es, definido conforme al European Credit Transfer System) equivale a 25 horas de trabajo del estudiante. De éstas, en el caso de enseñanzas presenciales de grado, 10 suelen corresponder a actividades con presencialidad en el aula. En el caso de enseñanzas de máster, dicho número de horas presenciales puede ser incluso menor (7'5).

contenidos específicos o escenas, en función de la materia abordada, lo cual podría incluso llegar a realizarse en clase[57].

– Finalmente, la opción que conlleva la necesidad de utilizar una mayor cantidad de tiempo presencial (con lo que esto supone en cuanto a adecuación a las sesiones docentes, determinación de horarios más adecuados entre los disponibles, los momentos de pausa –en caso de ser necesario utilizar más de una sesión–, etc.), pero también la más atractiva e, incluso, efectiva (por mor de la contextualización de las escenas o contenidos particularmente relevantes o en los que se desea hacer un mayor hincapié dentro del conjunto del discurso narrativo, lo cual ayuda a su adecuada comprensión y/o interpretación), es el visionado completo de las películas o cortometrajes seleccionados.

En cuanto a las posibles ventajas o beneficios del empleo del cine como recurso educativo, ya se trate de uno u otro de dichos tres niveles de intensidad, son muchas y diversas, tal y como han señalado diferentes estudios, cabiendo destacar su indudable valor motivador, la efectividad a la hora de captar el interés de los alumnos (obviamente, dependiendo de la habilidad del profesor a la hora de seleccionar contenidos atractivos, no debiéndose guiar para ello únicamente de sus gustos o preferencias personales), y el estímulo de su participación en los debates o actividades prácticas conexas, además de –tal y como ya se ha mencionado– facilitarles la comprensión de los contenidos de la materia a la luz de supuestos prácticos concretos o experiencias prácticas reales o inspiradas en la realidad y, sobre todo, la aptitud de este tipo de herramientas para proporcionar a los estudiantes, en muchos casos carentes de contacto previo alguno con la realidad, una experiencia inmersiva (y que plausiblemente mejoren los actuales desarrollos en cuanto a realidad virtual) hacia el interior de ésta, sirviéndose para ello, además, de un lenguaje distinto, como es el artístico, y que puede resultar tanto y más

[57] Nótese en este sentido la diferencia con el supuesto anterior, que también comportaba el visionado de concretas escenas o situaciones en el aula. Mientras que en el primer caso la finalidad era únicamente ilustrar la exposición de contenidos que pudiera estar teniendo lugar, en el segundo el propósito es proporcionar una base para la realización de una actividad práctica posterior.

cercano que el empleado habitualmente en el contexto del aula. De este modo, el cine permite que los alumnos en cierto modo "vivan" y no sólo razonen de forma abstracta lo que supone la aplicación de los conocimientos adquiridos en la realidad, y las situaciones más o menos claras o conflictivas que de ello puedan derivarse, generándose mayores niveles de implicación e, incluso, empatía, a partir de los cuales es posible comprender con mayores dosis de realismo el sentido profundo de los contenidos impartidos en la materia de que se trate.

En relación con las materias que están siendo comentadas (disciplinas sociales, económicas y jurídicas), pueden mencionarse diferentes experiencias de utilización del cine como recurso educativo, lo que viene a suponer en muchos casos una conexión con aspectos sociales de la sostenibilidad. Tal es así por cuanto, conforme se ha sugerido, las relaciones entre el cine y el Derecho resultan muy plausibles, puesto que son múltiples los casos en los que las situaciones mostradas tienen algún tipo de conexión –más o menos cercana, pero conexión, al fin y al cabo– con una o más ramas de la disciplina jurídica –ya sea Derecho Público o Derecho Privado–, llegando al punto de que hay quien ha dicho que "es imposible relatar una historia sin ofrecer datos jurídicos" (Hernández-Guijarro y Castellanos-Claramunt, 2020; Ortega-Giménez, 2023, p. 527), o, cuando menos, que "el cine es, quizás, el mejor medio para comprender la relación del Derecho con realidades sociales actuales" (Ruiz-Gutiérrez, 2013, p. 172).

En todo caso, e independientemente de la taxatividad de tales aseveraciones, lo que resulta innegable es la utilidad del cine como herramienta pedagógica para la enseñanza del Derecho (Crespí-Ferriol y Horrach-Armo, 2020; Quesada-Sánchez, 2021). Tal y como indican algunos autores (Thury-Cornejo, 2007), las cuatro aportaciones fundamentales del cine a la docencia jurídica (algunas ya antes apuntadas en un sentido más general) son: i) la narración de una historia que contribuye a contextualizar conceptos previamente abstractos (para el alumno) y mostrar cómo operan en la vida diaria, más allá de la esquematización a la que se ven sometidos los contenidos expuestos en las aulas; ii) la involucración emocional de los espectadores (en este caso, los alumnos), acortando distancias a los contenidos respecto a la objetivación científico-

expositiva habitual del docente; iii) el hecho de que el análisis de una película supone un acto hermenéutico, y como tal, análogo –incluso homólogo– a los actos de interpretación operados al aplicar el Derecho en casos o supuestos concretos; y iv) la reciprocidad de las relaciones entre el Derecho y la cultura popular en el mundo contemporáneo.

Junto a enumeraciones de películas relativas a diferentes disciplinas jurídicas (Hernández-Guijarro y Castellanos-Claramunt, 2020; Rivaya, 2021), o referencias a películas en las que se pone el acento en la argumentación (Andrés-Santos et al., 2020), existen interesantes trabajos que mencionan películas relacionadas con cuestiones sociales. Entre éstas, por ejemplo, y con referencia a la problemática de la inmigración, títulos como *Green Card –Matrimonio de Conveniencia–* (1990), *Bajo el Sol de la Toscana* (2003), o *Inmigrantes L.A. Dolce Vita* (2008), todas ellas abordables desde la perspectiva del Derecho Internacional Privado (Ortega-Giménez, 2023; Ortega-Giménez et al., 2020)[58].

Mucho más numerosas son las películas relacionadas con el mundo de la empresa y las relaciones laborales, susceptibles de utilización como recurso para ilustrar la docencia del Derecho del Trabajo (Sanguinetti, 2014), desde la más que conocida *Tiempos Modernos* de Charles Chaplin (1936) y hasta la actualidad[59].

---

[58] Existiendo portales web que proporcionan listas mucho más extensas con esta misma temática. Por ejemplo, DeCine21 (s.f.), donde se pueden ver hasta 104 películas con esta temática. Junto a dichos listados, otros más genéricos, como los de 106 películas sobre dramas judiciales, juicios, tribunales y abogados, y otras cuestiones sociales: pobreza, barrios deprimidos y clases desfavorecidas (107); huérfanos, padres de acogida, servicios sociales y adopción (51); pena de muerte (48); racismo, segregación y marginalidad por el color de la piel (104); reivindicación de los derechos de la mujer y su papel social (80); personas con discapacidad (100); Síndrome de Down y discapacidades graves (31); o esclavitud (102).

[59] Además de listados como el de DeCine21 (s.f.) que acaba de ser mencionado, hay también blogs en este campo de particular utilidad, al ser coordinados por profesores de este campo del Derecho. Tal es el caso de Todolí-Signés (s.f.), que contiene una secuencia de seis entradas sobre el cine y la disciplina iuslaboralista, fechadas entre 2015 y 2020, y cada una de ellas con cinco títulos y una breve anotación en cuanto a su contenido, la cual facilita su selección en caso de querer utilizarlas en clase (tratándose, por tanto, de un total de 30, de los que 24 películas, 5 miniseries y un documental).

4. SELECCIÓN DE PELÍCULAS RELACIONADAS CON LOS ODS Y WALL-E COMO EJEMPLO DE LARGOMETRAJE UTILIZABLE

4.1. Selección de películas relacionadas con los ODS de la Agenda 2030

Más allá de lo anterior, es posible establecer relaciones entre películas y cada uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible u ODS de la Agenda 2030 de Naciones Unidas. En respuesta a cómo permite el cine acercar su contenido a las personas, Maciejewski (2022) sostiene que este último puede desempeñar un papel significativo para dar voz a cuestiones que, de otra forma, podrían no recibir una atención suficiente por parte de la población o, incluso, teniéndola, contribuir a su difusión. En concreto, y respecto a la Agenda 2030:

a. suscitando o acrecentando el interés del público sobre temas que desconocían o ignoraban;

b. difundiendo conductas positivas (buenas prácticas) mediante las cuales transformar el modo en que funciona la sociedad;

c. concienciando acerca del uso de los recursos disponibles y la necesidad de establecer unas pautas de actuación más sostenibles y accesibles para todos;

d. ofreciendo información sobre colectivos desfavorecidos y comunidades en situaciones adversas, posibles soluciones y formas de mejorar la calidad de vida de las personas; y

e. generando propuestas estratégicas de actuación para transformar la realidad.

Todo ello permite dar o aumentar la visibilidad a cuestiones fundamentales, fomentando la reflexión para el cambio conductual en cualquier entorno cultural, al tiempo que una visión más profunda y veraz de lo que ocurre en otros (básica para su adecuada comprensión y contextualización), mediante contenidos capaces de captar la atención de la audiencia, guiando y sirviendo de ejemplo para las futuras generaciones.

En relación con lo expuesto debe tenerse en cuenta, además, que las propias Naciones Unidas hacen hincapié no sólo en la conveniencia, sino necesidad de implicar a todo individuo y agente (privado, público y de la economía social) de todo el mundo en la consecución de los ODS (Naciones Unidas, s.f.), lo cual pasa tanto por proporcionarles información clara y creíble como por una ingente tarea en términos de formación y de concienciación. Con vistas a tal propósito, el cine, adecuadamente utilizado (Tus Ojos 2030, 2021), puede constituir una herramienta de gran utilidad y con significativo impacto como vehículo de aprendizaje esencial, ayudando a implementar una educación de calidad, accesible, actualizada, inclusiva y transversal (lo que por sí contempla el ODS 4), fomentando buenas actitudes y conductas adecuadas. Es un conocimiento que permite sentar las bases para que los individuos de todas las generaciones –y particularmente los jóvenes– puedan ser conscientes de lo que realmente está teniendo lugar en el mundo, reflexionando sobre lo que está a su alcance hacer para mejorar la situación y enmendar los errores que se han cometido en el pasado, se están cometiendo en el presente, y se pueden cometer en el futuro.

CUADRO 1. *Algunas de las películas (largometrajes y documentales) más recomendadas para su utilización en la docencia relacionada con los ODS*

ODS	Película
ODS 1 Fin de la pobreza	• Umberto D. (Vittorio de Sica, 1952) • Los niños del cielo (Majid Majidi, 1997) • En busca de la felicidad (Gabrielle Muccino, 2006) • Cafarnaúm (Nadine Labaki, 2018)
ODS 2 Hambre cero	• El chico (Charles Chaplin, 1920) • Plácido (Lus García Berlanga, 1961) • Los miserables (Tom Hooper, 2012) • Efraín (Yared Zeleke, 2015)
ODS 3 Salud y bienestar	• El mundo en sus manos –Manos milagrosas– (Thomas Carter, 2009) • Hipócrates (Thomas Lilti, 2014) • El padre (Florian Zeller, 2020)
ODS 4 Educación de calidad	• El club de los poetas muertos (Peter Weir, 1989) • Madadayo (Akira Kurosawa, 1993) • Los chicos del coro (Christophe Barratier, 2004) • La profesora de historia (Marie-Castille Mention-Schaar, 2014)

ODS 6 Agua limpia y saneamiento	• También la lluvia (Iciar Bollaín, 2010) • Last call to Oasis (Jessica Yu, 2017) [documental] • Aguas oscuras (Todd Haynes, 2019)
ODS 7 Energía asequible y no contaminante	• Mad Max (George Miller, 2015) • Chernobyl (Craig Mazin, 2019) [miniserie visble como película de cinco horas)
ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico	• Blue Collar (Paul Schrader, 1978) • Diamante de sangre (Edward Zwick, 2006) • Jefa por accidente (Peter Segal, 2018) • Sorry we missed you (Ken Loach, 2019)
ODS 9 Industria, innovación e infraestructura	• Metrópolis (Fritz Lang, 1928) • Tiempos modernos (Charles Chaplin, 1936) • Tucker, un hombre y su sueño (Francis Ford Coppola, 1988)
ODS 10 Reducción de las desigualdades	• Tierra en trance (Glauber Rocha, 1967) • ¿Quién quere ser millonario? (Danny Boyle, 2008) • Parásitos (Bong Joon-ho, 2019)
ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles	• WALL-E (Andrew Stanton, 2008) • El niño que domó el viento (Chiwetel Ejiofor, 2019)
ODS 12 Producción y consumo responsables	• Koyaanisqatsi (Godfrey Reggio, 1982) • WALL-E (Andrew Stanton, 2008) • No impact man (Laura Gabbert y Justin Schein, 2009) [documental]
ODS 13 Acción por el clima	• El día de mañana (Roland Emmercih, 2004) • Una verdad incómoda (Davis Guggenheim, 2006) [documental] • The true cost (Vandana Shiva, 2015) [documental] • No mires arriba (Adam McKay, 2021)
ODS 14 Vida submarina	• El gran azul (Luc Besson, 1988) • Buscando a Nemo (Andrew Stanton y Lee Unkrich, 2003) • Buscando a Dory (Angus MacLane y Andrew Stanton, 2016)
ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres	• Dersu Uzala –El Cazador–(Akira Kurosawa, 1975) • Avatar (James Cameron, 2009) • Lorax. En busca de la trúfula perdida (Chris Renaud y Kyle Balda, 2012)
ODS 16 Paz, justicia e instituciones sólidas	• Doce hombres sin piedad (Sidney Lumet, 1957) • La princesa Mononoke (Hayao Miyazaki, 1997)
ODS 17 Alianzas para lograr los objetivos	• Punto límite (Sidney Lumet, 1964) • En un mundo mejor (Susanne Bier, 2010)

Fuente: elaboración propia en base a Andalucía 2030 (2022), Canal Sénior (2021), Expok (2020), Maciejewski (2022) y Soziable (2019)

Con propósito ilustrativo, el Cuadro 1, elaborado a partir del correspondiente trabajo de búsqueda en diferentes webs[60], muestra algunas de las películas más destacadas respecto a cada uno de los ODS[61].

4.2. WALL-E como ejemplo de largometraje utilizable en la docencia en relación con los ODS 3, 11, 12 y 13

En base a su contenido son varias (o muchas) las películas del Cuadro 1 susceptibles de asociarse a más de un ODS. Un ejemplo de ello es el largometraje de animación *WALL-E* (Figura 1), un largometraje de animación de Walt Disney Pictures realizada por Pixar Animation Studios bajo la dirección de Andrew Stanton en 2008, y uno de los mayores éxitos de público en las carteleras de ese año, así como elogiada por la crítica y premiada en diferentes certámenes de prestigio internacional, incluidos los Premios Óscar y los Globos de Oro (en ambos casos obteniendo el galardón a la mejor película de animación).

El argumento de esta cinta, concebida para todos los públicos, y con un eminente propósito no sólo de entretenimiento, sino también educativo, es el siguiente (Arrondo, 2018; Film Affinity España, s.f.): en el año 2800, en el escenario postapocalíptico de un planeta Tierra devastado y sin vida, sólo vive, haciendo aquello para lo que fue construido –limpiar

[60] Conforme se ha señalado anteriormente, existen listados mucho más exhaustivos sobre diferentes temáticas que tienen que ver no sólo con aspectos sociales de la sostenibilidad, sino también (tanto y más), medioambientales y, lo que es más, varias de estas temáticas podrían corresponder con un único ODS. Siendo listados que superan el centenar de películas, es obvio que el propósito del Cuadro 1 no es exhaustivo, sino ilustrativo. En él se mencionan películas (largometrajes y documentales) que son particularmente señalados o aconsejados para ampliar conocimientos y/o fomentar la reflexión sobre cada uno de los ODS. En algunos casos los portales de referencia resultan más completos en cuanto a la información que proporcionan (ya sea describiendo cada uno de los ODS, proporcionando datos básicos y/o una sinopsis de cada película o documental, indicando la forma en que enlaza o se presentan los contenidos del ODS, etc.) mientras que en otros se limitan a proporcionar un listado de películas (o, simplemente, a reproducir –incluso literalmente– la información previamente aparecida en otras páginas web. Por tanto, la utilidad que pueden reportar para el docente no es, ni mucho menos, la misma en todos los casos. A este respecto cabe poner de manifiesto una evidente falta de homogeneidad, y la necesidad de llevar a cabo cuantas adecuaciones y/o adaptaciones procedan por parte del profesor.

[61] Tal y como asimismo se ha mencionado, en ocasiones el tiempo disponible en el aula es un obstáculo para el visionado o utilización de largometrajes. También existen portales con listados de documentales, como el de Nosolofilms (s.f.).

el planeta de basura– entre los edificios abandonados el pequeño robot WALL-E (acrónimo de Waste Allocation Load Lifter Earth-Class). Su soledad se ve, no obstante, interrumpida, con la llegada de EVA, un moderno robot explorador enviado por los últimos humanos supervivientes, que llevan 600 años surcando el espacio dentro de la nave Axioma. Tras una primera parte de la película, en la que no hay diálogos (solamente los sonidos que emplean los robots para comunicarse), comienza una segunda (ya con diálogos), en la que Eva llevará una pequeña planta a dicha nave con la ayuda de WALL-E, siendo recibida con gran escepticismo y sorpresa por los miembros de una sociedad deshumanizada, donde las personas, todas obesas, pasan el día en tumbonas autodesplazables y se relacionan mediante pantallas. En este contexto, la llegada de ambos robots (de forma imprevista, en el caso de WALL-E) con la planta, hará que la humanidad salga de su situación de letargo y decadencia para tomar de nuevo las riendas de su destino, "volviendo a casa" y tratando de reconstruir el arrasado planeta Tierra.

FIGURA 1. *Cartel anunciador y datos básicos de la película WALL-E*

	Año: 2008 Duración: 103 minutos País: Estados Unidos Dirección: Andrew Stanton Compañías: Walt Disney Pictures, Pixar Animation Studios, FortyFour Studios Género: Animación, Ciencia Ficción, Romance, Infantil, Cine Familiar Premios: Óscar, Globo de Oro, BAFTA, Satellite Award, Sindicato de Productores PGA, Círculo de Críticos de Nueva York, Asociación de Críticos Norteamericanos (NBR), Asociación de Criticos de Los Ángeles, David di Donatello, Critics Choice Awards, Asociación de Críticos de Chicago, Asocación de Críticos de Boston

Fuente: Film Affinity España (s.f.)

En cuanto a las enseñanzas que se pueden extraer de la película tienen que ver con la salud (o sostenibilidad de los estilos de vida), el consumismo y los valores. En concreto (Arrondo, 2018):

- La importancia de un estilo de vida con ejercicio y dieta sana (Figura 2): en la nave Axioma sólo se comen batidos prefabricados, nadie cocina ni ingiere otros alimentos, siendo causa de obesidad generalizada, junto a la falta de ejercicio, ya que los desplazamientos tienen lugar en hamacas que se mueven solas bajo el control de un ordenador central, que decide, en última instancia y aparente beneficio de los usuarios, a dónde va cada cual en cada momento (lo que en cierto modo también es un mensaje de alerta frente a los peligros del control de los actos cotidianos por la inteligencia artificial). Así, por ejemplo, al llegar los robots, una mujer separa la vista por primera vez en mucho tiempo de su pantalla, dándose cuenta de que en la nave hay una piscina. Momento de especial dramatismo es cuando el capitán de la nave ha de realizar un ímprobo esfuerzo para dar unos pasos y proteger la planta traída por WALL-E y EVA de ser destruida por el "malvado" ordenador central.

FIGURA 2. *Imagen de la película WALL-E (consecuencias de un estilo de vida inadecuado e insano)*

Fuente: Arrondo (2018)

– La importancia de la comunicación interpersonal y la amistad (Figura 3): mientras se desplazan en sus tumbonas, la única interacción entre los habitantes de la nave Axioma es mediante las pantallas incorporadas a aquéllas, con las que hablan sin parar, sin darse cuenta de lo que hay a su alrededor o quién está a su lado. En ningún momento hablan directamente entre ellos, ni se tocan, lo que da a entender que las relaciones de auténtica amistad son inexistentes. Los dos robots muestran sentimientos mucho más humanos que los indolentes y asépticos humanos atrapados en su cómodo mundo de aparente felicidad. En el caso de EVA, inicialmente también fría y aséptica, el nuevo modo de actuar es consecuencia de su encuentro con WALL-E. Por ejemplo, cuando EVA entra en modo desconexión al inicio de la película, WALL-E se encarga de cuidarla hasta que se reconecta o, cuando WALL-E se estropea para salvar la planta, EVA empieza una búsqueda sin cuartel hasta encontrar la pieza con la que arreglar a su compañero.

FIGURA 3. *Imagen de la película WALL-E (importancia de la comunicación interpersonal y la amistad)*

Fuente: Arrondo (2018)

– Los valores medioambientales y el panorama desolador al que inexorablemente llevarán el consumo irresponsable y la sobreexplotación de los recursos (Figura 4): los montones de basura, que inundan el planeta como resultado de la actividad humana, muestran cómo los propios humanos son los responsables de haber tenido que abandonar la Tierra, siendo ingente la tarea a afrontar para poder volver a ella y hacerla de nuevo habitable. En relación con la primera parte, una de las imágenes icónicas es la del pequeño robot, mirando en su soledad con esperanza al cielo, transmitiendo de este modo desde el principio un mensaje de esperanza[62].

FIGURA 4. *Imagen de la película WALL-E (existencia de esperanza)*

Fuente: Film Affinity España (s.f.)

Quince años después de la aparición de la película, y particularmente tras su décimo aniversario, la película ha vuelto a ser objeto de reseñas y comentarios, no solamente enfatizando sus valores, sino también tratando de ver hasta qué punto sus predicciones se han visto reflejadas en

[62] Tiempo antes de las conocidas series de dibujos animados, los libros originales sobre los gnomos, con guion de Wil Huygen e ilustraciones de Rien Poortvliet, fueron publicados en España durante la década de 1980 por la Editorial Montena con los títulos *Los gnomos* y *La llamada de los gnomos*.

las actuales circunstancias. Así, por ejemplo, Sanchís (2023) establece un paralelismo entre elementos de la realidad distópica mostrada en la película y los eventos climáticos extremos y las altas crecientes tasas de obesidad actuales, así como las videollamadas que vienen sustituyendo a las relaciones interpersonales desde la pandemia, y la creciente adicción a la tecnología[63]. Del mismo modo, también entre el consumismo desenfrenado de la película y el actual incremento sin parangón del comercio electrónico[64].

En síntesis, la película WALL-E muestra la situación de la humanidad en un futuro apocalíptico, en el que lo que ocurre es plena consecuencia de las acciones humanas. El mensaje, por tanto, es claro: servir de señal de alerta en relación con las decisiones que se están tomando en la actualidad, y la urgencia de las mismas. Por otro lado, también es destacable que tal futuro distópico no se muestra como irremisible, sino que, en la línea de otras películas de Disney y Pixar, se hace gala de un claro optimismo y una cierta dosis de ingenuidad que pueden decirse connaturales a otras producciones de ambas compañías.

5. CONCLUSIONES

1. A partir de lo expuesto en páginas precedentes cabe concluir, o reiterar, si se prefiere, la utilidad del cine como herramienta pedagógica o educativa, independientemente de la intensidad con que se haga uso de este recurso. En este sentido, y en función de diferentes circunstancias, particularmente el tiempo disponible, distinguiendo entre la triple opción de simple inclusión de referencias cinematográficas para ilustrar los contenidos expuestos, el visionado de películas fuera del aula y

[63] En este sentido apuntando a la "no casualidad" de que la misión que llevó tres turistas a la Estación Espacial Internacional en abril de 2022 a bordo de la nave Crew Dragon, dentro del Proyecto SpaceX de Elon Musk, se denominase, precisamente, Axiom Mission 1.

[64] En base al parecido entre Buy'N'Large, que monopoliza el consumo de productos y opera la nave Axiom, y Amazon, que pudo haber sido su inspiración. Más aún, cuando Jeff Bezos, fundador de Amazon, es dueño de Blue Origin, compañía que también ofrece viajes espaciales a turistas.

previamente al desarrollo de actividades en relación con aquéllas, o bien visionándolas y desarrollando las actividades en éstas. Los ejemplos de experiencias de utilización así lo ponen de manifiesto, y en concreto en el caso de cuestiones sociales, como las que están relacionadas con las diferentes disciplinas jurídicas, en conexión con cuya docencia las películas se vienen utilizando como recurso desde tiempo atrás.

2. En este contexto, se muestra evidente –e incluso obvia– la posibilidad de recurrir al cine de cara a informar y/o a transmitir valores en relación con todos y cada uno de los diferentes objetivos que conforman la Agenda 2030 de Naciones Unidas, ya sea suscitando o acrecentando el interés del público, difundiendo ejemplos de buenas prácticas conductuales, concienciando en cuanto al uso responsable de los recursos disponibles, informando sobre colectivos desfavorecidos y posibles soluciones, o bien dando lugar a propuestas estratégicas de actuación. Derivada de tal factibilidad es la existencia de listados de películas (largometrajes, cortometrajes y/o documentales) de utilidad para la docencia sobre cuestiones o temáticas concretas o, específicamente, sobre cada uno de los ODS.

3. A título ilustrativo, la película WALL-E es un claro ejemplo de largometraje utilizable en la docencia en relación con varios ODS y, más en concreto, los ODS 3, 11, 12 y 13, informando y concienciando sobre la importancia que tiene la adopción de pautas o estilos de vida de los que formen parte el ejercicio y una dieta sana, así como también de las comunicaciones interpersonales entre los individuos. Todo ello junto a la presencia de valores medioambientales como guía conductual para las diferentes acciones, evitando de este modo las indeseables consecuencias de un excesivo consumismo, el agotamiento de recursos y la generación de grandes cantidades de residuos no reciclados, y añadiendo algunas señales de alerta sobre las consecuencias de una deshumanización derivada del control de los actos cotidianos de los individuos por parte de la inteligencia artificial.

5. REFERENCIAS

Alés, R. (2020). La presencia del cine y su historia en la educación secundaria obligatoria. En A. Míguez-Santacruz (Coord.), Nueva doctrina: innovación docente en institutos y universidades (pp. 91-111). Universidad de Cádiz.

Álvarez-Monzoncillo, J.M. (2022). The marketing of UGC, media industries and business influence: the Hydra of Lerna and the Sword of Heracles. En J.M. Álvarez-Monzoncillo (Ed.), The dynamics of influencer marketing. A multidisciplinary approach (pp. 19-38). Routledge.

Ambrós, A. y Breu, R. (2007). Cine y educación. El cine en el aula de primaria y secundaria. Graó.

Andalucía 2030 (5 de diciembre de 2022). El cine y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (1). Andalucía 2030. https://bit.ly/3HajFs3

Andrés-Santos, F.J., Corona-Encinas, A. y Hernández-Fradejas, F. (2020). Una propuesta de enseñanza del Derecho y la retórica jurídica a través del cine y otros medios audiovisuales. En A. M. Delgado-Heredia e I. Beltrán de Heredia-Ruiz (Coords.), La docencia del Derecho en línea. Cuando la innovación se convierte en necesidad (pp. 325-334). Huygens.

Arrondo, G. (29 de junio de 2018): WALL-E: educar en salud y valores. Proyecto Sendo. https://bit.ly/3H6FeKa

Barrientos-Báez, A., Liberal-Ormaechea, S. y Caldevilla-Domínguez, D. (2023). Herramientas neurocomunicativas en el cine documental. Fotocinema. Revista Científica de Cine y Fotografía, (27), 193-218. https://doi.org/10.24310/Fotocinema.2023.vi27.16183

Barrio Fraile, E. (2019). Responsabilidad social corporative: de la noción a la gestión, UOC.

Cabezuelo-Lorenzo, F., Barrientos-Báez, A. y Domínguez, D. C. (2020). Ficción audiovisual contemporánea como herramienta educativa en la actual sociedad multipantallas. Utopía y Praxis Latinoamericana: Revista Internacional de Filosofía Iberoamericana y Teoría Social, (13), 210-224.

Canal Sénior (27 de enero de 2021). Descubre una selección de películas comprometidas con los ODS y la Agenda 2030. Canal Sénior. https://bit.ly/48AuO14

Ciancio, B. (2021). Estudios sobre cine: (pos)memoria, cuerpo, género. Biblos.

CompromisoRSE (13 de junio de 2016). Cinesa consolida su programa de Responsabilidad Social Corporativa. CompromisoRSE. https://bit.ly/48LJ4nU

Coronado-Ruiz, C. (2021). Aprender con el cine: el cortometraje como herramienta educativa. En M. Marcos-Ramos (Coord.), Mucho más que cine: historia, literatura y arte en el cine en español y en portugués (pp. 134-148). Dykinson.

Crespí-Ferriol, M. M. y Horrach Armo, J. G. (2020). Hacia la presentación visual de los contenidos jurídicos. En A. M. Delgado-Heredia e I. Beltrán de Heredia-Ruiz (Coords.), La docencia del Derecho en línea. Cuando la innovación se convierte en necesidad (pp. 355-364). Huygens.

DeCine21 (s.f.). Listas de cine. Recuperado el 19 de noviembre de 2023 de https://bit.ly/48q1JWg

Expok (2 de febrero de 2017). La responsabilidad social del cine. Expok Comunicación de Sustentabilidad y RSE. https://bit.ly/48K83I1

Expok (11 de septiembre de 2020). 17 películas para los 17 ODS. Expok Comunicación de Sustentabilidad y RSE. https://bit.ly/48oJlhY

Fernández de Gatta-Sánchez, D. (2004). La responsabilidad social corporativa en materia ambiental, Boletín Económico de ICE, (2824), pp. 27-73.

Film Affinity España (s.f.) WALL-E. Recuperado el 19 de noviembre de 2023 de https://bit.ly/48mjwxz

Garrido-Parrilla, J. D. (2022). El medio fílmico como herramienta educativa. Human Review, 13(4), 1-15.

Ghiglione, L. (1991). The American journalist: fiction versus fact. American Antiquariam Society.

Hernández-Guijarro, F. y Castellanos-Claramunt, J. (2020). Portales de videos como fuente de aprendizaje universitario. En A. M. Delgado-Heredia e I. Beltrán de Heredia-Ruiz (Coords.), La docencia del Derecho en línea. Cuando la innovación se convierte en necesidad (pp. 343-354). Huygens.

Lara, F., Ruiz, M. y Tarín, M. (2019). Cine y educación. Academia de las Artes y las Ciencias Cinematográficas de España.

Maciejewski, D. G. (27 de enero de 2022). 17 películas para entender los ODS y despertar un conciencia ecológica y social. El Español. https://bit.ly/48lv6cz

Naciones Unidas (s.f.). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas. Recuperado el 19 de noviembre de 2023 de https://bit.ly/3tLO78Y

Nosolofilms (s.f.). Agenda 2030. Nosolofilms. Recuperado el 19 de noviembre de 2023 de https://bit.ly/3SbtJrf

Núñez-Gómez, P., Cutillas-Navarro, M. J. y Álvarez-Flores, E. P. (2020). Cine como herramienta de aprendizaje creativo en Educación Primaria. Estudios sobre Educación, 38, 233-251. https://doi.org/10.15581/004.38.233-251

Ortega-Giménez, A. (2023). Innovación docente o simplemente ¡nos vamos al cine! La experiencia de los Cuadernos de Inmigración y Cine del Observatorio Provincial de la Inmigración de Alicante. En A. Giménez-Morera y A. Ortega-Giménez (Dirs.), Derecho, Economía y Empresa: cuestiones prácticas actuales (pp. 527-530). Colex.

Ortega-Giménez, A., Heredia-Sánchez, L. S. y Lorente-Martínez, I. (2020). La utilización del séptimo arte en la decencia de Derecho Internacional Privado en la Universidad Miguel Hernández de Elche. En A. M. Delgado-Heredia e I. Beltrán de Heredia-Ruiz (Coords.), La docencia del Derecho en línea. Cuando la innovación se convierte en necesidad (pp. 287-300). Huygens.

Palacio Arranz, M. (2007). Estudios culturales y cine en España. Comunicar, XV(29), 69-73.

Pardo, A. (2001). El cine como medio de comunicación social y la responsabilidad social del cineasta. En M. codina (Ed.), La ética desprotegida: ensayos sobre deontología de la comunicación (pp. 117-141). Eunsa.

Quesada-Sánchez, A. J. (2021). Introducción: el cine y la actividad pedagógica en el ámbito jurídico. En J. A. Quesada-Sánchez (Coord.), La utilización del cine en la docencia del Derecho: propuestas de interés (pp. 19-24). Colex.

Quesada Sánchez, A. J. (2023). El cine como herramienta de innovación docente en la impartición de asignaturas jurídicas: experiencias relativas a docencia y orientación profesional. En A. Giménez-Morera y A. Ortega-Giménez (Dirs.), Derecho, Economía y Empresa: cuestiones prácticas actuales (pp. 507-515). Colex.

Ramón-Fernández, F. (2023). La inclusión del cine en la docencia de Derecho Alimentario y protección del consumidor del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. En A. Giménez-Morera y A. Ortega-Giménez (Dirs.), Derecho, Economía y Empresa: cuestiones prácticas actuales (pp. 517-525). Colex.

Rivaya. B. (2021). Derecho y cine en 100 películas (2 ed.). Tirant lo Blanch.

Rodríguez-Terceño, J., Caldevilla-Domínguez, D. y Ramos-Fernández, F. (2015). «Dramagement»: cine, empresa y responsabilidad social corporativa. Opción, 31(esp. 1), 23-40.

Ruiz-Gutiérrez, A. M. (2013). Imago: el cine en la educación e investigación jurídica. Iustitia, (11), 163-190.

Sanchís, A. (5 de abril de 2023). En 2008 WALL-E lanzó muchas predicciones sobre nuestro futuro. Ha acertado en la mayoría de ellas. Xataka. https://bit.ly/3vzvkxV

Sanguineti, W., (22 de noviembre de 2014). El uso del cine como herramienta pedagógica para enseñar Derecho del Trabajo. El Blog de Wilfredo Sanguineti. https://bit.ly/41QGNFJ

Soziable (30 de enero de 2019). Doce películas comprometidas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Soziable.es. https://bit.ly/3tAjEL3

Thury-Cornejo, V. (2009). El cine, ¿nos aporta algo diferente para la enseñanza del Derecho? Academia, Revista sobre Enseñanza del Derecho, (14), 59-81.

Todolí-Signés, A. (s.f.). Cine Derecho del Trabajo. Argumentos en Derecho Laboral. Recuperado el 19 de noviembre de 2023 de https://bit.ly/48pFsYT

Tus Ojos 2030 (11 de mayo de 2021). Cine y Agenda 2030: cómo alanzar los 17 ODS a través del cine. Naciones Unidas. https://bit.ly/3tLf217

Valencia-Alzate, M. (2014). La responsabilidad social como estrategia de distribución alternativa del cine. Caso Siembra Experiencias. En J. M. Pereira (Ed.), Humanidades digitales, diálogo de saberes y prácticas colaborativas en red (pp. 1-9). Pontifica Universidad Javeriana de Colombia.

Vives, A. (2010). La Responsabilidad Social de las Empresas: enfoques ante la crisis. Reflexiones con motivo de la III Conferencia España-Iberoamérica sobre la Responsabilidad Social de las Empresas. Fundación Carolina.

Vogel, H. L. (2004). La industria de la cultura y el ocio. Un análisis económico. Fundación Autor.

FORMAS JURÍDICAS DE LAS COMUNIDADES ENERGETÍCAS EN ESPAÑA

RAFAEL BELLIDO SALVADOR
Doctor en Derecho
Politólogo
Doctorando en Sociología UNIZAR

1.- INTRODUCCIÓN

El sector energético se encuentra en un momento crucial, enfrentando el desafío de transformarse para acelerar el avance hacia un desarrollo sostenible. Esta transformación debe lograrse sin comprometer el medio ambiente, la economía global o el bienestar de los ciudadanos. En la pasada pandemia, se han puesto en evidencia las debilidades del sistema energético actual y ha resaltado la existencia de la pobreza energética, afectando a miles de personas en todo el mundo. La dependencia de fuentes de energía no renovables, que además de ser limitadas, incrementan el costo del acceso a la electricidad, perpetúa este problema.

Frente a este escenario, se hace imperativo implementar tecnologías basadas en energías renovables y desarrollar proyectos que satisfagan las necesidades energéticas de la sociedad de manera sostenible y eficiente. En este contexto, las comunidades energéticas impulsadas por ciudadanos emergen como un elemento clave en la transición hacia un sistema energético más limpio y sostenible. Las comunidades representan un modelo innovador de gestión energética que está captando el interés de expertos en todo el mundo.

El nuevo modelo de organización energética prioriza los intereses de los ciudadanos, convirtiéndolos en actores fundamentales de su funcionamiento. Busca establecer un sistema energético más justo, distribuido, enfocado en la integración de energías renovables, y respetuoso

con el medio ambiente. También, se destaca por su carácter inclusivo, asegurando que todos tengan acceso a una energía limpia y asequible.

Este trabajo presenta una aproximación sobre las comunidades energéticas, resaltando su importancia y potencial en la transformación del sector energético.

2.- CONCEPTO

El concepto de "comunidad energética" es amplio y multifacético, abarcando una variedad de formas organizativas y legales. Estas comunidades pueden adoptar estructuras jurídicas reconocidas o funcionar como entidades informales. Su diversidad se refleja en sus formas legales, de organización y financieras, permitiendo una participación en el desarrollo de proyectos de energía y en la distribución de beneficios colectivos.

Un ejemplo clásico de comunidad energética es la cooperativa de energía. Estas cooperativas pueden actuar como productoras, proveedoras o ambas, y suelen ofrecer energía o ingresos a través de las ventas a sus miembros, representan una de las formas más antiguas y reconocidas de comunidades energéticas.

Otro modelo incluye a las empresas de desarrollo comunitario y organizaciones sin fines de lucro, que gestionan la producción o el suministro de energía para el beneficio local, a menudo vinculadas a movimientos de sostenibilidad.

Una comunidad energética se define como una estructura basada en la participación abierta y voluntaria, controlada por sus miembros o socios. Las comunidades aprovechan los recursos renovables para generar energía, fomentando el empoderamiento energético de los ciudadanos. Aunque la idea de las comunidades energéticas no es nueva, en años recientes han ganado reconocimiento legal y estatus jurídico, considerándose herramientas clave para acelerar la transición hacia un sistema energético más sostenible.

En este contexto, el término "comunidad energética" se refiere específicamente a entidades que poseen o gestionan instalaciones de generación de energía. Los siguientes apartados nos introducirán en los

diferentes tipos de comunidades energéticas, incluyendo aquellas que tienen reconocimiento jurídico.

3.- LAS CER

La Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 11 de diciembre de 2018, sobre el fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, introdujo la figura de las comunidades de energías renovables (CER). Esta Directiva define una CER como una entidad jurídica que se basa en la participación abierta y voluntaria, es autónoma y está controlada por socios o miembros cercanos a los proyectos de energía renovable que posee.

Está compuesta por personas físicas, pequeñas y medianas empresas (pymes) o autoridades locales.

Busca proporcionar beneficios medioambientales, económicos o sociales a sus miembros o a las zonas locales donde opera.

La Directiva establece un marco legal para fomentar la participación ciudadana en las CER, asegurando que los consumidores finales puedan participar en una CER sin condiciones injustificadas o discriminatorias y sin que esto constituya su actividad comercial o profesional principal.

Entre los derechos que deben otorgar los Estados miembros a las CER, según el artículo 22 de la Directiva, se incluyen:

Producir, consumir, almacenar y vender energías renovables, incluyendo contratos de compra de electricidad renovable.

Compartir la energía producida por unidades de producción de la CER entre sus miembros.

Acceder a todos los mercados de energía de forma no discriminatoria, ya sea directamente o mediante agregación.

En España, la figura de las CER fue incorporada al ordenamiento jurídico a través del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, que introdujo modificaciones en la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico. Este Real Decreto-Ley reconoce a las CER como un nuevo sujeto dentro del sector eléctrico, ofreciendo una definición acorde con la Directiva Europea.

Además, se añadió un nuevo artículo (7 bis) al artículo 14 de la Ley del Sector Eléctrico, dedicado al desarrollo ordenado de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de energías renovables. Este artículo destaca la necesidad de tener en cuenta las particularidades de las CER para permitirles competir en igualdad de condiciones con otros participantes en el mercado, en conformidad con la normativa comunitaria.

La inclusión en la Ley del Sector Eléctrico proporciona a las CER un reconocimiento oficial y una base para el desarrollo reglamentario futuro en el sector eléctrico español.

4.- LAS CEE

Las Comunidades Ciudadanas de Energía (CCE) son una figura jurídica reconocida por la Unión Europea, establecida en la Directiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 5 de junio de 2019, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad, define una CCE como una entidad jurídica que se basa en la participación voluntaria y abierta, controlada efectivamente por sus socios o miembros, que pueden ser personas físicas, autoridades locales (incluidos los municipios) o pequeñas empresas.

Su objetivo principal es proporcionar beneficios medioambientales, económicos o sociales a sus miembros o a la localidad en la que opera, más que generar una rentabilidad financiera.

Participa en actividades como la generación (incluyendo energías renovables), distribución, suministro, consumo, agregación, almacenamiento de energía, servicios de eficiencia energética o servicios de recarga para vehículos eléctricos, entre otros.

La Directiva 2019/944 establece diversos derechos y obligaciones para las CCE, como la libertad de contratación, el derecho a cambiar de suministrador y responsabilidades específicas relacionadas con el gestor de la red de distribución. También se abordan las normas tarifarias para el acceso a la red y la obligación de mantener un equilibrio. Las CCE se consideran una categoría importante de cooperación ciudadana o de agentes locales, y deben ser reconocidas y protegidas.

Asimismo, la Directiva enfatiza el concepto de agregadores, estableciendo que los Estados miembros deben asegurar que las CCE tengan acceso a todos los mercados eléctricos como prestadores de servicios de agregación. Este concepto también se ha incorporado en la Ley del Sector Eléctrico (LSE) española, donde se define a los agregadores como entidades que combinan múltiples consumos o electricidad generada para su venta o compra en el mercado de producción de energía eléctrica.

Aunque las CCE no están limitadas a energías renovables y son similares a las Comunidades de Energías Renovables (CER) en términos de funcionamiento, organización y participación, existen diferencias clave, por ejemplo, las CER suelen tener un alcance geográfico más localizado, mientras que las CCE no tienen esta limitación. Igualmente, hay diferencias en la terminología y en las actividades específicas mencionadas para cada tipo de comunidad en las directivas, por ejemplo, la "venta" se menciona específicamente para las CER, mientras que el "suministro" es el término utilizado para las CCE. Estas diferencias surgen de los procesos políticos separados que dieron origen a cada directiva.

5.- LAS CEL

El concepto de Comunidad Local de Energía (CEL) fue inicialmente introducido en la Propuesta de Directiva Europea COM (2016) 864, que buscaba establecer normas comunes para el mercado interior de la electricidad. En esta propuesta, una CEL se describe como una entidad jurídica, que puede ser una asociación, cooperativa, sociedad, organización sin ánimo de lucro u otra, controlada efectivamente por miembros locales y orientada más al valor que a la rentabilidad, están enfocadas en la generación distribuida y pueden realizar actividades como gestor de red de distribución, suministrador o agregador a nivel local, incluso transfronterizo.

La propuesta europea dedicó su artículo 16 a las CEL, estableciendo que los Estados miembros debían garantizar ciertos derechos a estas entidades, como poseer, crear o arrendar redes comunitarias, y acceder a todos los mercados organizados bajo procedimientos justos y transparentes. Al mismo tiempo, se instaba a los Estados a proporcionar un

marco reglamentario favorable para su implementación. Sin embargo, el concepto de CEL quedó obsoleto con la aprobación de la Directiva 2019/944, que introdujo la figura de las Comunidades Ciudadanas de Energía (CCE).

En el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), se propusieron medidas para consolidar objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la penetración de energías renovables. En este plan, se sugiere que los conceptos de CER y CCE pueden englobarse bajo el término de comunidad energética local. Se plantean medidas específicas para las CER y CCE, incluyendo la evaluación de obstáculos existentes y su potencial de desarrollo, así como garantizar su derecho a producir, consumir, almacenar y vender energías renovables.

Para implementar la medida, se proponen mecanismos como desarrollar un marco normativo adecuado como la Orden TED/1021/2022, de 25 de octubre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a Oficinas de Transformación Comunitaria para la promoción y dinamización de comunidades energéticas eliminar barreras burocráticas, promover proyectos de demostración, y proporcionar formación y capacitación. Conjuntamente, se contempla la creación de una oficina de promoción y apoyo a las CEL.

Y el reciente Real Decreto-ley 5/2023, aprobado el 28 de junio de 2023, que incluye varias medidas clave:

Despliegue de Renovables: Este decreto apoya el despliegue de energías renovables en España, buscando un sistema eléctrico 100% renovable antes de 2050, en línea con los planes de recuperación económica verde de la Unión Europea, incluyendo la creación de empleo y el fomento de la competitividad económica.

Regulación de Acceso y Conexión: Contiene un nuevo mecanismo de subastas para ofrecer un marco predecible y estable para las energías renovables. El objetivo es garantizar que los permisos de acceso y conexión a la red eléctrica estén asociados a proyectos reales y firmes, evitando especulaciones.

Simplificación de Trámites: Se agiliza la tramitación de proyectos renovables y la infraestructura eléctrica asociada, eliminando barreras para su implementación y optimizando la utilización de las redes eléctricas existentes.

Nuevos Modelos de Negocio: Se introducen modelos de negocio como el almacenamiento, la hibridación y el agregador independiente. También se regulan las comunidades de energía renovables, facilitando la participación ciudadana en la transición energética.

Infraestructuras de Recarga de Vehículos Eléctricos: Se otorga la declaración de utilidad pública a las infraestructuras eléctricas asociadas a puntos de recarga de alta capacidad, fundamentales para el desarrollo de la movilidad eléctrica.

Las medidas reflejan el compromiso de España con la transición energética hacia fuentes renovables, la eficiencia energética y la reactivación económica, alineándose con los objetivos climáticos y energéticos a nivel europeo.

En cuanto a las formas jurídicas de las CE, las cooperativas de energías renovable son una forma legal común. Antes de la Ley 4/2010 de Cooperativas en España, las cooperativas no podían comercializar bienes, incluyendo la electricidad. Ahora, pueden realizar actividades económicas relacionadas con la generación o suministro de energía y ofrecer beneficios adicionales a sus miembros. En Cataluña, por ejemplo, las cooperativas están reguladas por la Ley 12/2015, que define distintos tipos de socios y su rol dentro de la cooperativa.

Entre las cooperativas más destacadas en España se encuentra "*Som Energia*", la primera cooperativa de energías renovables del país, enfocada a la comercialización de electricidad y la generación de energías renovables, financiando proyectos con inversiones de sus miembros.

6.- LAS SOCIEDADES MERCANTILES

Dejando aparte las Sociedades Anónimas y demás tipos de sociedades capitalistas, la elección de una sociedad limitada como vehículo jurídico para crear una Comunidad Energética (CE) es una opción viable,

especialmente si se considera que, según la Directiva (UE) 2018/2001, los socios de una CE deben ser personas físicas, pymes o autoridades locales. En este contexto, una sociedad limitada podría encajar en la categoría de pyme, que incluye microempresas, pequeñas empresas y medianas empresas.

Las sociedades limitadas son una estructura empresarial adecuada para pymes, ya que limitan la responsabilidad de los socios a sus aportaciones y ofrecen flexibilidad en los pactos y acuerdos entre socios. Igualmente, el capital social mínimo requerido es relativamente bajo (3.000 €), lo que facilita su constitución, características que permitirían una gobernanza conjunta entre todos los miembros de la CE, sin imponer restricciones en cuanto al número de socios.

Sin embargo, es importante considerar que, aunque las instalaciones de generación de energía en una CE puedan ser propiedad de cooperativas, la operación y gestión de estas instalaciones a menudo están en manos de empresas privadas, ya sea como entidades comerciales separadas o como ramas comerciales de las cooperativas.

A pesar de esta tendencia, el concepto de CE se basa generalmente en un enfoque altruista, priorizando la participación y el beneficio colectivo sobre la rentabilidad. Por lo tanto, involucrar empresas privadas en una CE podría crear un riesgo de desviarse de este enfoque comunitario y altruista hacia una orientación más comercial y de lucro. La clave para una CE exitosa radica en mantener un equilibrio entre la viabilidad económica y el compromiso con los objetivos de la comunidad, como el empoderamiento de los miembros, la sostenibilidad y el beneficio social y ambiental.

7.- COMUNIDADES ENERGÉTICAS LOCALES EN ESPAÑA

España, aunque inicialmente rezagada en comparación con otros países europeos en el desarrollo de Comunidades Energéticas Locales (CEL), está experimentando un cambio significativo en esta área, cambio que se debe en gran parte a los planes desarrollados en 2021, que incluyen inversiones en el campo de las CEL.

Factores como la reducción en los precios de las tecnologías renovables, debido a una mayor competitividad en el mercado, y el aumento de los precios de la electricidad, están incentivando a más consumidores a considerar la generación de su propia electricidad.

Las CEL ofrecen numerosos beneficios en comparación con el autoconsumo individual, incluyendo menores costos de inversión inicial y acceso a diversas ayudas, además de generar beneficios sociales significativos. Por estas razones, se espera que el número de CEL aumente exponencialmente en los próximos años.

Un ejemplo destacado de este crecimiento es el interés creciente en España por el modelo energético comunitario. Un proyecto notable es el llevado a cabo por la Agrupación Europea de Cooperación Territorial Duero-Douro (AECT Duero-Douro), denominado "Autoconsumo Compartido en la Frontera". Este proyecto tiene como objetivo crear CEL en 217 pueblos españoles y portugueses. Además, busca desvincular a estas comunidades de las compañías eléctricas tradicionales mediante la creación de una empresa energética enfocada en maximizar los beneficios económicos y sociales para los consumidores, evitando los márgenes comerciales típicos de las grandes comercializadoras.

Otro proyecto importante es el de Comunidades Energéticas Locales de la Comunidad Valenciana, coordinado por la Asociación Valenciana en el Sector de la Energía (AVAESEN). Este proyecto cuenta con la participación de diversas entidades, incluyendo el IVACE, la Conselleria de Vivienda y Arquitectura Bioclimática, la Unión de Consumidores, la Asociación de Administradores de Fincas y varias cooperativas. Estas cooperativas ya están desarrollando proyectos de CEL en Valencia, aportando experiencia y conocimiento abierto a la participación de múltiples actores del sector energético y busca impulsar el desarrollo de las CEL en la Comunidad Valenciana, conforme a lo establecido en el Plan de Fomento de las CEL del IVACE. Igualmente, facilita la participación ciudadana en CEL ya existentes, promueve la sensibilización sobre el tema y ofrece información sobre financiación pública y privada disponible para la creación de nuevas comunidades.

Estos proyectos reflejan una tendencia creciente hacia el desarrollo de CEL en España, con un enfoque en la sostenibilidad, la participación ciudadana y la autonomía energética.

Los avances en la gestión de Comunidades Energéticas (CE) en España están evolucionando más allá del enfoque tradicional, que solía depender de una persona encargada de asesorar a los miembros y gestionar la distribución de la producción energética. Actualmente, están emergiendo modelos de gestión más avanzados y tecnológicamente sofisticados, enfocados en el uso de servicios digitales. Estos nuevos modelos se basan en la recopilación y análisis de datos energéticos, utilizando la tecnología para mejorar la eficiencia y maximizar los beneficios de las CE.

Un ejemplo representativo de estos nuevos modelos de gestión es el propuesto por Ampere Energy, una empresa española que ha desarrollado una solución basada en tres componentes principales:

Sistemas Hardware: Estos sistemas se conectan a los inversores solares de las instalaciones de producción energética. Su función es recopilar datos relacionados con los flujos energéticos de los hogares que consumen la energía generada. Esto permite un seguimiento detallado y preciso del uso y la distribución de la energía dentro de la comunidad.

Software: Esta herramienta digital interpreta los hábitos de consumo de los usuarios y analiza en tiempo real los precios del mercado. El objetivo es maximizar el ahorro económico de los usuarios y aumentar su independencia de la red eléctrica convencional. El software facilita un sistema donde los usuarios con menor demanda pueden vender su energía sobrante y aquellos con mayor demanda adquirirla a un precio más bajo que el del mercado. Además, permite la agregación de instalaciones distribuidas y la participación con sus excedentes en el mercado eléctrico.

Plataforma Digital: Esta plataforma ofrece una interfaz para controlar y visualizar las distintas instalaciones y usuarios dentro de una CE. Proporciona una visión general del funcionamiento de la comunidad, facilitando una gestión más eficiente y transparente.

Este enfoque integrado, que combina hardware avanzado, software analítico y una plataforma digital de gestión, representa un salto

significativo en la forma en que las CE pueden operar. Permite no solo una gestión más eficiente y adaptativa de la energía, sino también una mayor interacción y participación de los miembros de la comunidad en la gestión y optimización de sus recursos energéticos. Estos desarrollos tecnológicos son fundamentales para el futuro de las CE, ya que ofrecen soluciones más sostenibles, rentables y alineadas con los objetivos de independencia energética y reducción de emisiones de carbono.

El uso de tecnología *blockchain* en la gestión de Comunidades Energéticas (CE) representa un avance significativo en el sector energético, especialmente en lo que respecta a la distribución y el intercambio de energía. Los sistemas como el Ampere Cloud, que recolectan información de los flujos energéticos de los inversores y toman decisiones sobre la distribución de la energía, son un ejemplo de cómo la tecnología digital está transformando la gestión energética.

El *blockchain*, conocido por su aplicación en el mundo de las criptomonedas, ofrece varias ventajas para las CE y microrredes, incluyendo reducción de costes, de transaccione al eliminar la necesidad de intermediarios en los contratos, los costes asociados a las transacciones se reducen significativamente.

Apoyo a la automatización de transacciones, ya que la tecnología *blockchain* permite la automatización de estas, lo cual es posible gracias a la validación de los servicios por todas las partes involucradas sin intermediarios.

Beneficio económico para los propietarios de tecnologías renovables, como la solar fotovoltaica, pueden beneficiarse más fácilmente de su producción, lo que fomenta el interés de los ciudadanos en convertirse en prosumidores, es decir, generar su propia energía e inyectar los excedentes en la red o en microrredes.

Blockchain abre la puerta a nuevos tipos de contratos y mercados de energía, ampliando las posibilidades más allá de los modelos tradicionales.

Esta tecnología permite un seguimiento más preciso y transparente de los productos y datos, lo cual es crucial en un sector donde la fiabilidad y la precisión de la información son fundamentales.

El intercambio de energía entre personas, facilitado por *blockchain,* es un componente clave para el desarrollo futuro de las microrredes y las CE. Permite una mayor flexibilidad y eficiencia en la gestión de la energía, al tiempo que promueve la sostenibilidad y la participación de los ciudadanos en la producción y el consumo de energía, ya que el enfoque descentralizado y distribuido es fundamental para un futuro energético más sostenible y resiliente, en el que las comunidades puedan gestionar de manera más autónoma y eficiente sus recursos energéticos.

8. CONCLUSIÓN

El impulso hacia la transición ecológica es una de las principales agendas globales del siglo XXI. Este movimiento busca no solo abordar los desafíos ambientales causados por el cambio climático y la degradación de los ecosistemas, sino también establecer un sistema energético que sea sostenible, eficiente y equitativo. Las comunidades energéticas basadas en fuentes renovables representan un modelo emergente de autogestión y control energético que permite a la ciudadanía participar activamente en la transición energética. El presente análisis examina las soluciones jurídicas y técnicas necesarias para la implementación efectiva de estas comunidades, proporcionando una perspectiva regulatoria y técnica de su estado actual en Europa.

Desde el punto de vista jurídico, es fundamental entender la legislación europea y nacional que regula la creación y operación de comunidades energéticas. La Directiva (UE) 2019/944 y la Directiva (UE) 2018/2001 establecen los marcos legales que permiten a los ciudadanos, las autoridades locales y las pequeñas y medianas empresas formar entidades legales que produzcan, consuman, almacenen y vendan energía renovable. Estas directivas reconocen la importancia de las energías renovables y promueven la descentralización del suministro energético. Para las comunidades energéticas, esto significa una oportunidad para desarrollar sistemas de autoconsumo que no solo reducen la dependencia de las fuentes de energía tradicionales, sino que también promueven la soberanía energética y la participación democrática en el suministro de energía.

En términos de estructuras legales, es esencial que las comunidades energéticas adopten formas jurídicas que les permitan operar dentro del marco regulatorio y aprovechar los incentivos disponibles para las energías renovables. La elección de la forma jurídica correcta ya sea como una sociedad limitada, una cooperativa o una asociación, afectará la gobernanza, la distribución de beneficios y la capacidad de la comunidad para tomar decisiones estratégicas. Asimismo, es imperativo establecer un marco de gobernanza transparente y justo que permita a los miembros de la comunidad participar en la toma de decisiones y beneficiarse equitativamente de la energía generada.

En cuanto a la gestión técnica, los coeficientes de reparto energético juegan un papel crucial en los sistemas de autoconsumo. Estos coeficientes determinan cómo se distribuye la energía generada entre los miembros de la comunidad. El análisis regulatorio diferencia dos tipos de coeficientes: fijos y variables. Los coeficientes fijos son más sencillos de calcular y requieren menos recursos computacionales, pero su rigidez no permite adaptarse a las demandas energéticas cambiantes. Por otro lado, los coeficientes variables, o dinámicos, aunque más complejos en su cálculo, ofrecen la flexibilidad necesaria para adaptarse a las variaciones en la producción y el consumo energético.

Los coeficientes dinámicos, a pesar de su complejidad, son fundamentales en escenarios con diversidad de perfiles de consumo y donde la demanda energética fluctúa considerablemente a lo largo del día. La capacidad de ajustar la distribución de energía en tiempo real o en periodos cortos puede aumentar la eficiencia del sistema, reduciendo el desperdicio y mejorando la satisfacción del usuario, no obstante, para aprovechar plenamente los beneficios de los coeficientes dinámicos, las comunidades energéticas deben invertir en tecnología de medición y gestión de datos avanzada, como contadores inteligentes y sistemas de gestión de energía.

La implementación de tecnologías avanzadas de almacenamiento energético también es un aspecto crucial para maximizar el uso de energías renovables. Al almacenar energía durante períodos de producción alta y consumirla durante la demanda alta o baja producción, las comunidades energéticas pueden mejorar su autonomía y reducir su dependencia de la

red eléctrica. Igualmente, el almacenamiento energético es esencial para garantizar la seguridad del suministro y la estabilidad de la red local.

En el contexto europeo, la implementación de comunidades energéticas todavía enfrenta varios desafíos. Estos incluyen barreras regulatorias, falta de conocimiento técnico y resistencia de los actores establecidos en el mercado energético. Para superar estos desafíos, es necesaria una colaboración más estrecha entre los legisladores, las empresas de energía, las instituciones de investigación y las comunidades locales. El intercambio de mejores prácticas, la educación y la formación, y el desarrollo de modelos de negocio innovadores son fundamentales para el avance de las comunidades energéticas.

La transición ecológica mediante comunidades energéticas es una empresa compleja que requiere un enfoque multidisciplinario que abarque aspectos jurídicos, técnicos y sociales. El éxito de estas comunidades dependerá de su capacidad para navegar por el entorno regulatorio, adoptar tecnologías avanzadas y fomentar una participación comunitaria significativa. Con el compromiso y la inversión adecuados, las comunidades energéticas tienen el potencial de transformar el paisaje energético, promoviendo un futuro más sostenible y resiliente.

9. WEBGRAFIA

https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-delucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas/elmentos-acuerdo-paris.aspx.

https://www.consilium.europa.eu/es/press/pressreleases/2019/06/25/council-outlines-principles-and-priorities-for-the-future-of-energysystems-in-the-energy-union/.

https://www.miteco.gob.es/images/es/pniec_2021-2030_borradoractualizado_tcm30-506491.pdf.

https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_es.

https://www.idae.es/ayudas-yfinanciacion/comunidades-energeticas/programa-de-incentivos-proyectos-pilotosingulares-de.

https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/programa-dus-5000-ayudas

https://www.ivace.es/index.php/es/noticias/notas-de-prensa/54771-climent-el-objetivodel-plan-es-lograr-que-en-2030-todos-los-municipios-del-territorio-valenciano-cuentencon-comunidades-energeticas-locales.

https://www.tierra.org/wpcontent/uploads/2020/11/Informe_ComunidadesEnergeticas.pdf.

https://www.avaesen.es/en/ciudadania-y-municipio-tienen-el-poder-nace-el-hub-decomunidades-energeticas-locales-de-la-comunitat-valenciana/

https://www.avaesen.es/ampere-energy-presenta-en-genera-su-plataforma-para-lagestion-de-comunidades-energeticas-y-servicios-p2p/

https://revistas.eleconomista.es/energia/2021/junio/energia-solar-y-blockchainclavespara-la-transicion-energetica-AC8136233

https://comunidadesenergeticas.org/quees-comunidad-energetica/.

https://www.caloryfrio.com/energias-renovables/comunidades-energeticaspapel-

transicion-energetica.html.

https://sapiensenergia.es/comunidad-local-energia-renovable/.

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-18706.

https://www.cambioenergetico.com/blog/coeficientes-reparto-dinamicos/.

https://www.cambioenergetico.com/blog/todo-lo-que-hay-que-saber-sobreautoconsumo-compartido-en-7-preguntas/.

PROBLEMAS Y OPTIMIZACIÓN DEL USO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN EL CONTEXTO SOCIAL Y EDUCATIVO DE CHINA

QI ZHU
Universidad de Granada

JOSÉ E. RAMOS-RUÍZ
Universidad de Córdoba

BELÉN MALDONADO-LÓPEZ
Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

La República Popular China es un país situado en el este de Asia, tiene la tercera mayor superficie del mundo, es el país más poblado del mundo con una población de 1.430 millones de habitantes en 2020 (Oficina del Censo de Población, Consejo de Estado, 2021). En los últimos 40 años de reforma y apertura, China siempre ha considerado la educación como una prioridad estratégica para el desarrollo, ha implementado enérgicamente la educación y ha profundizado en la reforma de su sistema educativo, con lo que el nivel general de progreso de la educación ha saltado a las filas medias altas del mundo, desempeñando un importante papel en la mejora de los medios de vida de la población, la promoción del desarrollo humano integral y la elevación del nivel de los recursos humanos (Ma *et al.*, 2022).

Sin embargo, China sigue siendo el mayor país en desarrollo del mundo, con una acumulación histórica insuficiente de diversos recursos educativos, y las condiciones generales de la educación no son todavía ideales. Las principales manifestaciones, que son la brecha en el proceso de la educación, siguen siendo amplias. El cultivo de talentos educativos aún no está bien adaptado a las necesidades del desarrollo económico y social, pues todavía hay deficiencias en el sistema y el

mecanismo de la educación. Además, la protección del derecho a la educación para algunos grupos aún no es suficiente (Min, 2021; She y Shan, 2018).

La propagación continuada de la pandemia de la COVID-19 a partir de 2020 ha tenido un enorme impacto en los sistemas educativos de todo el mundo. Para responder mejor a la era post-epidémica y construir una nueva forma de educación, la Unión Europea (UE) publicó a finales de septiembre de 2020 su Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027), que se centra en el uso de las tecnologías digitales para la enseñanza y el aprendizaje en la educación digital y el desarrollo de las competencias digitales de los alumnos (European commission, 2020; Hu y Education and Psychology Department, Beijing Institute of Education, 2020).

El plan identifica dos prioridades estratégicas que se promoverán a nivel de la UE en el futuro: "Promover el desarrollo de ecosistemas educativos digitales de alto rendimiento" y "Mejorar las habilidades y competencias digitales para la transformación digital". China también ha introducido nuevas políticas para construir una nueva forma de educación. En la Modernización de la Educación 2035 (Agencia de noticias Xinhua, 2019, febrero 23), China propone "innovar la industria de los servicios educativos, establecer un mecanismo para compartir los recursos educativos digitales y mejorar el mecanismo de distribución de beneficios, la protección de la propiedad intelectual y un nuevo sistema de regulación de los servicios educativos", elevando la oferta de recursos educativos digitales y la optimización de los servicios a una posición importante.

El director general del Ministerio de Educación chino, Wu Yan, declaró que "después de esta epidemia, no es posible ni deseable volver al estado de enseñanza y aprendizaje anterior a la epidemia en el futuro" (Wang, 2022). Así, aunque los educadores comprenden los inconvenientes que ha supuesto la epidemia, también se deben descubrir las oportunidades que brinda.

Este trabajo, mediante el método de revisión de bibliografía relacionada con el tema de investigación, analiza los antecedentes de la sociedad y

la educación chinas, así como la etapa actual de la educación digital en China en términos de utilización de recursos, y combina el plan estratégico de la nueva política de educación digital en China con los tres aspectos de la oferta de recursos digitales en el mercado, la gestión de los recursos digitales por parte del gobierno y la utilización de los recursos digitales por parte de la escuela en el contexto del *statu quo* actual de la educación digital, con el fin de proporcionar algunas sugerencias teóricas para la era de la educación digital inteligente.

2. CONTEXTO SOCIAL CHINO

2.1. CAMBIOS ESTRUCTURALES EN LA SOCIEDAD CHINA

Los 70 años de revolución, reforma y construcción y desarrollo continuos de la Nueva China constituyen una historia del desarrollo social y el progreso social de China, así como un proceso histórico de cambio social continuo y modernización gradual. La estructura social de China experimentó un gran cambio histórico tras la reforma y apertura de 1978, que aceleró enormemente la transformación de China de una sociedad agrícola y rural tradicional a una sociedad moderna, industrializada y urbanizada (Chen, 2020a; Haro, 2022; Lu, 2006; Li, 2019; Li, 2021; Wu, 2003). Chen (2020b) delinea cuatro etapas principales desde la perspectiva de los cambios estructurales sociales.

La primera etapa (1949-1956). Esta clase social democrática de China y la estructura social se caracteriza por la formación de cuatro clases: la clase obrera, la clase campesina, la clase pequeña burguesía y la clase de los activos nacionales.

La segunda etapa (1957-1977), fue la fase en la que China entró en la construcción integral de la sociedad socialista y la estructura social se caracterizó por la formación de "dos clases y un estrato". En 1956, el Informe sobre los Intelectuales de Zhou (1956) señalaba que los intelectuales se habían convertido en un factor importante en todos los aspectos de la vida nacional, y que la gran mayoría de ellos, ya formaban parte de la clase obrera y debían ser plenamente movilizados.

La tercera etapa (1978-2011) fue un periodo de construcción del socialismo con características chinas, caracterizado por la formación de una "clase social pluralista" en la estructura social. Fue una etapa importante en la diferenciación y reorganización, transformación y reconstrucción de la estructura social de China, donde surgieron los elementos básicos y las cualidades de una estructura social modernizada, que sientan una importante base estructural para la construcción de una sociedad moderna.

En la cuarta etapa, desde 2012 hasta la actualidad, el socialismo con características chinas entra en una nueva era. El rasgo más destacado de la estructura social es la integración de las zonas urbanas y rurales, entrando en una nueva etapa de desarrollo armonioso. La reforma del sistema de registro de hogares abolió la distinción entre *Hukou* (prueba de identidad para todos los ciudadanos de China) urbano y rural, y unificándolos como residentes urbanos y rurales, lo que supone un importante avance en el sistema de identidad. Se reforzó el bienestar social y se han realizado esfuerzos para mejorar significativamente la situación de los grupos marginados y pobres de la sociedad. Bajo el nuevo patrón de construcción de una gobernanza social compartida, logrando nuevos avances en la construcción de una sociedad compartida y, en general, aumentando la sensación de bienestar y seguridad de la población.

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA SOCIEDAD CHINA CONTEMPORÁNEA

En cuanto a los recursos de capacidad económica, la reforma y apertura de la economía de mercado en China ha liberado en gran medida la productividad, y aunque la capacidad de producción económica actual de China está aún algo por detrás de la de los países occidentales desarrollados, ya se encuentra en la escala de producción básica de un país moderno (Bustelo, 2002; Sun, 2014).

El Centro de Información de China ha elaborado un modelo de previsión a medio y largo plazo de los recursos económicos y energéticos del país, centrado en el desarrollo económico y social de China en los años 2025, 2035 y 2050. Los resultados de las previsiones muestran que la pujanza económica y científica de China aumentará

significativamente en 2025-2050, la economía mantendrá un crecimiento de velocidad media a alta, las industrias pasarán a la gama media y alta, y el desarrollo económico experimentará un cambio fundamental, pasando de la expansión cuantitativa y de escala a la mejora de la calidad y la eficiencia. La proporción de la industria primaria ha experimentado un pequeño descenso, la proporción de la industria secundaria ha fluctuado a la baja, la industria terciaria ha mostrado un desarrollo explosivo, y la economía de servicios se ha convertido en la fuerza principal del desarrollo económico (Centro Nacional de Información de China, 2021).

En cuanto al sistema político, la Constitución de la República Popular China (Asamblea Popular Nacional, 2018) establece que el máximo órgano de poder en la República Popular China es la Asamblea Popular Nacional de la República Popular China, que la elección de los diputados a de dicha asamblea se lleva a cabo por su Comité Permanente, y que en las provincias, regiones autónomas y municipios son directamente dependientes del Gobierno Popular Central. A su vez, el presidente y vicepresidente son elegidos por la Asamblea Nacional. Haro y Tapia (2017) sostienen que el sistema político chino puede considerarse una democracia indirecta, más cercana al modelo norteamericano que al mexicano.

3. CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN EN CHINA

3.1. EL PENSAMIENTO EDUCATIVO DE CONFUCIO

El pensamiento educativo de Confucio es una parte importante de la historia de la educación en China. Confucio fundó el confucianismo, convirtiéndolo en una de las partes más importantes de la cultura tradicional china y en la idea dominante del feudalismo en China durante miles de años (Xu, 2022).

Confucio concedía especial importancia a la educación, pero para él la educación consistía ante todo en enseñar a las personas a aprender a ser seres humanos. Creía que aprender era un proceso de cultivarse a uno mismo, no aprender para ganar dinero, ni para ganar fama, ni para ganar

poder, ni para hacer carrera. En segundo lugar, el método de enseñanza de Confucio también es valorado por Wang (2008), quien indica que el método de enseñanza de Confucio tiene cinco puntos: el primero se centra en el sujeto de la educación a tomar la iniciativa para transformarse a sí mismos, y otros para establecer una relación social normal, itinerario de acuerdo con las normas sociales de la forma de comportamiento y forma de vida. El segundo se centra en la enseñanza en función de la capacidad del alumno. Los profesores deben partir de la situación real de los alumnos, de las diferencias individuales, y llevar a cabo una enseñanza diferenciada, para que cada alumno pueda aprovechar sus puntos fuertes y evitar los débiles, y obtener el mejor desarrollo. El tercero se centra en la inspiración. Los profesores, en el proceso de enseñanza, de acuerdo con la tarea docente y la ley objetiva del aprendizaje, a partir del punto de partida real de los alumnos, utilizando diversas formas de inspirar el pensamiento de los alumnos como núcleo, movilizando la iniciativa y el entusiasmo de aprendizaje de los alumnos. El cuarto se centra en el progreso gradual, profundizando y mejorando gradualmente el contenido de la enseñanza de fácil a difícil y de simple a complejo. El quinto se centra en la enseñanza de asuntos sociales (Bao, 2022; Hong & Howes, 2014).

Tras la fundación de la República Popular China en 1949, el marxismo-leninismo y el pensamiento de Mao Zedong se convirtieron en la ideología rectora común de la investigación en humanidades y ciencias sociales. En aquella época, China contaba con un amplio abanico de ideas educativas complejas, que obligaban a los estudiosos a "heredar críticamente" los principios de las actitudes y metodologías culturales. El pensamiento educativo de Confucio también fue objeto de "herencia crítica". En primer lugar, existe una controversia sobre los atributos de clase de Confucio. Algunos estudiosos creen que Confucio representaba "los intereses de la emergente clase terrateniente, que inicialmente se separó de la aristocracia esclavista y se convirtió en aristocrática en aquella época", y que el compromiso de Confucio con la clase dominante, su reconocimiento de las relaciones jerárquicas y patriarcales, y su respeto por los rituales y enseñanzas del gobernante en aras de preservar el orden social de la época, eran diferentes de los de sus

homólogos aristocráticos. El compromiso de Confucio con la clase dirigente, su reconocimiento de las relaciones jerárquicas y patriarcales, y su respeto por los rituales y enseñanzas de los gobernantes para mantener el orden social de la época eran inseparables de su origen aristocrático. En la enseñanza que defendió, a menudo utilizando una pregunta y una respuesta o una pregunta y dos respuestas, y los estudiantes tienen poca oportunidad de discutir entre sí sobre el tema de la consulta repetida, a pesar de que se centra en inspirar a los estudiantes a pensar, para entonces la tendencia de las ideas preconcebidas es más pronunciada, lo que restringe a los estudiantes a pensar, lo que resulta en el cierre de la mente de los estudiantes, la falta de capacidad de pensamiento activo. Tras haber sido "criticadas y heredadas", las ideas de Confucio sobre la educación se han transformado en normas y métodos educativos muy operativos, eliminando las partes de sus ideas que no tenían cabida en la educación escolar y proporcionando a los profesores un manual más completo para la enseñanza y el aprendizaje (Li, 2021; Xu & Li, 2019; Zhou, 2002).

Hoy en día, el pensamiento de Confucio sigue siendo un tema candente para los estudiosos. La demanda de aprendizaje de chino también ha aumentado espectacularmente en todo el mundo. Para promover la lengua china en el mundo, desde 2004 China está estudiando la creación de Institutos Confucio, que son organizaciones educativas sin ánimo de lucro cuyo objetivo es enseñar la lengua china y difundir la cultura china en el extranjero. Se trata de promover los intercambios culturales y la integración de China con el resto del mundo (Du & Long, 2019).

3.2. LA REFORMA EDUCATIVA EN CHINA

La reforma educativa es un proceso indispensable en el desarrollo de la educación, en el que el sistema educativo es la primera y principal cuestión de la reforma educativa, y el atraso del sistema educativo afectará directamente a la reforma y al desarrollo de la educación. Después de la fundación de la República Popular China, el desarrollo de la educación de China ha pasado por altibajos. La reforma de la educación en la primera etapa de la fundación es a través de la toma de posesión y la transformación de la educación por el Partido Comunista de China

(PCCh) y el gobierno chino, el ajuste de la estructura de las facultades y departamentos de educación superior, y el desarrollo vigoroso de la educación superior, a través de la aplicación de los cuales una serie de medidas de reforma, el modo de educación semi-colonial y semi-feudal del viejo período de China ha sido eliminado, y por lo tanto transformado en un nuevo modelo de educación socialista de China.

Fue durante este período de potente desarrollo y cultivo de la educación en China cuando surgieron rápidamente muchos intelectuales y trabajadores con altas cualidades, que sirvieron al desarrollo de todos los ámbitos de la vida en China (Li, 2020a). Después de 70 años de reforma educativa, China ha formado un sistema educativo nacional moderno relativamente completo que incluye la educación preescolar, la educación primaria, la educación secundaria y la educación superior (Shan, 2019).

Tras la promulgación de la Ley de Educación Obligatoria de la República Popular China en 1986, la educación obligatoria de nueve años se implementó formalmente en China continental, y las tasas de matriculación y avance continuaron aumentando, con el público reconociendo generalmente la importancia de la educación y dándose cuenta de la importancia de recibir educación (Li, 2020a). En general, el público reconoce la importancia de la educación y se da cuenta de su deseo de recibirla. Sin embargo, debido a ciertas razones geográficas y económicas, la educación en varias regiones no puede desarrollarse de forma equilibrada, pero la reforma educativa ha hecho que la distribución de los recursos educativos sea equitativa, aliviando así en cierta medida el problema de la gran diferencia en el nivel educativo entre regiones (Bu *et al.*, 2022; Hu *et al.*, 2022; Lei *et al.*, 2021; Sun, 2019).

Sin embargo, en el proceso de desarrollo de la educación en la República Popular China, también tuvo contratiempos en el camino. A mediados y finales de la década de 1950, bajo la continua influencia de la ideología "izquierdista" de la "lucha de clases como programa", la atención de todos los miembros del Partido nunca pudo centrarse en la importante labor de la construcción económica. Al mismo tiempo, la educación, a la que no se había dado una alta prioridad, no sólo permaneció subdesarrollada durante mucho tiempo, sino que también sufrió un fuerte impacto durante las prolongadas campañas políticas de la

ideología "izquierdista", y la ideología errónea de los "izquierdistas" seguía vigente. En la "Revolución Cultural China", las ideas erróneas de los "izquierdistas" evolucionaron hacia la extrema "negación del conocimiento" y la "cancelación de la educación", que dañaron gravemente el desarrollo de la educación en China, y también destruyeron gravemente a los trabajadores dedicados a la industria de la educación. Esto ha socavado gravemente el desarrollo de la educación en China, así como a los trabajadores del sector educativo, y en última instancia ha retrasado el crecimiento y el desarrollo de toda una generación de jóvenes, lo que también ha ampliado e incluso empeorado la brecha cada vez más estrecha entre China y el mundo desarrollado (Lei *et al.*, 2021; Li, 2020a; Lu, 2019).

Tras la Tercera Sesión Plenaria del Undécimo Comité Central del Partido Comunista de China (celebrada en Pekín del 18 al 22 de diciembre de 1978), el PCCh corrigió los errores y el caos de su ideología rectora, y también planteó una serie de nuevas decisiones y afirmaciones para la labor educativa, que permitieron a la educación china volver lentamente al buen camino y encaminarse de nuevo por la senda del desarrollo (Sun, 2019; Wu, 2023).

3.3. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO

En la actualidad, el sistema educativo chino está estructurado de la siguiente manera: Educación Básica, que comprende los niveles de Preescolar, Primaria y Secundaria; Educación Intermedia, que comprende la Enseñanza Secundaria no obligatoria y la Formación Profesional obligatoria; Educación Superior, compuesta por la Formación Profesional Superior; y la Enseñanza Universitaria. Además, el sistema educativo chino cuenta con un conjunto de programas educativos que funcionan como apoyo al desarrollo de la enseñanza: formación complementaria, educación para las minorías étnicas, educación para adultos, educación a distancia, educación especial (Macías, 2007). En mayo de 1985, la Decisión del Comité Central del Partido Comunista de China sobre la Reforma del Sistema Educativo (1985) propuso la introducción sistemática de nueve años de enseñanza obligatoria (seis de

primaria y tres de secundaria). En la tabla 1 muestra la estructura organizativa del actual sistema educativo de la República Popular China.

TABLA 1. *Estructura general del sistema educativo de la República Popular China*

Tipo educativo	Nivel	Sub-nivel
Educación Básica	Preescolar	
	Primaria	Programa 6+3 (seis años de primaria y tres de secundaria)
		Programa 5+4 (cinco años de primaria y cuatro de secundaria)
		Programa de sistema compactado
	Secundaria	Primer ciclo
		Segundo ciclo
Educación Intermedia	Secundaria no obligatoria	
	Formación Profesional	Inferior
		Intermedio
		Superior
Educación Superior	Formación Profesional Superior	
	Enseñanza Universitaria	Máster
		Posgrado
		Doctorado

Fuente: Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Pekín (2013) y Organisation for Economic Co-operation and Development (2016)

4. CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN DIGITAL EN CHINA

4.1. CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS INSTALACIONES TECNOLÓGICAS

En diciembre de 2018, se celebró en Beijing la Conferencia de Trabajo Económico de China, en la que se planteó un nuevo concepto de "construcción de nuevas infraestructuras", poniendo una serie de nuevas infraestructuras centradas en la tecnología de la información, como la inteligencia artificial, Internet artificial, 5G e Internet de las Cosas (IoT), en una variedad de formas de trabajo y se incluyó el "fortalecimiento de la construcción de infraestructuras de información de nueva generación" en el informe de trabajo del gobierno chino para 2019, que

refuerza el énfasis en el desarrollo de nuevas infraestructuras, y acelera el movimiento de nuevas infraestructuras, como las redes de información, en la vida y el trabajo de las personas (Centro Nacional de Información de China, 2023; Li, 2020b).

El 3 de enero de 2020, la reunión ejecutiva del Consejo de Estado de China planteó la idea de "estimular la vitalidad del tema del mercado, potenciar la energía cinética del desarrollo y promover el crecimiento estable de la industria manufacturera", y al mismo tiempo señaló la necesidad de desarrollar vigorosamente la industria manufacturera avanzada, introducir políticas de apoyo a la inversión en nuevas infraestructuras, como las redes de información, y promover el desarrollo de la fabricación inteligente y ecológica. Con la introducción en China del concepto de "construcción de nuevas infraestructuras", su contenido y alcance también se van perfeccionando con la práctica de los ciudadanos (Li, 2020b; Red Gubernamental China, 2020a).

En abril de 2020, la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma de la República Popular China definió por primera vez el alcance de la "construcción de nuevas infraestructuras" como dirigidas por el nuevo concepto de desarrollo, impulsadas por la innovación tecnológica y basadas en las redes de información. Específicamente, incluye tres aspectos de infraestructura de información, infraestructura de convergencia e infraestructura de innovación. La infraestructura de información se refiere principalmente a la infraestructura evolucionada de la tecnología mente-máquina, infraestructura de red: IoT, Internet Industrial, 5G, Internet Satelital, infraestructura de nueva tecnología: Computación en la Nube, Blockchain e Inteligencia Artificial, e infraestructura aritmética: Centro de Datos y Centro de Computación Inteligente, con el fin de utilizarlas como base para el desarrollo de nuevas instalaciones. Se utilizan como base para el desarrollo de nuevos tipos de instalaciones, sobre las que se realiza el estudio en profundidad de las instalaciones, y se transforman y actualizan, de forma que existan infraestructuras de convergencia, tales como: infraestructuras energéticas inteligentes e infraestructuras de transporte inteligentes. En el proceso de transformación y actualización, se pueden realizar más innovaciones, y más instalaciones tecnológicas que contribuyan al desarrollo de la tecnología, el desarrollo de productos

y la investigación científica para el bien público, como: instalaciones tecnológicas de ciencia y educación, infraestructuras de innovación tecnológica de productos, e infraestructuras científicas y tecnológicas de gran envergadura (Red de CCTV, 2020, abril 21).

En mayo de 2020, Li Keqiang, primer ministro del Consejo de Estado de la República Popular China, publicó el Informe de Trabajo Político 2020 del Consejo de Estado, en el que proponía centrarse en apoyar "la construcción de nuevos tipos de infraestructuras, la construcción de nuevos tipos de pueblos y ciudades, y la construcción de grandes proyectos como el transporte y la conservación del agua". Cabe destacar que la "construcción de nuevas infraestructuras" también se incluyó en el Informe de Trabajo del Gobierno (Red Gubernamental China, 2020b).

4.2. ESQUEMA DEL DECIMOCUARTO PLAN QUINQUENAL

La República Popular China planteó el concepto y los objetivos de una China digital en el Esbozo del Decimotercer Plan Quinquenal para el Desarrollo Económico (Agencia de noticias Xinhua, 2016, marzo 17) y Social Nacional de la República Popular China, formulado en 2016, y en el Plan de desarrollo del cinturón económico del río Yangtsé (Página oficial de la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma, 2016), que fue examinado y aprobado por el Politburó del Comité Central del Partido Comunista de China en 2016. En 2021, la República Popular China también formuló el XIV Plan Quinquenal para el Desarrollo Económico y Social Nacional de China, que afirma explícitamente: "Centrándonos en áreas clave como la educación, promoveremos la aplicación universal de los servicios digitales y seguiremos mejorando la sensación de acceso del público. Promoveremos la digitalización de recursos en escuelas, hospitales, residencias de ancianos y otras instituciones de servicio público, y aumentaremos el intercambio y la aplicación abiertos". Los requisitos de desarrollo, si bien se centran en el campo de la educación, también aprovecharán la era digital para difundir la cultura china y "construir un sistema de difusión global de la lengua y la cultura chinas y un sistema estándar internacional para la enseñanza de la lengua china." En el Esbozo del XIV Plan Quinquenal se hace hincapié en los cinco ejes principales de colmar las carencias, integrar y compartir,

optimizar y actualizar, seguridad ecológica y reforma e innovación, para acelerar la construcción de un nuevo sistema de infraestructuras para la educación que sea inteligente y ecológico, económicamente práctico, ahorrativo y eficiente, estructuralmente actualizado, así como seguro y fiable (Agencia de noticias Xinhua, 2021, marzo 13).

4.3. PLAN DE ACCIÓN INFORMATIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN 2.0

El Ministerio de Educación de China publicó una circular sobre el Plan de Acción de Informatización de la Educación 2.0 en 2018, que especifica que el propósito del plan es "aplicar a fondo el espíritu del XIX Congreso Nacional del PCCh, llevar a cabo una buena educación en línea, promover activamente el desarrollo de "Internet+Educación", acelerar la modernización de la educación y la construcción de un país fuerte en educación". La construcción de un país fuerte en educación". Establecer una plataforma integrada "Internet + Educación" e introducir y optimizar el modelo de servicios "Plataforma + Educación". "Mediante la integración de plataformas de servicios públicos y sistemas de apoyo a los recursos educativos de diversos niveles y tipos, y la realización gradual de la interoperabilidad, la convergencia y la apertura de las plataformas de recursos y las plataformas de gestión, se ha construido un sistema nacional de servicios públicos para los recursos educativos digitales" (Ministerio de Educación de la República Popular China, 2018).

4.4. PROPUESTAS PARA MEJORAR LA EDUCACIÓN EN LÍNEA

En 2021, el Ministerio de Educación de China publicó las Recomendaciones del Ministerio de Educación y otros cinco departamentos sobre el fortalecimiento enérgico de la construcción y aplicación de recursos educativos y didácticos en línea en las escuelas primarias y secundarias *junior*, en las que se dan recomendaciones sobre la construcción y aplicación de recursos educativos en línea en las escuelas primarias y secundarias *junior*, teniendo en cuenta la valiosa experiencia adquirida con el desarrollo de la educación en línea durante la pandemia de la COVID-19. Se reforzará el uso de recursos educativos digitales potenciando el uso de recursos de plataforma, desarrollando recursos de alta

calidad, mejorando la capacidad de aplicación de profesores y alumnos y mejorando el sistema de garantía de políticas (Ministerio de Educación de la República Popular China, 2021).

5. RETOS DE LOS RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN CHINA

5.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN EL MERCADO

En primer lugar, el mercado pone en primer lugar el rendimiento de la inversión, e ignora las necesidades de los usuarios en el proceso de suministro de recursos, desplazando el objetivo de las ventas de los estudiantes, profesores, padres y escuelas a los sistemas educativos municipales y comarcales, lo que provoca una incoherencia entre compradores y usuarios, un desajuste entre los recursos suministrados y el contenido de los programas escolares, y una diferencia en el tipo de recursos educativos esperados por los profesores, lo que conduce a una falta de eficacia de los recursos. En segundo lugar, el recurso de oferta de mercado se nutre e imita los recursos internos del mercado, descuidando así la innovación de su propia plataforma y el servicio personalizado a los usuarios, y los recursos de la plataforma no se innovan ni actualizan, lo que provoca que los recursos educativos digitales en la era digital no se aprovechen plenamente. Por último, la oferta de recursos del mercado la competencia interna es intensa, más atención a la venta de recursos, la relación entre las distintas plataformas es floja, no puede constituir un vínculo, ignorando la estrecha relación entre los recursos. (Chen & Li, 2021).

5.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN GUBERNAMENTAL DE LOS RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES

Los recursos de gestión digital proporcionados por el gobierno a los ciudadanos son la parte más básica y central, pero hay una distribución desigual para los recursos educativos digitales, según Chen & Feng & Research Center of Educational Informatization, Jiangnan University (2020), los recursos educativos digitales de China para las escuelas

primarias se invierten más, y los profesores de primaria evalúan la calidad de los recursos digitales altamente, entre estos profesores de primaria, los profesores de primaria en el norte de China evalúan los recursos educativos digitales más alto que los profesores de primaria en otras regiones, y los profesores de primaria en el noroeste de China evalúan los recursos educativos digitales más bajo que los profesores de primaria en otras regiones. Esto demuestra que existe un problema de distribución desigual de los recursos educativos digitales, en primer lugar, en términos de segmentos escolares y, en segundo lugar, en términos de distribución regional.

Los recursos de gestión digital proporcionados por el gobierno a los ciudadanos son la parte más básica y central, pero hay una distribución desigual para los recursos educativos digitales, según Chen & Feng & Research Center of Educational Informatization, Jiangnan University (2020), los recursos educativos digitales de China para las escuelas primarias se invierten más, y los profesores de primaria evalúan la calidad de los recursos digitales altamente, entre estos profesores de primaria, los profesores de primaria en el norte de China evalúan los recursos educativos digitales más alto que los profesores de primaria en otras regiones, y los profesores de primaria en el noroeste de China evalúan los recursos educativos digitales más bajo que los profesores de primaria en otras regiones. Esto demuestra que existe un problema de distribución desigual de los recursos educativos digitales, en primer lugar, en términos de segmentos escolares y, en segundo lugar, en términos de distribución regional.

El gobierno aún no ha establecido un mecanismo perfecto de supervisión y evaluación de toda la cadena para la protección de los recursos educativos digitales, y el mecanismo de revisión de los contenidos existentes, el mecanismo de protección de los derechos de autor de los recursos y el mecanismo de retroalimentación para la actualización de los recursos son relativamente débiles (Ke *et al.*, 2021). Los nuevos recursos deben gestionarse y protegerse de forma razonable para estimular a más investigadores a innovar y desarrollar nuevos recursos educativos.

5.3. SITUACIÓN ACTUAL DEL USO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LAS ESCUELAS

El apoyo y la orientación de las escuelas para el uso de los recursos educativos digitales es una razón importante para determinar la tasa de uso de los profesores y estudiantes, por lo que las escuelas juegan un papel importante en el uso de los recursos digitales. Sin embargo, la falta de conciencia de las escuelas de su propia importancia, la débil conciencia de la educación digital, las instalaciones de educación digital en forma de un solo, la forma de la clase todavía está atascado en forma de presentaciones en power point, videoclips de red, videos de enseñanza de adoctrinamiento y otras formas de baja utilización de los recursos educativos digitales, lo que afecta indirectamente a la tasa de utilización de los profesores de los recursos educativos digitales. En segundo lugar, hay una falta de comunicación entre las escuelas y los profesores, en la compra de recursos digitales, no hay suficientes medidas para obtener las necesidades de los profesores y los estudiantes, y los profesores y los estudiantes no tienen una retroalimentación efectiva sobre la demanda de recursos de la escuela, por lo que conduce al atraso y la falta de información (Lu & Zhang, 2023).

Mientras las escuelas hacen un uso racional de los recursos educativos digitales, los profesores también desempeñan un papel de apoyo. Los profesores también deben seguir aprendiendo y comprendiendo las tendencias de la época, para ofrecer a los alumnos mejores recursos y entorno de aprendizaje. Sin embargo, en esta fase, los profesores no son suficientemente competentes en educación digital, y faltan cursos avanzados y formación para profesores en educación digital. Durante la pandemia de la COVID-19, muchos profesores carecían de conocimientos y experiencia en la enseñanza en línea, lo que les imposibilitaba impartir enseñanza a los alumnos a través de medios de educación digital. Aunque la pandemia de la COVID-19 ya ha pasado, los recursos de la educación digital pueden utilizarse no sólo en la enseñanza en línea, sino que también tienen un papel muy importante que desempeñar en la mejora de la calidad de la enseñanza y el aumento del interés de los alumnos (Ke *et al.*, 2018; Lu & Zhang, 2023).

6. CONCLUSIONES

En el transcurso del desarrollo educativo de China se puede apreciar la profunda influencia del confucianismo, cuyo principal representante, Confucio, ha realizado destacadas contribuciones intelectuales a la educación musical en el país. Desde la antigüedad hasta la actualidad, el ritmo de la reforma educativa en China nunca se ha detenido y se ha ido mejorando con el tiempo. La República Popular China también se esfuerza por lograr la educación obligatoria universal de nueve años en la enseñanza primaria, así como en la secundaria.

Después de la pandemia de la COVID-19 de 2020, de acuerdo con las tendencias internacionales, China también se ha dado cuenta de la naturaleza insustituible de la era de la educación digital, pero mientras se adapta a la era de la educación digital, también hay muchos problemas. En la era digital de hoy y la educación en profundidad la integración de la situación, los recursos de educación digital para obtener a largo plazo, el desarrollo estable debe adherirse al concepto de desarrollo "orientado a las personas", siempre combinado con la demanda actual de los recursos de educación digital para la regulación razonable y el desarrollo sostenible. En combinación con el contexto social y la situación educativa actuales de la República Popular China, se presentan algunas sugerencias de optimización para el desarrollo y la utilización de los recursos educativos digitales en China.

En primer lugar, debe haber una planificación científica y razonable de los recursos del mercado, y hay que desarrollar recursos digitales de calidad basados en las opiniones de los usuarios, así como en la demanda, para crear servicios personalizados. Debe formarse un sistema de ciclo virtuoso de recogida y almacenamiento de datos, procesamiento y análisis de datos, y comprobación y evaluación de datos.

En segundo lugar, el Gobierno debe apoyar la investigación innovadora y el desarrollo de herramientas digitales de enseñanza e investigación de calidad, y respaldar la construcción de recursos nacionales de aulas aéreas para llevar recursos educativos de calidad a zonas con una educación deficiente.

Por último, las escuelas deben ayudar a profesores y alumnos a concienciarse sobre el uso de los recursos educativos digitales, animar a los profesores a conocer los buenos recursos educativos digitales para guiar a los alumnos a hacer un uso racional de los recursos y proporcionarles un buen entorno de recursos digitales.

7. REFERENCIAS

Agencia de noticias Xinhua. (2016, marzo 17). Esbozo del Decimotercer Plan Quinquenal de Desarrollo Económico y Social Nacional de la República Popular China. https://www.gov.cn/xinwen/2016-03/17/content_5054992.htm

Agencia de noticias Xinhua. (2019, febrero 23). El Comité Central del PCCh y el Consejo de Estado publican China Education Modernisation 2035. https://www.gov.cn/zhengce/2019-02/23/content_5367987.htm

Agencia de noticias Xinhua. (2021, marzo 13). Esbozo del Decimocuarto Plan Quinquenal para el Desarrollo Económico y Social Nacional de la República Popular China y la Visión 2035. https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm

Asamblea Popular Nacional. (2018). Constitución de la República Popular China. Comunicado del Comité Permanente de la Asamblea Popular Nacional de la República Popular China. https://www.gov.cn/guoqing/2018-03/22/content_5276318.htm

Bao, D. (2022). Centennial Study on Confucius' Educational Philosophy:Centennial Construction of China's Educational History Discipline. Educational History Studies, 4(01), 128-137. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2022&filename=JYUY202201010&uniplatform=OVERSEA&v=XKc5sUQusEItEiYjXB7dkRkrGhXUXsMYp5xWN5Rt1UfNjVfmip4AqXRMnlXTiL91

Bu, C., Hou, S., Song, J., Chen, W., & Liu, M. (2022). 30 Years of Educational Evaluation Research in China:Status Quo and Evolution Path. Digital Education, (06), 6-12. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2023&filename=SEJY202206002&uniplatform=OVERSEA&v=Z0-31qPiH6nTfJtj7e5L-IDXVr2qIn3FCfObbISmFo2vH6qhRc4yf_5oNDGH_SVC

Bustelo, P. (2002). Evolución Reciente y Perspectivas de la Economía China. Información Comercial Española, ICE: Revista de Economía, 797, 43-54. https://revistasice.com/index.php/ICE/article/view/307

Centro Nacional de Información de China. (2021). 中国经济社会发展的中长期目标、战略与路径 —“中国长期低碳发展战略与转型路径研究”子课题1. https://www.efchina.org/Reports-zh/report-lceg-20210207-4-zh

Centro Nacional de Información de China. (2023). [Opinión de expertos] Ampliar la inversión en nuevas infraestructuras como nuevo motor clave del desarrollo económico y social. https://www.ndrc.gov.cn/wsdwhfz/202304/t20230420_1353867.html

Chen, M., & Li, L. (2021). Towards better resource allocation and service by China’s digital education platforms. Distance Education in China, (01), 17-26+77. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2021&filename=DDJY202101003&uniplatform=OVERSEA&v=adQN_MUQvr-WVhaa6kHCCtjWCwnu9_IWludzjX7fw7pCscZftwQVp13pBIJ2IAWr

Chen, M., & Feng, X., & Research Center of Educational Informatization, Jiangnan University. (2020). Current Status and Optimization Strategy of Digital Education Resources Supply in China. e-Education Research, (06), 46-52. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2020&filename=DHJY202006009&uniplatform=OVERSEA&v=bBZ_uYnRcpxcwra57rOO6SdawvgE64jgv8cDa3N2BmCBwUr0g6c2PJ7f0t7ml8kX

Chen, P. (2020b). 全面建成小康社会背景下的中国社会结构变迁. 行政管理改革, 2, 44-51. https://chn.oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2020&filename=XZGL202002006&uniplatform=OVERSEA&v=DJD69CZe7FXtC1BibinvZ0KS2f3zgZhI-NrlhsSrJYVJw0aTl0NPWwkTEDK1sm5n

Chen, Y. (2020a). Research on the Compulsory Education of China under the Perspective of Policy Tools—Take the Opinion on Deepening Education and Teaching Reform and Promoting the Quality of Compulsory Education in all Aspects as an Example. Journal of Shanghai Educational Research, (05), 10-14. https://www.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2020&filename=SJYY202005004&uniplatform=OVERSEA&v=FcUsAgXv78yEeU_cU1bEMY8cFDennHHlX9Lq36FFjCPFdDpQclAbJnaRYtp876Qs

Decisión del Comité Central del Partido Comunista de China sobre la Reforma del Sistema Educativo. (1985). No. 15. https://www.gov.cn/gongbao/shuju/1985/gwyb198515.pdf

Du, H., & Long, M. (2019). 孔子教育思想中“因材施教”理念对对外汉语教学的影响. 参花(下), (08), 115-116. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLASN2019&filename=SHWH201908109&uniplatform=OVERSEA&v=eJDOiCamKe0GX1vGQpENzJbUSGABJwYarLvP9kzyy5PGlGJLkFMt0oljRthbS0fW

European commission. (2020). Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027). https://education.ec.europa.eu/es/focus-topics/digital-education/action-plan

Haro, F. J. (2022). Centenario del partido: tendencias y sobresaltos durante 2021 en China. Anuario Asia Pacífico El Colegio de México, 1-40. https://doi.org/10.24201/aap.2022.345

Haro, F. J., & Tapia, C. (2017). Sociedad, participación políticay Estado en China e India: la relevancia del capital social. Estudios de Asia y África, 52 (3), 593-635. https://estudiosdeasiayafrica.colmex.mx/index.php/eaa/article/view/2253

Hong, S., & Howes, A. (2014). Influences of Confucianism on Chinese Parents’ Experience with Early Childhood Education. Open Journal of Social Sciences, 2(7), 39-49. https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=48265

Hu, J., & Education and Psychology Department, Beijing Institute of Education. (2020). The EU’s Strategy for Promoting Digital Education Reform and Its Enlightenment—Digital Education Action Plan as an example. China Educational Technology, (10), 67-72+105. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2020&filename=ZDJY202010009&uniplatform=OVERSEA&v=Q9_ZQLFYrrBrpJyeJLYmjKjTuxdgoqpB9ZQK5sXEmsoPw3QfL32RBjs2BPDGFTdy

Hu, J., & Zhou, H., & School of Teacher Education, Jiangsu University., & School of Education, Central China Normal University. (2022). The Logic and Internal Relationship of China’s Educational Reform, (05), 13-26. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2022&filename=RJJY202205002&uniplatform=OVERSEA&v=QUMdhIhr7Z-hllrEugtKI0O8zRiYTCebeMrtjcBWpbih_YoomVNNQdkWjcSY2iRY

Ke, Q., & Wang, P., & Zhang, J. (2018). Supply Mode, Classification Framework and Developmental Strategies of Digital Educational Resources. e-Education Research, (03), 68-74+81. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2018&filename=DHJY201803014&uniplatform=OVERSEA&v=b0riMjcxTHtBGGsFp2ueq5oe4FfNFASUam7VwwSYk_3S-R2PDN-aYoSQaGJqeXYv

Ke, Q., & Lin,J., & Ma, X., & Bao, T., & School of Educational Information Technology, South China Normal University. (2021). Construction Direction and Development Path of Digital Education Resources in the Era of New Infrastructure for Education. e-Education Research, (11), 48-54. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2021&filename=DHJY202111009&uniplatform=OVERSEA&v=ztky7AQcQJJ_T5gL−KsQ11MkUlQM8XpJddaTeBT-bzwsWEjC2Ica5SKTGga4MtZ

Lei, L., & Li, X., & Luo, X., & School of Marxism, Xinjiang Institute of Technology. (2021). The Enlightenment of the Essence of Chinese Traditional Educational Thought to Deepen Educational Reform in the New Period. Comparative Study of Cultural Innovation, (07), 27-29. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2021&filename=WCBJ202107009&uniplatform=OVERSEA&v=mZL0co1-CFrQPBuQ-AWzX-O3ts8PTVWBkwcdOQs2i2hBfD1L2_YWEdZlcyHJb7q8

Li, L. (2019). 改革开放40年中国社会阶层结构的变迁. 武汉大学学报(哲学社会科学版), 72(1), 168-179. https://chn.oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2019&filename=WSLD201901015&uniplatform=OVERSEA&v=mcicNya6cRhKxAGU1G-ymLx8pPEjPTyZj9A-KrsuZRy-GOuWxMRieeVbD13jlkXn

Li, W. (2020a). 改革开放以来我国教育体制改革探析. Tesis del Máster: Universidad Normal de Shaanxi. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CMFD&dbname=CMFD202201&filename=1020125758.nh&uniplatform=OVERSEA&v=59p-oyRF9JzD1e44ljQJbvkXZjGjkzOw_KAZR7167RTqyU6CsAPKpps9BlzJ0Viz

Li, Y. (2020b). 新基建，是什么？Global Business, (06), 10-15. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLASN2020&filename=QQDY202006003&uniplatform=OVERSEA&v=0Q9ynpgkEZHDpkOPN-RP7lZwezU87e0J9UAFdSee7i_M3gVfQAqC1MIxFrWnEyt2

Li, Z. (2021). 中国教育史学史的演进特点、进展及其展望. 中国教育科学(中英文), 4(02), 55-65. https://chn.oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2021&filename=RJJY202102006&uniplatform=OVERSEA&v=YEJmqRUL2b7OvWDJv6-TDHBGzsDWeuz3WQYdqZS0_VUWgViqyA5fo-i6UogsUucT

Lu, X. (2006). 中国社会结构的变化及发展趋势. 云南民族大学学报(哲学社会科学版), 23(5), 28-35. https://chn.oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFD2006&filename=YNZZ200605006&uniplatform=OVERSEA&v=ffmWlVFdQlRraqSgynU7H99QvpLbMRP_1o9hpTZk4QamR1jQFTaUiumm_Jc8ufbW

Lu, Y. (2019). Reflections on China’s Basic Education Reform. Beijing Cultural Review, (01), 126-133+143. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2019&filename=WHZH201901023&uniplatform=OVERSEA&v=M9kAyl3Hh4Mgvkno3iZgCiaRQYYVKtsuI_hm2k70CN_v5EbgDDxC4QJACRShBKGY

Lu, Y., & Zhang, C. (2023). 数字中国背景下教育数字化转型发展研究. 科技经济市场, (08), 128-130. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2023&filename=KJJC202308042&uniplatform=OVERSEA&v=B6MGNb2oZGI0DUHPI3I2idb7epykoMdqDHucAgCX9V65mgBOrzXjnqpcXufyBWn4

Ma, X., Liu, D. W., Wan, X., Cui, J., He, C., & Ma, X. (2022). 坚持优先发展教育事业—习近平总书记关于教育的重要论述学习研究之九. Educational Research, 512, 11-21. http://www.nies.edu.cn/jyyj/jyyj_tbtj/202210/t20221019_338315.html

Macías, E. (2007). El derecho a la educación en China. Anales de Derecho, 25, 545-561.

Min, X. (2021). Research on Xi Jinping’s Important Exposition of Education. Tesis doctoral: Universidad de Xiangtan. https://www.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CDFD&dbname=CDFDLAST2022&filename=1022449645.nh&uniplatform=OVERSEA&v=A6tsJrYG6KNm6RbBT4g0LY3UxM8OTJ7TyYz34kSIz_e0wiMfOBRqJkWTpdq-5Qr8

Ministerio de Educación de la República Popular China. (2018). Circular del Ministerio de Educación sobre la publicación del Plan de Acción de Informatización Educativa 2.0. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html

Ministerio de Educación de la República Popular China (2021). Opiniones del Ministerio de Educación y otros cinco departamentos sobre el fortalecimiento enérgico de la construcción y aplicación de recursos educativos y de enseñanza en línea en las escuelas primarias y secundarias. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3325/202102/t20210207_512888.html

Oficina del Censo de Población, Consejo de Estado. (2021). Séptimo Boletín del Censo Nacional No. 8. Oficina Nacional de Estadística. http://www.stats.gov.cn/sj/tjgb/rkpcgb/qgrkpcgb/202302/t20230206_1902008.html

Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Pekín (2013). El sector de la educación en la República Popular China. Otros Documentos. Madrid: ICEX España Exportación e Inversiones. http://www.iberchina.org/files/china_educacion.pdf

Organisation for Economic Co-Operation and Development (2016). Education in China A Snapshot. París: OECD. https://www.oecd.org/china/Education-in-China-a-snapshot.pdf

Página oficial de la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma. (2016). Plan de desarrollo del cinturón económico del río Yangtsé. https://files.in5.cn/202009/%E9%95%BF%E6%B1%9F%E7%BB%8F%E6%B5%8E%E5%B8%A6%E5%8F%91%E5%B1%95%E8%A7%84%E5%88%92(%E5%85%A8%E6%96%87).pdf

Red de CCTV. (2020, abril 21). La Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma de la República Popular China (CNDR) aclaró por primera vez el alcance del "desarrollo de nuevas infraestructuras". http://www.mofcom.gov.cn/article/i/jyjl/e/202004/20200402957398.shtml

Red Gubernamental China. (2020a). Reunión ejecutiva del Consejo de Estado. https://www.gov.cn/guowuyuan/cwhy/20200103c01/mobile.htm

Red Gubernamental China. (2020b). Informe sobre la labor del Gobierno en 2020. https://www.gov.cn/zhuanti/2020lhzfgzbg/index.htm

Shan, D. (2019). 70 Years' Change and Future Development of Education in China. Social Sciences in Heilongjiang, (04), 6-13+159. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2019&filename=LJSK201904003&uniplatform=OVERSEA&v=MwJDSiKpVcXt5HDAWIPRMODzsLqlcQ_ut_L603IM3cDbmUMA0nLogL3FZDQ4BHNO

She, Y., & Shan, D. (2018). China's Education System Reform and Its Future Development Trend. Management World, (10), 118-127. https://www.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2018&filename=GLSJ201810013&uniplatform=OVERSEA&v=cXARPdlPMaITUUgGeb8_k86eAl8cwDi_sfURFolKMPbuKI3gtDFNFwBsOm5mbAy1

Sun, J. (2019). 中国教育改革40年的回顾与展望. Modern Vocational Education, (13), 196-197. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2023&filename=XDZJ201913091&uniplatform=OVERSEA&v=VHviy5XPTurQapsAyZVizrJpOmHYp49qEbl442r_uXGyphCgUXsYYCqaNn82uFte

Sun, S. (2014). 当今中国社会特征浅析—以社会理论为视角. 河南司法警官职业学院学报, 12(04), 122-124.
https://chn.oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2015&filename=HNFJ201404029&uniplatform=OVERSEA&v=clCIqMLRNCmMXYDnf816_ZijvGofO7meVwcKyIIat6fG4RMWZYOd4lWj_b7ys_q8

Wang, F. (2008). 中国教育史大纲· 中国教育史. 湖南教育出版社.
https://books.google.es/books?id=e1tqDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_atb&redir_esc=y

Wang, J. (2022). A Study of the Aesthetic Education of Music by The Book of Songs. Journal of University of Jinan (Social Science Edition), 32(6), 53-61.
https://www.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2022&filename=JILI202206006&uniplatform=OVERSEA&v=kj41QXvxY8kNFRPm0QloJu3GsBQSdSJSAZAPuVru8QTavnvQjx8q1JjLYtVptlz-

Wu, W. (2023). Research on International Communication and Evaluation of the Third Plenary Session of the 11th Central Committee of the Communist Party of China (1978-1979). Contemporary China History Studies, (03), 31-42+151.
https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2023&filename=DZSY202303003&uniplatform=OVERSEA&v=Rm91qf60laqNYIj0Eya0597OSZpEFa9OHqkEWLaDZkifYwMpBRetnrX3JvbmBZ2u

Wu, Z. (2003). 20世纪中国社会转型的基本特征分析. 学海, 2003(3), 98-104.
https://chn.oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFD2003&filename=XHAI200303018&uniplatform=OVERSEA&v=hCEXUbBVdVGWQKtBXRFW2gXw2yZ8De9MMg2l4-cUCh9FIRbsMn6ZGvip-0_cjxxW

Xu, B. (2022). On the Deep Foundation of Confucianism. Journal of Linyi University, (03), 127-135.
https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2022&filename=LQSZ202203016&uniplatform=OVERSEA&v=j4qrrLZePvuu7zAajGtOTBvweiRgNRkP8zxO5lf5KeTKKa6_21NnTVUCJlXdNJHk

Xu, J., & Li, J. (2019). Contemporary Enlightenment of Confucius' Educational Thoughts. Heilongjiang Education(Theory & Practice), (03), 15-16. https://oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2019&filename=HJLL201903008&uniplatform=OVERSEA&v=t5pBOODX9jaSVNT0LMpuAwYLcr5HavocqUQGt5zS_a4TspJdS-lTxNXTwnqHilj5

Zhou, E. (1956). Informe sobre cuestiones intelectuales. https://www.marxists.org/chinese/zhouenlai/119.htm

Zhou, Q. (2002). 对孔子启发式言说方式的几点认识—兼与邓晓芒教授商榷. 信阳师范学院学报(哲学社会科学版), 22(02), 42-45. https://chn.oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFD2002&filename=XYSZ200202011&uniplatform=OVERSEA&v=VmGRMCjBN6466C8NTSCQCNA0UL8FBc3lJG9UZlOMVlZwIvTU3fdglmclR2cpbV27Coll, C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. Infancia y Aprendizaje 11(41), 131-142.

TRANSCODIFICAR LA IA: PEDAGOGÍA ANALÓGICA PARA UNA GENERACIÓN DIGITAL

MARC ANGLÈS CACHA
Universidad de Barcelona

1. INTRODUCCIÓN

"His technical skills were limited to performing percussive maintenance: the fine art of whacking device to get it to work again" (Levitt, 2003, p. 9).

Sí, lo reconozco. Mi participación en el I Congreso Internacional Futuro de la Tecnología en Educación (Futureduca 2024) y esta investigación parten de un momento de frustración. Una frustración personal que, mediante los ejemplos descritos por Marianne Van Den Boomen, también me atrevo a definir como colectiva, ya que cualquiera de nosotros ha perdido los nervios en alguna ocasión delante de una impresora que no quiere funcionar, un ordenador que no responde o un rúter que no se conecta correctamente a Internet en los momentos menos oportunos (Van Den Boomen, 2014, pp. 13-14). Las reacciones suelen ser varias: chillar, maldecir y, en el peor de los casos, golpear, pero cualquiera de estas acciones se muestra poco eficiente.

De hecho, golpear los aparatos electrónicos con la esperanza de hacerlos funcionar se ha convertido en toda una metodología propia, denominada irónicamente por los ingenieros informáticos como *Percussive maintence* (mantenimiento por percusión). Así mismo, estas escenas de violencia contra las máquinas también son un gag recurrente en el cine de humor, o incluso en aquellas películas y series donde simplemente aparecen dispositivos electrónicos. En pocas palabras, podemos encontrar personajes vociferando y dando puntapiés a ordenadores,

televisores y teléfonos en películas tan distintas como *The Matrix, Back to the future* o, incluso, en un episodio de *Mr. Bean* debido a la expansión incontrolable de las nuevas tecnologías y la forma en que estas han modificado nuestras vidas casi por completo. Hoy en día, jugamos *online*, pero también estudiamos y compramos *online*, hacemos amigos por Internet e, incluso, participamos en congresos por Internet. Bajo esta dinámica expansiva, es lógico pensar que los malentendidos con los ordenadores, los teléfonos móviles o, aquello que nos atañe en este congreso, el uso de la inteligencia artificial, acabe formando parte de nuestra vida cotidiana, así como del imaginario cinematográfico que la acompaña. No obstante, es interesante todo aquello que puede despertar el humor, puesto que, como afirma Belo C. Atance desde una perspectiva feminista, "permite desatar la crítica social y la autocrítica desde la comodidad de la broma" (Atance, 2018, p. 9).

FIGURA 1. *Fotogramas de la serie Mr. Bean extraídos del capítulo "El problema de Mr. Bean", en el cual el protagonista, incapaz de hacer funcionar el televisor, decide golpear el aparato con el objetivo de arreglarlo.*

Fuente: Curtis, R., Driscoll, R., Atkinson, R. (Guionistas) y Weiland, P., y Birkin, J. (Directores). (1992). El problema de Mr. Bean [Fotogramas]. En Peter Bennet-Jones (Productor ejecutivo), *Mr. Bean*. Tiger Television, Thames Television y Central.

En este sentido, la frustración o la impotencia inicial que abre este artículo, y da vida a todas estas escenas cinematográficas, es ocasionada por una máquina que no responde como estaba previsto, cómo nos habían enseñado o prometido, a la vez que se convierte en un síntoma social que nos advierte de ciertas carencias (Gertler et al., 1999, pp. 154-155). Como quien lee un libro sin entender su contenido, estas escenas cotidianas de violencia contra las máquinas nos hablan de una sociedad que ha aprendido a pulsar las teclas de los aparatos

electrónicos y a navegar por la red de forma programada, es decir, sin entender su funcionamiento interno, ni aquello que para esta investigación es más importante: sus implicaciones sociales.

Mediante una aproximación teórico-práctica al concepto informático de la *transcodificación* desarrollado por Lev Manovich (2017), este estudio propone una metodología alternativa que se aleja del *input* y el *output*, esto es, del estímulo y la respuesta automática del usuario cuando interactúa con la máquina. Ahora que la inteligencia artificial empieza a despegar entre el gran público, es el momento de decidir cómo queremos utilizarla, pero también determinar el modo en que la trabajamos didácticamente y hasta qué punto la hacemos entendible. Por este motivo, esta investigación propone imitar el proceso de la transcodificación y trasladar algunos conceptos propios de la IA de un formato digital a uno de analógico mediante juegos tradicionales con el propósito de hacer más inteligible su funcionamiento para el alumnado y el profesorado.

Así mismo, el texto también presenta los resultados de unos talleres de producción artística y acción educativa llevado a cabo mediante la metodología de la transcodificación en el marco del programa educativo de Sant Andreu Contemporani, un programa público dedicado al arte emergente contemporáneo en el distrito de Sant Andreu de la ciudad de Barcelona. Las conclusiones extraídas de este taller, así como la documentación gráfica de los resultados, son un testimonio de cómo el alumnado identificó ciertos conceptos, como por ejemplo el de cooperatividad, conexión o retroalimentación, que posteriormente pueden ser aplicados a usos y contextos cotidianos o educativos de la IA. Así pues, esta investigación propone hablar de la IA sin la IA evitando que las pantallas y las teclas nos alejen de una comprensión crítica del ecosistema digital: pedagogía analógica para una generación digital.

2. OBJETIVOS

- Repensar y desarrollar nuevas propuestas didácticas para el uso de la IA y las nuevas tecnologías en espacios educativos.
- Establecer conexiones entre el saber popular y las nuevas tecnologías desde el arte.

- Revindicar el juego tradicional como una metodología de aprendizaje vigente en la era digital.
- Facilitar la identificación de los beneficios y problemáticas sociales de la IA por parte de la comunidad educativa.
- Fomentar el espíritu crítico entorno a la IA y las nuevas tecnologías.

3. METODOLOGÍA

En el año 2014, Luciano Floridi afirmó que la tecnología digital iba más allá del descubrimiento de nuevos aparatos electrónicos y métodos para realizar las tareas de una forma más eficiente. La tecnología es una fuerza ambiental, antropológica y social capaz de modificar nuestros comportamientos y nuestra forma de ser (Floridi, 2015, p. 2). Por ejemplo y mediante las palabras del propio autor:

> More specifically, we believe [The authors who signed The Onlife Manifesto] that ICTs are not mere tools but rather environmental forces that increasingly affecting:
>
> Our self-conception (who we are);
>
> Our mutual interactions (how we socialise);
>
> Our conception with reality (our metaphysics); and
>
> Our interactions with reality (our agency). (Floridi, 2015, p. 2)

Así mismo, Luciano Floridi asociaba estos cambios a dos factores esenciales que han marcado el desarrollo de la tecnología digital en la segunda mitad del siglo XX, y que aún determinan en la contemporaneidad el progreso tecnológico: "The reversal from information scarcity to information abundance; and the shift from the primacy of entities to the primacy of interactions" (Floridi, 2017, p. 7). En este sentido, los dos factores anteriormente subrayados por Luciano Floridi parecen quedar recogidos en un único concepto: la caja negra tecnológica. Entendida como una metodología, la caja negra parte de la idea de reducir la interacción de los usuarios a *inputs* y *outputs* eliminando la necesidad de conocer los procesos intermedios que configuran los aparatos

electrónicos (Wiener, 1985, p. 12). De hecho, la inteligencia artificial encarna el máximo paradigma de la caja negra, ya que, incluso sus programadores, desconocen con total certeza el resultado final que va a producir la IA (Estampa, 2019, p. 36).

No obstante, el teórico de los *new media* Alexander Galloway ya describió el concepto de caja negra no solo como un fenómeno técnico, sino también social capaz de reforzar la opacidad tecnología mediante la promoción de ciertas actitudes, entre ellas la falta de comprensión (Galloway, 2010). En este sentido, las nuevas tecnologías son un cómplice del discurso hegemónico que impera en la sociedad contemporánea. En pocas palabras, la interacción superficial con los aparatos electrónicos o las aplicaciones digitales son capaces de reforzar un discurso unidireccional, reforzar valores, comportamientos y transmitir modos de hacer que condiciona la forma que tenemos de entender y afrontar el mundo que nos rodea.

Llegados a este punto, se puede convenir que el modelo educativo aplicado a la tecnología no debería basarse en repetir una y otra vez un conjunto de gestos programados hasta interiorizar —sin comprender— cómo abrir un documento Word para escribir o el navegador de Google para buscar información. Como afirma el artista y periodista James Bridle:

> Cada vez es más necesario que seamos capaces de repensar las nuevas tecnologías y de adoptar ante ellas una actitud crítica, para así poder participar de manera significativa en el proceso por el que estas determinan y dirigen nuestras capacidades. Si no entendemos cómo funcionan las tecnologías complejas, cómo se interconectan los sistemas de tecnologías y cómo interactúan los sistemas de sistemas, estamos a su merced, y será más fácil que las élites egoístas y las corporaciones inhumanas acaparen todo su potencial. Precisamente porque estas tecnologías interactúan entre sí de formas inesperadas y a menudo extrañas, y porque estamos completamente vinculados a ellas, este conocimiento no puede limitarse a los aspectos prácticos de cómo funcionan las cosas: debe ampliarse a cómo las cosas llegaron a ser como son y a cómo continúan funcionando en el mundo de manera a menudo invisibles y complejas. (2020, pp. 12-13)

En este sentido, repensar y desarrollar nuevas formas de educación en el uso de las nuevas tecnologías que aborden estas problemáticas

sociales es uno de los desafíos más importantes de nuestro tiempo. En pocas palabras, la comprensión de la tecnología:

> Va más allá del uso funcional de un sistema; abarca también su contexto y sus consecuencias […] Significa hablar con fluidez no solo el lenguaje de un sistema, sino también su metalenguaje (el lenguaje que ese sistema emplea para hablar de sí mismo y para interactuar con otros sistemas), y es sensible a las limitaciones y a los usos y abusos potenciales de ese metalenguaje. Supone ser —y esto tiene una importancia crucial— capaz de hacer críticas y responder a ellas. (Bridle, 2020, p. 13)

3.1. LA TRANSCODIFICACIÓN

> "Cal intentar inventar de quina manera es pot jugar" (Citado por Domingo, 2022).

Para combatir el concepto de la caja negra y el hermetismo tecnológico que nos conduce a una interacción superficial con los aparatos electrónicos y las nuevas tecnologías, esta investigación propone recuperar el concepto de la transcodificación. En informática, transcodificar es simplemente convertir un archivo de un formato a otro, por ejemplo, un documento Word en un documento PDF, una imagen JPG en un TIFF o un archivo de vídeo en uno de audio (Manovich, 2017, p. 94).

En este sentido, a principios del siglo XX, el teórico de los *new media* Lev Manovich ya planteaba en su ensayo *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación* la posibilidad de aplicar este concepto más allá de la informática (Manovich, 2017, pp. 92-94). Concretamente, el autor afirma que, debido al augmento exponencial de ordenadores vivido en la última década y su uso omnipresente en cualquiera de nuestras actividades cotidianas, las tecnologías computacionales han modificado nuestro vocabulario, nuestra identidad e, incluso, nuestra forma de pensar (Turkle, 1997). "Dado el proceso de transferencia cultural desde el mundo informático a la cultura en general, y dado el nuevo estatuto de los medios en cuanto a datos informáticos, ¿cuál es el marco conceptual que podemos utilizar para entenderlos?" (Manovich, 2017, p. 94). Como respuesta a esta pregunta, el mismo autor afirma:

> Por un lado, los nuevos medios son viejos medios que han sido digitalizados, por lo que parece apropiado examinarlos con la perspectiva de las ciencias de la información. Podemos comparar los nuevos medios

> con los viejos, como la imprenta, la fotografía o la televisión. También podemos preguntarnos por las condiciones de distribución y recepción y por los patrones de uso, así como por las similitudes y diferencias en las propiedades materiales de cada medio y por cómo afectan éstas a sus posibilidades estéticas. (Manovich, 2017, pp. 94-95)

No obstante, Lev Manovich ya advirtió de los peligros de la transcodificación. Con el objetivo de valorar todos los elementos implicados en la transcodificación, hay que subrayar que este proceso informático no consiste únicamente en substituir un código binario por otro de equivalente, sino que debe pagarse un precio. Por ejemplo, un archivo en formato WORD que ha sido transformado en un archivo PDF permite conservar la estructura original del documento, pero también nos priva de la libertad de escribir. En toda conversión, parece advertir Manovich en su ensayo, se pierde y se ganan propiedades y la transcodificación digital-cultural no es ninguna excepción:

> The term transcoding is in itself a metaphor, not coincidentally taken from the domain of computing practice. […] The prefix <<trans>> emphasizes a conversion from a source to a completely different destination, namely, another hardware device, another operating system, another database, or another application program. Manovich's metaphor covers a similar process. He is concerned with digital-to-cultural conversions that yield to new composites of the digital and the cultural, a blend of human and computer meanings, of traditional ways in which human culture modelled the world and the computer's own means of representing it. (Van Den Boomen, 2014, p. 19)

Llegados a este punto, esta investigación artística, pedagógica y de acción educativa propone imitar el proceso de la transcodificación y trasladar algunos conceptos propios de la inteligencia artificial de un formato digital a uno de analógico mediante juegos tradicionales con el propósito de hacer más inteligible su funcionamiento para el alumnado y el profesorado. A través la búsqueda, el estudio y la puesta en práctica de juegos tradicionales, como, por ejemplo, el juego de las sillas, el juego de los hilos o la araña, se puede explorar conjuntamente y de forma distendida y divertida conceptos de la IA y del mundo digital en general, como la idea de cooperatividad, de red neuronal o de nodo, entre otras.

Transcodificar metáforas de las nuevas tecnologías mediante juegos vivenciales y analógicos se convierte en un modo de conocer las

dinámicas del mundo digital, su funcionamiento interno e, incluso, su historia, así como revindicar la tradición y el conocimiento popular como una forma de aprendizaje cada vez menos visible en la praxis pedagógica (Giró, 2013) y la era digital. Por otro lado, los juegos tradicionales permiten romper con la dictadura de la pantalla, así como con la dinámica de la interacción superficial del *input* y el *output* que tanto promueven las nuevas tecnologías. Se trata de aprender a través del razonamiento, la experiencia y el cuerpo porque:

> Nos han educado siempre sobre un plano, las hojas de un libro, una pizarra, etc. Las explicaciones siempre están narradas —y marradas— sobre una superficie plana, sea esta animada o inanimada, de manera que todo nuestro conocimiento lo hemos adquirido a través de documentos bidimensionales, cunado todo es, como mínimo, tridimensional. (Aguilar, 2015, p. 132)

En pocas palabras, esta investigación propone utilizar juegos que han pervivido a lo largo de los siglos gracias a su capacidad sensorial e intelectual y que han enseñado a muchos jóvenes a jugar en equipo, organizarse, responsabilizarse, asumir triunfos, pero también a gestionar derrotas (Barrios et al., 2018, pp. 775-782). Así mismo, sin pantallas, mandos de control y cables, jugar también se convierte en un desafío sin la infinitud de estímulos audiovisuales que tanto caracteriza la sociedad contemporánea (Guardiola, 2018, p. 18), un reto que requiere de un esfuerzo extra tanto para las criaturas como para los adultos.

En este sentido, todos parecemos estar dentro de la misma burbuja. El problema con el desconocimiento del ecosistema digital y la falta de pedagogía que acompaña las tecnologías que lo configuran va más allá de aquellas personas consideradas *nativas digitales* (Prensky, 2001). Es decir, se refiere al término acuñado por Marc Prensky a principios de siglo que pretende diferenciar los individuos que han nacido ya con la popularización de los dispositivos digitales y las redes de comunicación de las generaciones anteriores. La falta de límites en la expansión de los dispositivos electrónicos y las nuevas herramientas digitales ha provocado que todas las personas, independientemente de su edad o de si se encuentran en una etapa de formación o no, deban aprender y reciclar constantemente sus habilidades TIC. Así pues, esta investigación y su metodología también pretende que los docentes no sean simples

espectadores, sino que formen parte activa de los juegos porque, como hemos podido comprobar en los anteriores párrafos, jugar es mucho más que jugar porque, como afirmaba Francesc Tosquelles, "es pot jugar amb els xiquets i comprometre's amb el seu joc" (Citado por Domingo, 2022).

3.2. CASOS PRÁCTICOS

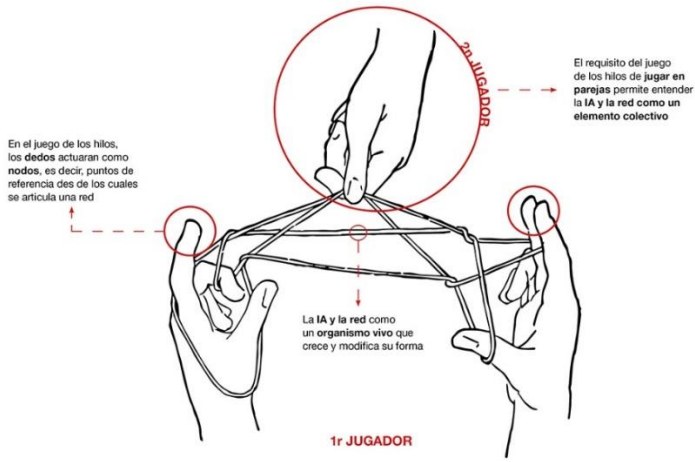
A continuación, se exponen un total de tres casos prácticos con el objetivo de profundizar en el uso de la transcodificación como metodología pedagógica, así como ejemplificar la transición de algunos conceptos propios de la inteligencia artificial de un formato digital a uno analógico mediante juegos tradicionales.

Antes de continuar, es importante para los resultados de esta investigación especificar que, para asegurar la analogía entre los juegos tradicionales y los conceptos de la IA, no solo es necesario que se simplifique su comprensión, sino que también se preserve su precisión y profundidad. Por este motivo, se ha trabajado en colaboración con personas especializadas en los aspectos técnicos de las nuevas tecnologías. Por otro lado, el hecho de poner en práctica estas analogías mediante talleres con estudiantes es esencial y asegura la correcta comprensión y funcionamiento de la transcodificación. Es decir, para esta investigación es muy relevante que esta metodología no se reduzca a un juego conceptual, sino ponerla en práctica y jugar los juegos. Es en ese instante cuando realmente se puede apreciar si la analogía creada funciona correctamente o no.

En primer lugar, el juego de los hilos o la goma, que consiste en extender una cuerda entre las manos o el cuerpo de un primer jugador con el objetivo que una segunda persona tense la cuerda y construía figuras (Saco, et al., 2001, p. 149), permite imaginar la inteligencia artificial como un organismo vivo que constantemente crece y cambia de forma. A medida que avanza el juego, cada jugador debe deshacer las figuras del otro hasta que, por falta de habilidad o conocimiento, la figura se deshace. Un final de juego que, de nuevo, refuerza la constante necesidad de devorar contenidos de la IA y que permite hacer entender a los alumnos que la IA crece de forma colectiva, nunca solitaria. Esta

tecnología no debe ser entendida como un elemento individual, como tampoco se puede jugar al juego de los hilos sin compañía.

FIGURA 2. *Ilustración que ejemplifica la transcodificación de algunos conceptos de la inteligencia artificial mediante el juego de los hilos*

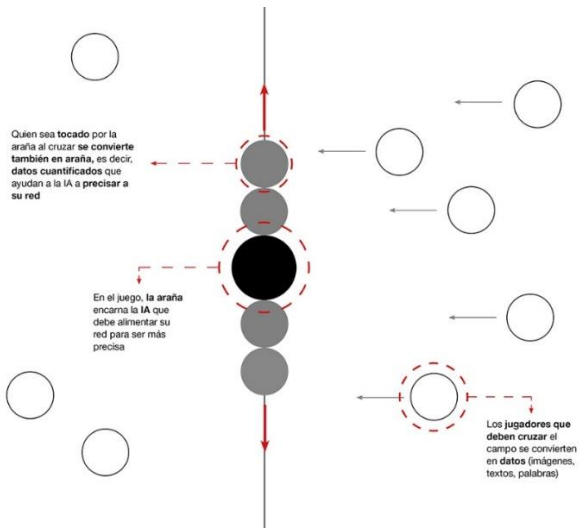


Fuente: elaboración propia

Por otro lado, encontramos el juego de la araña, también conocido como el juego de la muralla, que consiste en dividir el campo de juego por la mitad donde se sitúa el jugador que hace de araña (Saco, et al., 2001, p. 113) y que, en este caso, debe tejer una red de datos con los jugadores que quedan atrapados en ella. Este juego sirve para explicar ciertos aspectos del aprendizaje automático con el que se desarrolla la inteligencia artificial en la actualidad de forma simple. Es decir, como en las inteligencias artificiales, los jugadores que deben cruzar el campo se convierten en datos (imágenes, textos, palabras, etc.) que se vuelcan para alimentar una red neuronal. Así pues, aquellos jugadores que hayan sido tocados por la araña al cruzar el campo de juego se convierten automáticamente también en arañas o en parte de la muralla (Saco, et al., 2001, p. 113), es decir, datos cuantificados que ayudan a la inteligencia artificial a augmentar o precisar aun más su red. De hecho, el juego termina cuando todos los jugadores son convertidos en arañas y este desenlace permite generar una reflexión en el alumnado sobre las

capacidades casi infinitas de la IA en términos de gestión o flujo de datos.

FIGURA 3. *Ilustración que ejemplifica la transcodificación de algunos conceptos de la inteligencia artificial mediante el juego de la araña*



Fuente: elaboración propia

Más allá de una pedagogía centrada exclusivamente en la inteligencia artificial, el juego de las sillas puede servir para explicar la fluctuación de datos según su demanda por parte de los usuarios. A ritmo de una canción ya desaparecida, como es el sonido del módem telefónico que, hasta hace bien poco, nos indicaba la conexión a Internet, el alumnado se mueve alrededor de las sillas y conoce otros ritmos que las nuevas tecnologías han silenciado. Cuando el sonido del módem se detiene, la acción de sentarse o no sentarse en una silla que protagoniza el juego de las sillas (Assens y Assens, 2019, pp. 149-150) implica la conexión o desconexión de la red saturada por su alta demanda.

4. RESULTADOS

Finalmente, cabe mencionar que la transcodificación de conceptos digitales a través de juegos analógicos fue puesta en práctica mediante un taller artístico y educativo realizado en el marco del programa

educativo de Sant Andreu Contemporani, un programa público dedicado al arte emergente contemporáneo en el distrito de Sant Andreu de la ciudad de Barcelona. Concretamente, el taller tuvo lugar en el patio de la escuela Ramon Llull con alumnado del tercer ciclo de educación primaria. En este sentido, la ubicación de este taller en el patio de la escuela es otro elemento relevante de la investigación porque permitió vincular de forma orgánica y lúdica estos juegos tradicionales con competencias de currículos procedentes del ámbito digital, artístico, lingüístico y de la educación física. Todo, con el objetivo de combinar y hacer pedagogía en una única sesión sobre nuevas tecnologías, acción artística, lenguaje, gimnasia y cultura popular.

FIGURA 4. *Fotografía de algunos de los resultados del taller artístico y educativo realizado en el patio de la escuela Ramon Llull*

Fuente: elaboración propia

En este sentido, también es importante destacar algunas de las conclusiones que surgieron al final del taller por parte del alumnado. Concretamente, los estudiantes asociaron conceptos como colectividad, red y gestión de datos con la inteligencia artificial. Así mismo, también subrayaron la dificultad de imaginar y plasmar la forma gráfica de una inteligencia artificial debido a su red siempre creciente y la imposibilidad de escapar de sus garras en un mundo donde todo esta cuantificado. Finalmente, propusieron algunos juegos tradicionales para seguir poniendo en práctica y explicando otros conceptos vinculados a la

inteligencia artificial y la red digital. Y todo ello sucedió sin utilizar ningún aparato electrónico durante el taller que duró 1,5 h sin pausas.

FIGURA 5. *Fotografía del alumnado jugando al juego de la araña en el marco del taller artístico y educativo realizado en el patio de la escuela Ramon Llull.*

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

Llegados a este punto, esta metodología basada en explicar y experimentar el mundo digital mediante juegos tradicionales abre el ineludible debate sobre la necesidad de acompañar el uso de la IA en las aulas de una educación crítica sobre las implicaciones sociales que comporta el ecosistema digital. Así pues, como describe James Bridle:

> Lo que se necesita no es tecnología nueva, sino nuevas metáforas: un metalenguaje para describir el mundo que los sistemas complejos han forjado. Es necesario un nuevo dialecto que reconozca y al mismo tiempo aborde la realidad de un mundo en el que las personas, la política, la cultura y la tecnología están completamente entrelazadas. (Bridle, 2020, p. 15)

En pocas palabras, necesitamos nuevas metáforas que promuevan la comprensión del ecosistema digital. Necesitamos otros modos de explorar los aparatos electrónicos desde el interior y no desde el exterior. Necesitamos una ciudadanía crítica y reflexiva con la inteligencia artificial y el medio digital, en general.

Por otro lado, esta investigación también nos permite revisar las medidas educativas que empleamos para educar sobre el medio digital. "Los expertos en enseñanza advierten que tenemos un sistema educativo anacrónico" afirma Cristina Sáez, "creado hace trescientos años para satisfacer las necesidades de una época basada en la producción industrial de objetos" (2013). Por ejemplo, una de las principales medidas del plan de educación digital en Catalunya 2020-2023 fue llenar las aulas con 350.000 ordenadores para el alumnado (Departament d'Educació, 2020) pero, como hemos visto en esta investigación, eso no ha bastado para construir una ciudadanía crítica con el ecosistema digital. Así pues, ¿debemos seguir reproduciendo un modelo educativo basado en la interacción superficial con la tecnología? Una forma de hacer, una metodología surgida y heredada de la década de 1970, cuando la sociedad aún no era consciente de todos aquellos factores directos e indirectos que suponían conectarse al mundo digital.

Ahora que afrontamos la llegada de la inteligencia artificial a las aulas, los dilemas pedagógicos se repiten y es el momento de decidir hacía que dirección queremos enfocar los métodos para educar sobre el uso de estas herramientas. Finalmente, el taller artístico y educativo que pone en práctica las hipótesis de esta investigación también permite poner en tela de juicio el hecho de centrar la enseñanza de las nuevas tecnologías en desarrollar únicamente un conjunto de destrezas y habilidades de carácter técnico. De nuevo, como afirma James Bridle:

> Una de las propuestas que a menudo se plantean en respuesta a una pobre comprensión pública de la tecnología es un llamamiento a incrementar la educación tecnológica; en su formulación más sencilla: aprender a programar. En un llamamiento que suelen hacer políticos, tecnólogos, expertos y líderes empresariales, y muchas veces se argumenta en términos descarnadamente funcionales y mercantilistas: la economía de la información necesita más programadores y jóvenes necesitarán trabajo en el futuro. Es un buen comienzo, pero aprender a

> programar no basta, […]. Una comprensión meramente funcional de los sistemas es insuficiente; hemos de ser capaces de pensar también en términos de antecedentes y consecuencias. ¿De dónde salen estos sistemas? ¿Quién los diseñó? ¿Para qué? ¿Cuáles de sus intenciones originales perviven aún hoy ocultas en su seno? […] La debilidad de limitarse a <<aprender a programar>> también puede razonarse en el sentido contrario: deberíamos ser capaces de entender los sistemas tecnológicos sin necesidad de aprender a programar en absoluto. (Bridle, 2020, pp. 13-14)

6. CONCLUSIONES

La omnipresencia de la tecnología en los distintos ámbitos de la sociedad y su uso en casi todas las actividades cotidianas ha propiciado, desde hace años, su presencia también en el entorno educativo. No obstante, esta investigación ha demostrado que el verdadero reto pedagógico no radica en decidir si hay que usar o no la tecnología dentro de estas instituciones, sino repensar la educación con ellas. Hoy en día se habla de prohibir los teléfonos móviles y la inteligencia artificial en las aulas, pero la fuerza antropológica del ecosistema digital es capaz de ir más allá de las paredes de esta institución. Como una ola que lo arrastra todo a su paso, las nuevas tecnologías están en los bancos, los hospitales y las industrias y definen nuestra forma de hacer, nuestra forma de relacionarnos social y económicamente e, incluso, nuestra forma de pensar.

Por otro lado, esta investigación ha permitido comprobar que utilizar juegos tradicionales para explicar conceptos digitales puede ser un buen recurso educativo para despertar la capacidad crítica en torno a las máquinas y las aplicaciones digitales. No se trata de enseñar a programar ni a buscar en Internet, sino de entender el ecosistema digital en su conjunto, es decir, abordando por igual aspectos técnicos y problemáticas sociales. En este sentido, el contexto artístico ha representado en esta investigación —y puede suponer en un futuro— un refugio desde el cual articular ámbitos o áreas de conocimiento que se complementan. Desde la mirada crítica que caracteriza el arte contemporáneo y el entorno educativo que representan los museos en nuestra sociedad, se ha podido desarrollar la metodología de la transcodificación y crear puentes entre juegos tradicionales y nuevas tecnologías desde donde

empezar a construir aquella ciudadanía reflexiva y empoderada tan necesaria en la era digital.

En pocas palabras, el hecho que cada vez niños y niñas entren en contacto más pronto y rápido con las nuevas tecnologías nos dirige inequívocamente hacia dos espacios conectados desde los que intentar dar la vuelta a esta situación pedagógica: la escuela y el museo. Dos instituciones consideradas de las más universales y democráticas de nuestros tiempos. Dos formas de hacer y entender el mundo que tienen la capacidad de generar preguntas, dudar sobre aquello en lo que creemos y, principalmente y en teoría, otorgarnos el poder de ser críticos desde la colectividad. En definitiva, esta investigación es un testimonio que los museos, centros de arte y las escuelas pueden ser el espacio para acoger una ciudadanía empoderada, participativa e, incluso, molesta con las injusticias de la sociedad digital, siendo más que simples usuarios que pulsan de forma compulsiva *likes* y *follows*.

Finalmente, en un mundo lleno de pantallas y estímulos visuales, también hemos podido apreciar que el juego tradicional sigue vigente en la contemporaneidad. Concretamente, el uso de juegos tradicionales en el proceso educativo de las nuevas tecnologías permite subrayar conceptos esenciales o intrínsecos en estas nuevas herramientas interactivas, pero a veces olvidados. Por ejemplo, el juego de la araña, el juego de las sillas o el juego de los hilos hace posible vincular la inteligencia artificial con la idea de conjunto, de comunidad y de cooperatividad. En este sentido, la conexión ancestral de estos conceptos con los juegos tradicionales que han educado incontables jóvenes en la victoria y en la derrota, así como a organizarse y a jugar en equipo, son una prueba de su vigencia y demuestran que los juegos tradicionales son un vehículo para revindicar y transmutar un conjunto de valores esenciales de la humanidad hacia un espacio aún en construcción: el mundo digital y las nuevas tecnologías.

Por otro lado, el uso de juegos tradicionales para explicar conceptos digitales y el taller realizado en el marco de Sant Andreu Contemporani sirven de ejemplo para concluir que no es necesario el uso de aparatos electrónicos para educar sobre el uso de la tecnología digital. Sin un solo dispositivo en el taller, se ha facilitado la identificación de los

beneficios y problemáticas sociales de la inteligencia artificial y las nuevas tecnologías al conjunto de la comunidad educativa. Esto es, a alumnado y profesorado por igual, ya que las metáforas creadas con unos juegos abiertos a todas las edades son un testimonio de cómo relacionar ciertos conceptos que posteriormente pueden aplicarse a usos y contextos cotidianos o educativos de la inteligencia artificial.

Y es que el alumnado que cada día llena las escuelas de nuestro país ha configurado su realidad a través de Internet y los aparatos electrónicos: la mayoría, siempre ha tenido acceso a la red, en la escuela, todos y todas han aprendido con los ordenadores e, incluso, muchos bebés se entretienen y desarrollan su morfología pulsando sobre los teléfonos móviles de sus padres. Son aquello que, como ya se ha mencionado, Marc Prensky denominó nativos digitales (Prensky, 2001), pero esto no significa que entiendan mejor el marco digital en el cual se desarrolla la sociedad actual. Por este motivo, este proyecto se aleja de las metodologías educativas basadas en el uso de aparatos electrónicos y el *input* y el *output* del teclado. El cuestionamiento principal a todas estas prácticas educativas continúa girando en torno a la educación digital, pero, como apunta Carlos Magro, "hablar hoy de educación digital es, por lo tanto, algo más que hablar de alfabetización digital" (Magro, 2018). Alejadas de las connotaciones que una tableta, una aplicación digital o un teléfono móvil tienen en nuestra sociedad, las nuevas generaciones están aprendiendo a escribir o a buscar información con un solo dedo y en silencio. Y esto implica, dejar al margen la combinación de comportamiento social, implicaciones políticas del medio, hábitos de trabajo y pensamiento crítico. Para revertir esta nueva forma de hacer, pensar y educar y con la modesta intención que cuando desbloqueen sus teléfonos móviles —que sin duda los tendrán— recuerden el juego de conexiones que hace posible este acto que repiten de 5 a 8 horas cada día (Silva, 2023), hace falta revindicar una pedagogía analógica para una generación digital.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Agradecimientos al equipo de Sant Andreu Contemporani (SAC) y al artista y comisario Víctor Jaenada por brindarme la oportunidad de realizar los talleres vinculados a esta investigación, así como a los técnicos en tecnología y educación por su asesoramiento.

8. REFERENCIAS

Aguilar, S. (2015). Revers anverso. MACBA.

Assens, M., y Assens, P. (2019). 100 jocs per fer a casa amb els teus fills. Cossetània Edicions.

Atance, B. (2018). Humor feminista y autor-representación. Una investigación sobre la relación entre la herramienta humorística y sus consecuencias identitarias en los feminismos del estado español [Trabajo de final de Máster, Universidad de Barcelona]. Depósito Digital de la Universidad de Barcelona. https://bit.ly/49TT2UL.

Barrios, N., Gutiérrez, D., Montenegro, V., Pineda, I., Barros, M., Rivera, N. y Olivares, O. (2018). Formación en valores mediante juegos tradicionales usando la investigación como estrategia pedagógica. Cultura. Educación y Sociedad, 9(3), 775-782. https://bit.ly/49NQxmK.

Bridle, J. (2020). La nueva edad oscura. La tecnología y el fin del futuro. DEBATE.

Departament d'Educació. (2020). Pla d'educació digital de Catalunya. Generalitat de Catalunya. https://bit.ly/3wrdcH2.

Domingo, M. (2022). Tosquelles i l'educació a Reus. Revista del centre de lectura Nova Època, 2. https://bit.ly/48A3MXl.

Estampa. (2018). El mal alumne. Pedagogia crítica per a intel·ligències artificials. Barcelona Producció y Institut de Cultura de l'Ajuntament de Barcelona.

Floridi, L. (Ed.). (2014). The onlife manifiesto: Being human in a hyperconnected era. SpringerOpen.

Galloway, A. (2010). Black box, Black bloc. A lecture given at the New School in New York City. https://bit.ly/2HuHorg.

Gertler, S., Fisher, C., y Plaisted, C. (1999). Computer rage: A light-hearted review of a serious problem. Health informatic Jourbal, 5(3), 154-155. https://bit.ly/3wA1Q3J.

Giró, J. (2013). El uso de juegos tradicionales en el proceso educativo y su desvirtuación en la praxis pedagógica. Contextos educativos. Revista de Educación, (1), 251-268. https://bit.ly/42Y57pv.

Guardiola, I. (2018). L'ull i la navalla. Un assaig sobre el món com a interfície. Arcàdia.

Levitt, J. (2003). Complete Guide to Preventive and Predictive Maintenance. Industrial Press.

Magro, C. (2018). Educación digital no es alfabetización digital. CCCB. https://bit.ly/3SXwH1p.

Manovich, L. (2017). El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital. Editorial Paidós.

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon, 9(5), 1-6. https://bit.ly/3PSMWeV.

Sáez, C. (2013). Tecnorrevolución en las aulas. CCCB. https://bit.ly/3IcoIsF.

Saco, M., Acedo, E., y Vicente, C. (2001). Los juegos populares y tradicionales. Una propuesta de aplicación. Junta de Extremadura. Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

Silva, D. (16 de noviembre de 2013). Entre siete y ocho horas al día: el rato que un adolescente ocurre ante una pantalla. Diari Ara. https://bit.ly/49CcCoQ.

Turkle, S. (1997). La vida en la pantalla. La construcción de la identidad en la era de Internet. Paidós.

Van Den Boomen, M. (2014). Transcoding the Digital: How Metaphors Matter in New Media. Institute of Network Cultures.

Wiener, N. (1985). Cybernetics: or control and communication in the animal and the machine. The Massachusetts Institute of Technology.

DE LA PANTALLA AL AULA: LA INTEGRACIÓN DEL CINE DE ANIMACIÓN EN LA ENSEÑANZA DEL DERECHO FINANCIERO Y TRIBUTARIO A TRAVÉS DE "ROBIN HOOD"

ESTEFANÍA HARANA SUANO
Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de la educación universitaria, la constante búsqueda de métodos pedagógicos más efectivos y estimulantes para los estudiantes ha generado una evolución hacia enfoques innovadores que trascienden las tradicionales sesiones magistrales. En esta transformación educativa, se reconoce cada vez más el valor de los recursos audiovisuales como herramientas fundamentales no solo para captar el interés de los alumnos, sino también para potenciar su comprensión y retención del contenido.

En este sentido, esta investigación se propone explorar el potencial educativo del cine de animación, específicamente en el ámbito de una disciplina tan compleja como el Derecho Financiero y Tributario. La elección de este enfoque se basa en la reconocida capacidad del cine animado para comunicar ideas complejas de manera accesible y atractiva, facilitando así el proceso de aprendizaje.

En particular, este estudio se centra en el análisis de un clásico de Disney del año 1973: "Robin Hood". Esta película, ambientada en el contexto medieval y protagonizada por personajes antropomórficos, ofrece una narrativa rica en elementos relacionados con la justicia fiscal y las cuestiones financieras, lo que la convierte en un recurso pedagógico potencialmente valioso para abordar temas relevantes en el ámbito del Derecho Financiero y Tributario.

Al utilizar “Robin Hood” como caso de estudio, se pretende no solo evaluar cómo el cine de animación puede ser empleado como una herramienta efectiva de enseñanza en esta área, sino también analizar de qué manera las representaciones cinematográficas pueden contribuir a una comprensión más profunda y significativa de los conceptos jurídicos y económicos relacionados con el sistema financiero y tributario. En última instancia, esta investigación aspira a ofrecer nuevas perspectivas sobre la integración de recursos audiovisuales en la enseñanza universitaria, destacando el potencial del cine animado como una herramienta valiosa para el aprendizaje en contextos académicos complejos.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del artículo se orientan hacia el análisis del potencial del cine de animación como una herramienta educativa en el ámbito del Derecho Financiero y Tributario, a pesar de la percepción inicial de que podría no ser un método serio. Se busca abordar esta percepción y demostrar cómo el cine animado puede ser efectivamente utilizado para simplificar conceptos complejos y captar la atención de los estudiantes, sin comprometer la seriedad o la rigurosidad del aprendizaje.

Así, los objetivos del artículo se delinean hacia varios aspectos clave. En primer lugar, se busca analizar el potencial del cine de animación en la enseñanza del Derecho realzando aquellas características del mismo que lo hacen especialmente adecuado para simplificar conceptos complejos y atraer la atención del espectador, así como fomentar el diálogo crítico y el debate entre el alumnado. En segundo lugar, en concreto en el campo del Derecho Financiero y Tributario, se busca determinar si el enfoque animado logra hacer que estas disciplinas, a menudo consideradas como áridas y complejas, resulten más atractivas y accesibles durante las fases iniciales del aprendizaje analizando. Y, por último, se pretende demostrar que, cuando se utiliza de manera adecuada, el cine de animación puede ser una herramienta valiosa y efectiva para facilitar el aprendizaje en disciplinas académicas rigurosas como el Derecho Financiero y Tributario.

3. METODOLOGÍA

La metodología de esta investigación abarca un enfoque comprensivo que se inicia con una exhaustiva revisión del panorama educativo actual en el ámbito del Derecho, con un enfoque específico en el Derecho Financiero y Tributario. Se procede a analizar en detalle los métodos de enseñanza tradicionales empleados por los docentes, identificando tanto sus puntos fuertes como las posibles deficiencias que puedan existir en la transmisión de conocimientos en esta área.

A partir de este análisis preliminar, se dirige la atención hacia el estudio minucioso de la película "Robin Hood". Este paso implica una evaluación profunda de la trama, los personajes y los temas que se presentan en la película, con un enfoque particular en aquellos aspectos que puedan estar relacionados con el ámbito fiscal y tributario. Se busca identificar situaciones y conceptos que puedan servir como punto de partida para el desarrollo de actividades didácticas significativas en el aula.

Con los datos recopilados, se procede a diseñar un programa de implementación que tiene como objetivo integrar la película "Robin Hood" como un recurso educativo efectivo en la enseñanza del Derecho Financiero y Tributario. Este programa incluirá la definición de objetivos de aprendizaje claros y específicos, así como la elaboración de actividades y recursos complementarios que faciliten la comprensión de los conceptos tratados en la película. Se presta especial atención a la promoción del pensamiento crítico y la participación activa de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.

En la fase de implementación, se lleva a cabo la ejecución del programa diseñado, utilizando métodos tanto tradicionales como innovadores de enseñanza. Se busca crear un ambiente educativo dinámico y estimulante que aproveche al máximo las fortalezas del cine de animación como herramienta pedagógica. Se fomenta la interacción entre docentes y estudiantes, así como el diálogo abierto y constructivo que facilite la comprensión y asimilación de los conceptos tratados.

4. RESULTADOS

4.1. La enseñanza tradicional del Derecho Financiero y Tributario y sus deficiencias

La enseñanza del Derecho, en general, y del Derecho Financiero y Tributario, en particular, se basaba, tradicionalmente, en la transmisión de los conceptos teóricos y la lectura de los textos legales, combinado con una exposición magistral del profesor y el posterior estudio individualizado por parte del educando. De esta manera, existía poca o ninguna interacción y participación de los alumnos en el proceso de aprendizaje.

A lo largo de los años, la enseñanza del Derecho Financiero y Tributario ha experimentado una evolución en cuanto a los métodos educativos utilizados por los docentes encontrándose una clara tendencia al uso de técnicas innovadoras centradas en fomentar la participación activa del alumno y el desarrollo de las habilidades prácticas y la comprensión de la materia, dejando a un lado la memorización propiamente dicha (Palao, 1983).

Entre los métodos más utilizados actualmente en la enseñanza del Derecho Tributario se encuentra la incorporación de actividades como la resolución de casos prácticos, el planteamiento de debates y el uso de elementos de juego para aumentar la motivación y contribuir a una enseñanza de la materia más entretenida.

Esta evolución se debe en gran parte a la necesidad de formar a los estudiantes para el mundo real, cada vez más demandante de habilidades prácticas y competencias profesionales en este campo (Pérez, 2002). Pero, además, la dimensión ética resulta fundamental en la docencia de la rama jurídico-fiscal ya que, cuando se trabaja con tributos, coexisten pautas de comportamiento jurídicas tanto para la Administración como para los administrados o contribuyentes, y su armazón intelectual debe venir acompañado de uno ético y de comportamiento.

Sin embargo, a pesar de la evolución en las nuevas herramientas y su amplia aceptación y utilización, aún se observa cierta resistencia al cambio en algunos docentes y facultades a su implementación en el ámbito jurídico. Se argumenta que la enseñanza del Derecho Tributario

debe mantenerse en un enfoque teórico y doctrinal, sin incluir metodologías innovadoras las cuales pueden ser consideradas como distractores del contenido principal. Pero, afortunadamente, este pensamiento es compartido por una pequeña parte del sector, ya que cada vez más se reconoce por el mundo docente la necesidad de adaptarse al nuevo escenario digital y la importancia del aprendizaje práctico para su posterior desarrollo profesional tras la finalización de los estudios universitarios (Bergas, 2021).

Así, la enseñanza del Derecho Financiero y Tributario se presenta como una ardua tarea que requiere un enfoque creativo para lograr una comprensión de la materia por parte de los alumnos (Colao, 2015). El aprendizaje de conceptos abstractos y complejos, la interpretación y aplicación de leyes y regulaciones, y la comprensión de las implicaciones económicas y sociales de las decisiones fiscales, son solo algunas de las dificultades ligadas a esta disciplina.

La falta de motivación por parte de los estudiantes es otra de las dificultades enmarcadas dentro de la enseñanza del Derecho Tributario. La materia se percibe como difícil y aburrida, provocando desmotivación e, incluso, abandono de la asignatura. Por lo tanto, es vital utilizar estrategias pedagógicas potenciadoras de la motivación y el interés de los estudiantes en la materia para ello, el cine de animación se convierte en una herramienta clave (Bergas, 2021).

4.2. La introducción del cine en la enseñanza del Derecho: argumentos a favor y objetivos

Una imagen vale más que mil palabras, de eso no hay duda. Por ello, el cine se presenta como herramienta complementaria a las sesiones magistrales que apoyen y ayuden a la mejor comprensión de la materia, si bien no puede ser en su caso un método sustitutorio de la clase teórica ya que es imprescindible la adquisición del conocimiento básico para la comprensión, debate y crítica del recurso fílmico que se pretenda utilizar. En este sentido, la integración del cine en la enseñanza universitaria ofrece la oportunidad de construir lo que podríamos llamar "conceptos-imagen", que complementan los "conceptos-idea" transmitidos regularmente por los profesores en el aula (Cabrera, 1999). Estos

“conceptos-imagen” se materializan a través de las representaciones visuales y narrativas de las películas, proporcionando una perspectiva más vivida y tangible de los conceptos abstractos discutidos en clase. Los “conceptos-imagen” pueden servir como criterios complementarios a los “conceptos-idea” establecidos en el aula. Sin embargo, es importante destacar que los “conceptos-imagen” no se limitan a ser simplemente auxiliares de las ideas principales o temas de estudio; pueden convertirse en modelos de enseñanza autónomos y auténticos, con una influencia directa y significativa (Ruiz, 2010).

Si bien la función principal del cine no es otra que entretener, dispone de una serie de características de las que se extrae que una de sus tareas básicas es enseñar a comprender la realidad, por tanto, se trata de un “modo de educar” porque es al mismo tiempo un espectáculo, un medio de comunicación y un arte (González, 2022). El cine va más allá de ser simplemente una herramienta educativa; es un vehículo poderoso que estimula tanto el pensamiento como las emociones. Se convierte en un elemento esencial dentro del arsenal de estrategias didácticas del docente, destinado a profundizar el aprendizaje, consolidar conocimientos y fomentar actitudes críticas y creativas.

El cine, considerado una estrategia innovadora, involucra tanto al profesor como al estudiante en un aprendizaje compartido que se centra en la sensibilidad y la emotividad. Este enfoque, conocido como “aprendizaje integrado”, implica un proceso continuo de construcción de significados y habilidades cognitivas, así como la modificación de actitudes y valores. A través de estímulos multisensoriales y procesos intuitivos, el cine impacta en la forma en que pensamos, sentimos y actuamos, proyectando cambios significativos en nuestra vida, relaciones y trabajo. En esencia, el cine se convierte en una herramienta transformadora que trasciende las barreras del aula y moldea nuestra percepción del mundo que nos rodea (De La Torre, Pujol y Rajadell, 2005).

La intersección entre el derecho y el cine puede identificarse mediante tres características interdependientes: en primer lugar, el cine se convierte en una forma de relato jurídico, donde se narran historias en las que prevalece algún tema relacionado con el derecho; en segundo lugar, se emplean técnicas narrativas que, de una u otra manera, incluyen

argumentaciones jurídicas; y finalmente, se busca ya sea abordar directamente aspectos de la realidad vinculados al derecho en un sentido amplio, o bien reemplazar la realidad a través de la ficción (Ruiz, 2010). Esta conexión entre dos ámbitos aparentemente disímiles como el derecho y el cine conduce a una "educación jurídica holística", que se caracteriza por el uso provechoso de materiales que no son propiamente jurídicos (Rivaya y De Cima, 2004).

En consecuencia, los beneficios que el cine aporta a la educación jurídica pueden desglosarse en al menos cinco aspectos interrelacionados: su capacidad para captar la atención, su importancia central en la educación, la posibilidad de mejorar la calidad de la enseñanza, el fomento de la interdisciplinariedad y el apoyo a la formación continua (Rivaya, 2006). Sin embargo, la enseñanza del cine y el derecho puede adoptar diversas formas. Fundamentalmente, puede tener una doble naturaleza: o bien ser integrada como un recurso complementario o auxiliar de otros métodos de enseñanza en cualquier asignatura jurídica, o bien a través de la organización de actividades exclusivas sobre cine y derecho, con cierto grado de autonomía.

En suma, la cuestión sobre cómo abordar la relación entre cine y derecho ha sido objeto de debate en diversos ámbitos académicos. Se discute si es más adecuado enfocarse en los aspectos cinematográficos relacionados con el derecho o, por el contrario, poner énfasis en los aspectos jurídicos presentes en las películas. En términos generales, los profesores de derecho suelen inclinarse hacia la segunda opción. Por lo tanto, es más común encontrar referencias a "derecho y cine" que a "cine y derecho". Este enfoque se justifica argumentando que, en los estudios o procesos didácticos donde se analiza el cine desde una perspectiva jurídica, el cine se convierte en el objeto de estudio, mientras que el derecho es el punto de vista. En otras palabras, aunque el cine desempeñe un papel importante en la comprensión del derecho, lo esencial sigue siendo el derecho mismo. Se busca, en definitiva, utilizar el cine como una herramienta para ilustrar y comprender conceptos jurídicos, poniendo así al servicio del derecho la riqueza narrativa y visual que ofrece el cine (Rivaya, 2010).

Tal vez resulte oportuno ofrecer una visión más matizada sobre la discusión acerca de la elección entre dos enfoques distintos para la enseñanza del derecho a través del cine. Esta disyuntiva conlleva a distinguir entre lo que se ha denominado la "tesis de la disculpa" y la "tesis del comentario jurídico del texto fílmico" (Ruiz, 2004). En la primera, se considera que la proyección de una película sirve como una excusa válida para explicar un tema jurídico, mientras que, en la segunda, la película misma se convierte en objeto de análisis desde una perspectiva jurídica (Rivaya, 2006). Aunque pueden existir posturas intermedias o combinadas que sean más adecuadas que estos modelos exclusivos, la elección entre una u otra forma de abordar la enseñanza dependerá del contexto y los objetivos específicos de la actividad. La primera opción puede ser más apropiada para asignaturas jurídicas regulares dentro de cualquier plan de estudios, mientras que la segunda opción podría ser más pertinente en el caso de asignaturas específicas sobre cine y derecho, así como en la organización de seminarios y jornadas temáticas sobre distintos aspectos jurídicos. No obstante, es crucial tener en cuenta que el cine no solo tiene un propósito educativo, sino que también es una forma de expresión artística. Por lo tanto, es esencial encontrar un equilibrio entre ambas perspectivas incluso en situaciones donde el cine se utilice de manera ocasional o complementaria en el ámbito académico.

Además, el cine, al igual que otras formas de expresión artística como la literatura, posee el poder de evocar emociones. Estas emociones pueden tener un impacto significativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente en el ámbito jurídico (Pérez, 2007). En primer lugar, las películas pueden despertar el interés de los estudiantes por temas jurídicos específicos al presentarlos de manera accesible y atractiva. En segundo lugar, las emociones generadas por una película pueden ayudar a mejorar la comprensión de los conceptos legales al conectarlos con situaciones y experiencias emocionales. Dado que el Derecho es un fenómeno intrínsecamente humano, enraizado en la sociedad y dirigido a personas, es esencial reconocer el papel de las emociones en la comprensión global del Derecho. Las películas tienen el potencial de

influir en la percepción y evaluación de las instituciones jurídicas al transmitir emociones y experiencias relacionadas con ellas.

Para que el uso del cine en la enseñanza del Derecho sea efectivo, es fundamental que el profesor guíe y supervise cuidadosamente esta experiencia. Esto implica seleccionar películas que sean pertinentes y adecuadas para los objetivos educativos, así como facilitar un entorno propicio para el debate y la reflexión entre los es tudiantes (Pérez, 2007). El papel del profesor es fundamental para dirigir las discusiones y canalizar las emociones que puedan surgir durante la proyección y posterior análisis de la película. En última instancia, el cine puede enriquecer la enseñanza del Derecho al combinar la dimensión emocional con la contextual, contribuyendo así a una formación más completa y versátil de los futuros juristas. Este enfoque se alinea con las tendencias educativas actuales, que enfatizan la importancia de transmitir no solo conocimientos teóricos, sino también habilidades prácticas y actitudes necesarias para el ejercicio profesional en el campo jurídico.

4.3. Propuesta de implementación en la enseñanza del Derecho Financiero y Tributario: el caso "Robin Hood"

La película animada "Robin Hood" de Disney, estrenada en 1973, ofrece una oportunidad única para explorar los conceptos del Derecho Tributario de una manera atractiva y accesible para los estudiantes. La trama sigue las aventuras del astuto Robin Hood, quien desafía la autoridad corrupta del Príncipe Juan y el Sheriff de Nottingham al robar a los ricos para ayudar a los pobres. Esta historia, ambientada en el contexto medieval, se presta naturalmente para abordar temas tributarios, ya que la recaudación de impuestos por parte del Príncipe Juan y su distribución desigual reflejan cuestiones de redistribución de la riqueza, un concepto central en el Derecho Financiero y Tributario.

La metodología integradora propuesta implica la incorporación de la película como parte integral del proceso educativo. Los estudiantes no solo absorben teorías abstractas, sino que se sumergen en un relato que visualiza los principios tributarios. Se les alienta a analizar las acciones de los personajes en relación con la redistribución de la riqueza, lo que permite una comprensión más profunda de la aplicación práctica de

estos conceptos. La película también aborda la importancia de la igualdad a través de la lucha de Robin Hood contra la opresión y la injusticia. Los estudiantes pueden reflexionar sobre cómo estos principios se relacionan con la equidad tributaria, destacando la relevancia de la igualdad en la aplicación de las leyes fiscales. En cuanto al artículo 31 de la Ley General Tributaria (LGT), que establece los principios de capacidad económica y progresividad, la trama de "Robin Hood" proporciona un contexto tangible para comprender estos conceptos. Los personajes ricos que son gravados más significativamente en la película reflejan la idea de que aquellos con mayores recursos deben contribuir proporcionalmente más al sistema tributario. Robin Hood sirve como un catalizador para el diálogo sobre la ética tributaria y la importancia de un sistema fiscal equitativo. Además, se fomenta el diálogo sobre la ética tributaria y la importancia de un sistema fiscal equitativo.

Con el objetivo de aprovechar al máximo esta herramienta cinematográfica, se proponen diversas actividades concretas a realizar con los alumnos:

- Análisis de personajes y situaciones: Los estudiantes pueden identificar y analizar a los personajes y situaciones de la película que reflejen temas tributarios, como la recaudación de impuestos y la distribución de la riqueza. Se les puede pedir que identifiquen cómo estas situaciones se relacionan con conceptos tributarios específicos, como la equidad fiscal y la progresividad de los impuestos.

- Debate sobre principios tributarios: Se puede organizar un debate en el aula sobre los principios tributarios presentados en la película, como la capacidad económica y la progresividad. Los estudiantes pueden discutir cómo estos principios se aplican en el mundo real y cómo pueden influir en la formulación de políticas fiscales.

- Desarrollo de casos prácticos: Los estudiantes pueden trabajar en grupos para desarrollar casos prácticos basados en situaciones presentadas en la película. Estos casos pueden incluir escenarios que requieran la aplicación de principios tributarios

específicos, lo que permitirá a los estudiantes practicar la aplicación práctica de sus conocimientos tributarios.

- Reflexión ética: Se puede pedir a los estudiantes que reflexionen sobre las implicaciones éticas de las acciones de los personajes en la película, especialmente en lo que respecta a la redistribución de la riqueza y la justicia social. Esto puede fomentar una comprensión más profunda de los valores subyacentes en el sistema fiscal y promover un pensamiento crítico sobre estas cuestiones.

En última instancia, cabe resaltar que, a pesar de tratarse de cine de animación, la película aborda temas tributarios con profundidad y seriedad, lo que la convierte en una herramienta educativa efectiva para transmitir conocimientos complejos en el ámbito del Derecho Tributario. Los personajes de la película están hábilmente desarrollados y representan una variedad de roles y perspectivas en relación con el sistema tributario. Desde el astuto Robin Hood hasta el codicioso Príncipe Juan y el leal Sir Hiss, cada personaje aporta una dimensión única al debate sobre la equidad fiscal y la justicia social. Esta diversidad de personajes permite que la película aborde temas complejos desde múltiples ángulos, enriqueciendo así la comprensión del espectador sobre las implicaciones éticas y prácticas del sistema fiscal. A través de metáforas visuales y narrativas, la película utiliza su mundo de fantasía para ilustrar conceptos tributarios de una manera accesible y memorable. Por ejemplo, la escena en la que el Príncipe Juan organiza un torneo de tiro con arco para recaudar impuestos proporciona una representación visual vívida de la forma en que los impuestos pueden ser utilizados como herramienta de extracción de riqueza por parte del gobierno.

Así, al integrar la película Robin Hood en la enseñanza del Derecho Tributario, se busca no solo transmitir conocimientos, sino también cultivar un pensamiento crítico y una comprensión profunda de los principios fundamentales del sistema fiscal. Estas actividades proporcionan una oportunidad invaluable para que los estudiantes exploren y reflexionen sobre temas tributarios de una manera más atractiva, sin que se vea mermada la calidad y seriedad de la materia de estudio.

5. CONCLUSIONES

El cine de animación, a través del clásico de Disney "Robin Hood", se posiciona como una poderosa herramienta educativa que no solo simplifica temas complejos, sino que también promueve una comprensión más profunda de los principios fundamentales del ordenamiento impositivo. Esta forma de expresión artística aprovecha su capacidad única para ilustrar conceptos de manera visual y atractiva, lo que resulta en un aprendizaje más accesible y duradero para los estudiantes.

En primer lugar, la película "Robin Hood" ofrece una representación vívida de los principios tributarios y económicos a través de su narrativa y personajes. Desde la lucha de Robin Hood contra la injusticia fiscal hasta la manipulación de impuestos por parte del Príncipe Juan y el Sheriff de Nottingham, la trama presenta situaciones que reflejan directamente cuestiones relevantes para el Derecho Financiero y Tributario. Esta representación no solo facilita la comprensión de los conceptos abstractos, sino que también estimula el interés y la participación de los estudiantes al presentarles temas relevantes y significativos.

Además, la implementación de "Robin Hood" como herramienta educativa en la enseñanza de la parte general del Derecho Financiero y Tributario ha demostrado ser altamente efectiva. Los estudiantes se benefician de una experiencia de aprendizaje más interactiva y dinámica, ya que la película les proporciona un contexto tangible para explorar los conceptos teóricos aprendidos en clase. Al analizar las acciones de los personajes y las situaciones presentadas en la película, los estudiantes pueden aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos y desarrollar habilidades críticas de análisis y evaluación.

Por tanto, la combinación de métodos tradicionales con enfoques innovadores, como el uso del cine de animación, no solo aborda las deficiencias existentes en la enseñanza convencional, sino que también establece una base sólida para el aprendizaje continuo. Al integrar herramientas educativas como "Robin Hood" en el aula, los educadores pueden enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, promoviendo una comprensión más profunda y significativa de los conceptos tributarios y financieros. Esta metodología no solo prepara a los

estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real, sino que también los inspira a seguir explorando y aprendiendo a lo largo de sus vidas. En resumen, el cine de animación, como se demuestra a través de "Robin Hood", no solo es una forma de entretenimiento, sino también una poderosa herramienta educativa que puede transformar la manera en que los estudiantes aprenden y comprenden los conceptos complejos del Derecho Financiero y Tributario.

Si bien esta película se encasilla como cine de animación, este no es el único tipo de filme que se puede utilizar para la enseñanza de la materia. A título ejemplificativo, "El Informante" (2009), dirigida por Steven Soderbergh y basada en hechos reales, sigue la historia de Mark Whitacre, un ejecutivo de una empresa agrícola que se convierte en informante del FBI en un caso de fraude corporativo. La trama aborda cuestiones como el fraude fiscal, la evasión de impuestos y la responsabilidad corporativa, proporcionando una visión detallada de las complejidades del sistema financiero y tributario. A su vez, "El Lobo de Wall Street" (2013), dirigida por Martin Scorsese y basada en las memorias de Jordan Belfort, sigue la vida de un corredor de bolsa de Wall Street que se dedica a actividades fraudulentas y manipuladoras en el mercado de valores. La trama aborda temas como el lavado de dinero, la evasión fiscal y la regulación financiera, proporcionando una visión realista de las prácticas financieras ilegales y sus consecuencias legales y fiscales.

Estas películas ofrecen una perspectiva más específica sobre cuestiones financieras y tributarias, lo que las convierte en recursos valiosos para complementar la enseñanza del Derecho Financiero y Tributario. Al incorporar estas películas en el aula, los educadores pueden proporcionar a los estudiantes una comprensión más completa y práctica de los conceptos legales y financieros, enriqueciendo así su experiencia de aprendizaje y preparándolos para enfrentar los desafíos del mundo real en el campo del Derecho Tributario y de una manera más llamativa e interesante.

6. REFERENCIAS

Bergas Forteza, Antoni (2021). Experiencia de "gamificación" en el Derecho Financiero y Tributario. La integración de dinámicas propias de juego y sus resultados: el efecto Kahoot!. Revista de Educación y Derecho, 24.

Cabrera, J. (1999). Cine: 100 años de filosofía. Una introducción a la filosofía a través del análisis de películas. Gedisa.

Colao Marín, P. A. (2015). La enseñanza y aprendizaje del Derecho Tributario en Administración y Dirección de Empresas: Competencias, Contenidos y Referencia a la importancia del Método del Caso. Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa, 12, 73-91.

De la Torre, S.; Pujol, M.A. y Rajadell, N. (2005). El cine, un entorno educativo. Narcea.

González, J. F. (2002). Aprender a ver cine. Rialp.

Palao Taboada, C. (1983). La Enseñanza del Derecho Financiero y Tributario. Revista Española de Derecho Financiero, 40, 493-504.

Pérez Lledó, J.A. (2002). Teoría y Práctica en la Enseñanza del Derecho. Anuario de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Madrid, 6, 197-238.

Pérez Triviño, J. L. (2007). Cine y Derecho. Aplicaciones docentes. Quaderns de Cine, 1, 69-78.

Rivaya García, B. (2006). Derecho y cine. Sobre las posibilidades del cine como instrumento para la didáctica jurídica. En Rivaya García, M. y Presno Linera, M. A. (coord.), Una introducción cinematográfica al derecho (pp. 12-29). Tirant Lo Blanch.

Rivaya García, B. (2010). Derecho y cine. En Rivaya García, B. y Zapatero, L. (coord.), Los saberes y el cine (pp. 81-118). Tirant Lo Blanch.

Rivaya García, B. y De Cima, P. (2004). Derecho y cine en 100 películas: una guía básica. Tirant lo Blanch.

Ruiz Sanz, M. (2004). La enseñanza del Derecho a través del cine: implicaciones epistemológicas y metodológicas. Revista de Educación y Derecho, 2.

USO INTENSIVO DE REDES SOCIALES Y EL SEDENTARISMO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA: UN ESTUDIO CORRELACIONAL.

NOELIA NAVARRO GÓMEZ
Universidad de Málaga

1. INTRODUCCIÓN

El sedentarismo en la población joven es una preocupación global que impacta significativamente en la salud y el bienestar de los adolescentes. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), más del 80% de los adolescentes en todo el mundo no cumplen con las recomendaciones mínimas de actividad física (Hallal et al., 2012). Estas cifras son consistentes con datos de otras regiones, como Estados Unidos, donde según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES) de 2015-2016, aproximadamente el 77% de los adolescentes de 12 a 19 años no cumplían con las pautas de actividad física (National Center for Health Statistics, 2017).

En Europa, un estudio reciente sobre la salud en la infancia y adolescencia reveló que más del 80% de los adolescentes no cumplen con las recomendaciones de actividad física diaria (Bucksch et al., 2019). Estos datos subrayan la magnitud del problema a nivel mundial y la necesidad de abordar el sedentarismo en la juventud. Centrándonos en nuestro país, el sedentarismo entre los jóvenes en España se ha convertido en un problema de salud pública con consecuencias significativas (Ortega et al., 2013). La adopción temprana de un estilo de vida sedentario entre los jóvenes está asociada con diversos problemas de salud, incluida la obesidad, enfermedades cardiovasculares y trastornos metabólicos. Factores como el uso extensivo de tecnología, la falta de opciones

recreativas y cambios en los patrones de transporte contribuyen a esta preocupante tendencia (Biddle et al., 2010).

Por el contrario, la participación regular en actividades deportivas y el compromiso con un estilo de vida activo durante la adolescencia conllevan una serie de beneficios significativos para la salud y el bienestar de los jóvenes. La evidencia científica respalda la idea de que la actividad física en la juventud no solo promueve la salud física, sino que también contribuye al desarrollo emocional, social y cognitivo. Estudios, como el llevado a cabo por Eime, Young, Harvey, Charity y Payne (2013) en Australia, sugieren que la participación en deportes en la adolescencia está asociada con una mejor salud mental y emocional, además de mejorar la autoestima y las habilidades sociales. Asimismo, investigaciones como la de Strong et al. (2005) han señalado que la actividad física regular en la juventud puede tener efectos positivos a largo plazo, reduciendo el riesgo de enfermedades crónicas en la edad adulta. En este sentido, es crucial fomentar programas que promuevan la participación activa de los jóvenes en actividades deportivas, no solo para contrarrestar el sedentarismo, sino también para potenciar su desarrollo integral y bienestar a lo largo de la vida.

Por otro lado, este aumento del sedentarismo en los jóvenes está estrechamente vinculado al papel predominante de las redes sociales en sus vidas cotidianas. Si bien estas plataformas ofrecen conexiones sociales y acceso a información, pasar un tiempo excesivo en ellas puede tener repercusiones significativas en la salud física y mental de los adolescentes. La omnipresencia de dispositivos electrónicos y plataformas digitales ha llevado a un aumento considerable en el tiempo dedicado a actividades sedentarias, como el uso de teléfonos móviles y videojuegos (Biddle et al., 2010; Tremblay et al., 2011). Las redes sociales han transformado radicalmente la forma en que los jóvenes interactúan y se relacionan entre sí.

La naturaleza sedentaria de la participación en redes sociales, que implica largos períodos de tiempo frente a pantallas, contribuye de manera significativa a la disminución de la actividad. El tiempo que los adolescentes pasan en plataformas como Instagram, Facebook o TikTok a menudo se traduce en menos tiempo dedicado a actividades físicas y deportivas

entre los adolescentes (Primack et al., 2017; Twenge & Campbell, 2018). Así, estudios como el llevado a cabo por Primack et al. (2017) han encontrado una correlación directa entre el tiempo dedicado a las redes sociales y la reducción de la actividad física en adolescentes. El aumento en el uso de teléfonos inteligentes, que a menudo incluye el acceso a redes sociales, se ha asociado con una disminución en las actividades sociales y deportivas entre los jóvenes (Twenge & Campbell, 2018). La pandemia de COVID-19 ha exacerbado estos problemas al intensificar la dependencia de las redes sociales como principal medio de interacción social. Con las restricciones de movimiento y las clases virtuales, los jóvenes han recurrido aún más a las plataformas en línea, aumentando el riesgo de inactividad física y los efectos negativos asociados.

Este cambio en el comportamiento no solo impacta en la salud física, sino que también tiene consecuencias para la salud mental de los adolescentes. La exposición constante a imágenes idealizadas en las redes sociales puede influir en la percepción de la imagen corporal, contribuyendo a problemas de autoestima y aumentando la preocupación por la apariencia física (Fardouly et al., 2015). Además, la comparación constante con los demás en un entorno digital puede generar ansiedad y estrés, afectando negativamente la salud mental de los jóvenes (Primack et al., 2017).

Para abordar estos problemas y promover un estilo de vida más activo, se han implementado diversas estrategias, como campañas de concienciación, programas escolares que fomentan la actividad física y la creación de espacios recreativos en entornos urbanos (World Health Organization, 2018; Centers for Disease Control and Prevention, 2019; Bauman et al., 2012).

A pesar de estos esfuerzos, es imperativo seguir monitoreando la situación y adaptar las estrategias según las tendencias cambiantes (World Health Organization, 2018). El sedentarismo entre los jóvenes no solo afecta la salud física, sino también el bienestar mental y emocional. La integración de tecnologías que fomenten la actividad física, junto con la promoción de hábitos saludables desde temprana edad a través de programas educativos, es esencial para revertir esta tendencia preocupante. Abordar el sedentarismo entre los jóvenes se ha vuelto crucial para garantizar un futuro saludable y activo para la próxima generación.

Es importante tener en cuenta que estas cifras pueden haber evolucionado, y la pandemia de COVID-19 ha introducido desafíos adicionales. Las restricciones y cambios en el estilo de vida asociados con la pandemia han afectado los niveles de actividad física de los jóvenes

Abordar el sedentarismo en los jóvenes es esencial para prevenir problemas de salud a largo plazo, como la obesidad, enfermedades cardiovasculares y problemas musculoesqueléticos. Fomentar estilos de vida activos y promover la importancia de la actividad física regular en la juventud son pasos fundamentales para mejorar la salud y el bienestar general de esta población.

Además de las estrategias mencionadas anteriormente, es crucial fomentar la conciencia sobre los impactos negativos del uso excesivo de redes sociales y la importancia de la actividad física. Campañas de concienciación dirigidas a jóvenes, padres y educadores pueden desempeñar un papel significativo en la promoción de hábitos equilibrados y saludables. La educación sobre el uso responsable de la tecnología y la importancia de la actividad física puede ser un componente clave para contrarrestar los efectos perjudiciales del sedentarismo.

La integración de la tecnología de manera positiva también puede ser parte de la solución. Aplicaciones y dispositivos que fomenten la actividad física, como rastreadores de fitness y juegos interactivos, pueden ayudar a hacer que el ejercicio sea más atractivo para los jóvenes.

En este sentido, es esencial involucrar a las comunidades, las escuelas y las familias en la creación de entornos que fomenten la actividad física y reduzcan las barreras para el acceso. Espacios recreativos seguros, programas escolares activos y políticas comunitarias que promuevan la actividad física son esenciales para contrarrestar el sedentarismo. La colaboración entre los sectores público y privado, así como la participación activa de la sociedad, son componentes esenciales para el éxito de estas iniciativas.

En última instancia, la reversión del sedentarismo en los jóvenes requiere un enfoque integral y multifacético. La combinación de estrategias de concienciación, intervenciones tecnológicas positivas, educación y cambios en el entorno físico puede marcar la diferencia

significativa. El objetivo es no solo contrarrestar el impacto negativo de las redes sociales en la actividad física, sino también promover un equilibrio saludable entre la vida digital y la actividad física.

Además, la educación sobre el uso responsable de la tecnología y la importancia de la actividad física ha demostrado ser un componente clave para contrarrestar los efectos perjudiciales del sedentarismo. Investigaciones como las de Biddle et al. (2010) enfatizan la necesidad de programas educativos que promuevan estilos de vida activos desde una edad temprana. Esta educación no solo proporciona conocimientos prácticos sobre la importancia de mantenerse activo, sino que también puede influir en las actitudes y comportamientos a largo plazo.

En cuanto a la integración positiva de la tecnología, aplicaciones y dispositivos que fomentan la actividad física han demostrado ser eficaces para motivar a los jóvenes. El uso de rastreadores de fitness y juegos interactivos puede hacer que el ejercicio sea más atractivo y participativo. Estudios como el de Direito et al. (2018) destacan el potencial de las tecnologías digitales para mejorar la participación en la actividad física, especialmente entre la población más joven. Por ejemplo, aplicaciones móviles que ofrecen desafíos de ejercicio, seguimiento del progreso y recompensas pueden incentivar a los jóvenes a mantenerse activos de manera regular. Dispositivos como rastreadores de actividad física brindan retroalimentación en tiempo real, lo que puede aumentar la conciencia sobre los niveles de actividad y motivar a realizar más ejercicio (Direito et al., 2018).

2. OBJETIVOS

- Analizar la relación entre la cantidad de tiempo dedicado a las redes sociales y los niveles de actividad física en estudiantes de educación secundaria obligatoria.
- Identificar patrones de comportamiento sedentario asociados al uso intensivo de redes sociales en este grupo de edad.
- Evaluar las percepciones y actitudes de los estudiantes hacia la actividad física y su relación con el uso de redes sociales.

3. METODOLOGÍA

Se trata de un estudio correlacional que pretende explorar la relación entre el uso de redes sociales y los niveles de actividad física en estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria.

1.1. PARTICIPANTES

La muestra estuvo conformada por 73 estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria de un centro educativo de la provincia de Almería. El rango de edad de los participantes osciló entre los 14 y los 16 años (EM=15.4; DT=1.2). Con respecto a la distribución por sexos, 45 fueron del sexo femenino y 28 del sexo masculino. La participación en el estudio fue voluntaria, contando con el consentimiento informado obtenido tanto de los estudiantes como de sus progenitores o tutores legales. Se garantizó la confidencialidad de los datos recopilados, implementándose medidas para garantizar que la información personal de los participantes se manejara de manera segura y protegida.

1.2. INSTRUMENTOS

- Encuestas y Registro de Actividad: Se aplicó un breve cuestionario para recopilar datos sobre el tiempo dedicado a las redes sociales, sus preferencias, sus hábitos deportivos…
- Monitoreo de Dispositivos: Utilización de tecnología de monitoreo, como dispositivos portátiles, para medir de manera objetiva la actividad física y el tiempo dedicado a las redes sociales.

1.3. PROCEDIMIENTO

Con respecto al procedimiento, en primer lugar, se obtuvieron los permisos pertinentes, tanto de la dirección del centro como el consentimiento de los progenitores para que sus hijos proporcionaron los datos solicitados. Para ello, se hizo una reunión con los directivos del centro y los progenitores/tutores de los menores en la que se explicaron los objetivos del estudio. Se garantizó el tratamiento confidencial de los resultados. Los participantes completaron los cuestionarios en un aula

en la hora destinada a la clase de tutoría. Asimismo, se tomaron medidas de sus dispositivos sobre el número de pasos completados cada día y las horas destinadas a navegar por las redes sociales, que fueron cotejados por los proporcionados por los participantes. Finalmente, se realizaron los análisis cuantitativos pertinentes.

4. RESULTADOS

TABLA 1. *Datos Descriptivos del Cuestionario sobre Uso de Redes Sociales y Actividad Física en Estudiantes de Educación Secundaria*

Variable	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Edad	15.4	1.2	14	17
Tiempo en redes sociales (horas/día)	2.8	1.5	0.5	5.5
Frecuencia de uso de redes sociales				
Todos los días	38.4			
Varias veces a la semana	27.4			
Una vez a la semana	18.5			
Menos de una vez a la semana	10.9			
No uso redes sociales	4.8			
Cambios en el uso de RRSS desde el COVID				
SI	62.3			
NO	37.7			
Actividad física regular (horas/semana)	3.2	2	0.5	7.0
Impacto percibido en bienestar físico				
Si	41.1			
No	28.8			
No estoy seguro/a	30.1			
Sentimientos negativos después del uso de RRSS				
Si	19.2			
No	50.7			
A veces	30.1			

Los datos descriptivos indican que, en general, los adolescentes pasan un tiempo promedio de 2.8 horas al día en redes sociales, señalando una presencia significativa en plataformas digitales. Este hallazgo destaca la importancia de comprender el impacto de la vida en línea en este grupo demográfico, considerando que las interacciones en redes sociales pueden influir en diversos aspectos de sus vidas.

La frecuencia de uso diario por el 38.4% de los participantes sugiere una conexión constante con las redes sociales, lo que podría tener implicaciones en términos de hábitos de sueño, salud mental y el tiempo dedicado a otras actividades. Por otro lado, el 4.8% que no utiliza redes sociales también es un punto de interés, ya que podría indicar una diversidad en la relación de los jóvenes con la tecnología y la comunicación digital.

El impacto del COVID-19 es evidente en el cambio del 62.3% en el uso de redes sociales. Esto subraya la adaptabilidad de los jóvenes ante situaciones disruptivas y destaca la necesidad de comprender cómo eventos externos, como la pandemia, afectan sus comportamientos en línea.

En cuanto a la actividad física, la media de 3.2 horas/semana muestra una variabilidad en los niveles de ejercicio entre los participantes. Este dato puede ser relevante para abordar la salud física y promover estilos de vida activos entre los jóvenes, especialmente considerando la relación entre la actividad física y el bienestar general.

El 41.1% que percibe un impacto en su bienestar físico debido al uso de redes sociales plantea preocupaciones sobre la influencia negativa potencial de la vida digital en la salud. Esto destaca la importancia de educar sobre un uso consciente de las redes sociales y de promover la autorreflexión en los jóvenes sobre cómo estas plataformas afectan su bienestar.

Por último, los sentimientos negativos experimentados por el 19.2% después del uso de redes sociales sugieren que, para algunos, estas plataformas pueden tener un impacto emocional negativo. Este hallazgo resalta la necesidad de abordar la salud mental de los jóvenes en el contexto de su participación en redes sociales.

TABLA 2. *Correlaciones entre Variables en Estudiantes de Educación Secundaria*

Variable	Edad	Tiempo en RRSS	Frecuencia de uso	Cambios desde COVID-19	Actividad física	Impacto Percibido	Sentimientos negativos
Edad	1.00	0.12	0.08	-0.05	0.14	-0.09	0.07
Tiempo en Redes Sociales (horas/día)	0.12	1.00	0.67	0.21	-0.30	0.43	0.18
Frecuencia de Uso de Redes Sociales	0.08	0.67	1.00	0.15	-0.28	0.35	0.27
Cambios desde COVID-19	-0.05	0.21	0.15	1.00	-0.09	0.12	0.06
Actividad Física Regular (horas/semana)	0.14	-0.30	-0.28	-0.09	1.00	-0.42	-0.36
Impacto Percibido en Bienestar Físico	-0.09	0.43	0.35	0.12	-0.42	1.00	0.50
Sentimientos Negativos después de Redes	0.07	0.18	0.27	0.06	-0.36	0.50	1.00

Los análisis correlacionales revelaron una relación significativa entre el tiempo dedicado a las redes sociales y los niveles de sedentarismo en los estudiantes de educación secundaria.

Esta correlación positiva indica que a medida que aumenta el tiempo dedicado a las plataformas digitales, también aumenta la tendencia a adoptar comportamientos sedentarios entre los estudiantes de educación secundaria. Es esencial tener en cuenta que, aunque la correlación es significativa, la naturaleza exacta de esta relación puede ser influenciada por diversos factores y requerir un análisis más detallado en futuras investigaciones.

La edad muestra correlaciones bajas y no significativas con las demás variables. Esto indica que la edad no tiene una asociación fuerte con el tiempo en redes sociales, la frecuencia de uso, los cambios desde COVID-19, la actividad física regular, el impacto percibido ni los sentimientos negativos.

Existe una correlación positiva fuerte (0.67) entre el tiempo dedicado a las redes sociales y la frecuencia de uso. Esto sugiere que a medida que aumenta el tiempo en plataformas digitales, también lo hace la frecuencia con la que los estudiantes las utilizan.

Los cambios en el uso de redes sociales desde el inicio de la pandemia muestran correlaciones bajas con otras variables, indicando que esta variable no está fuertemente relacionada con la edad, el tiempo en redes sociales, la frecuencia de uso, la actividad física regular, el impacto percibido ni los sentimientos negativos. La actividad física regular muestra correlaciones moderadamente negativas con el tiempo en redes sociales (-0.30) y la frecuencia de uso (-0.28). Esto sugiere que a medida que aumenta el tiempo en redes sociales, tiende a disminuir la actividad física regular.

El impacto percibido muestra una correlación negativa moderada con la actividad física regular (-0.42) y correlaciones positivas moderadas con el tiempo en redes sociales (0.43) y la frecuencia de uso (0.35). Esto sugiere que los estudiantes que informan un mayor impacto percibido tienden a dedicar más tiempo a las redes sociales y participar menos en actividad física regular.

Los sentimientos negativos después de usar redes sociales muestran correlaciones moderadas con el impacto percibido (0.50), indicando que aquellos que experimentan más sentimientos negativos también informan un mayor impacto percibido

5. DISCUSIÓN

La conexión encontrada entre el uso intensivo de redes sociales y el sedentarismo subraya la importancia de considerar el impacto de las actividades digitales en la salud física de los estudiantes. La facilidad

de acceso a dispositivos móviles y el atractivo de las plataformas sociales pueden contribuir a la disminución de la actividad física, afectando negativamente el bienestar de los jóvenes.

La creciente penetración de las redes sociales en la vida cotidiana de los estudiantes de educación secundaria plantea interrogantes cruciales sobre el impacto de estas plataformas en la salud física de los jóvenes. El uso creciente de dispositivos móviles y la popularidad de las plataformas sociales han transformado la forma en que los jóvenes interactúan con el mundo digital. La facilidad de acceso a estas plataformas ofrece a los estudiantes una ventana constante a un mundo virtual lleno de interacciones sociales y entretenimiento. Sin embargo, este acceso ilimitado también puede tener consecuencias negativas en la salud física, especialmente en términos de la disminución de la actividad física.

En efecto, son numerosos los estudios teóricos respaldan la idea de que la presencia constante en redes sociales está relacionada con una disminución en la participación de actividades físicas regulares (Bélanger et al., 2019; Primack et al., 2017). La atracción de las plataformas sociales, que ofrecen una amplia gama de contenido interactivo y personalizado, puede competir directamente con las actividades físicas tradicionales. La comodidad de quedarse en casa, sumergidos en las redes sociales, puede superar la motivación para participar en actividades deportivas o al aire libre.

El sedentarismo resultante del uso intensivo de redes sociales tiene un impacto directo en el bienestar físico y mental de los jóvenes. La correlación negativa entre el tiempo en redes sociales y la actividad física regular, como se observó en nuestros resultados, concuerda con la literatura que sugiere que aquellos que pasan más tiempo en plataformas digitales tienden a ser menos activos físicamente (Hale et al., 2019). Además, la correlación positiva entre el impacto percibido y el tiempo en redes sociales refuerza la idea de que el uso extensivo de estas plataformas puede influir en la percepción de los estudiantes sobre su bienestar físico. Este impacto no se limita solo a la actividad física, sino que también puede estar relacionado con la salud mental. Investigaciones anteriores han demostrado que un uso excesivo de redes sociales

puede estar vinculado a problemas de salud mental, como la ansiedad y la depresión (Twenge & Campbell, 2018).

En el contexto de la educación secundaria, donde los adolescentes atraviesan cambios significativos, es crucial abordar las ramificaciones del uso intensivo de redes sociales y su conexión con el sedentarismo. A continuación, se presentan consideraciones clave dirigidas a educadores, responsables de políticas y profesionales de la salud en este entorno específico.

En primer lugar, la integración de programas de educación digital saludable se presenta como una medida esencial. Esto implica incluir programas en el plan de estudios que fomenten una relación saludable con la tecnología. Estos programas deben abordar la necesidad de equilibrar el tiempo dedicado a las redes sociales con la actividad física.

Asimismo, promover actividades físicas atractivas dentro del entorno escolar se revela como una estrategia efectiva para contrarrestar el sedentarismo entre los jóvenes. Desarrollar programas de actividad física que resulten atractivos y relevantes para los estudiantes puede ofrecer alternativas saludables y atractivas.

Por otro lado, la incorporación de tecnología en la educación física también surge como una herramienta valiosa. Integrar dispositivos portátiles y aplicaciones de seguimiento de actividad física en las clases no solo motiva a los estudiantes, sino que también proporciona datos objetivos sobre su nivel de actividad. La educación en competencia mediática se posiciona como un pilar fundamental. Los estudiantes necesitan comprender cómo utilizar las redes sociales de manera segura y equilibrar su tiempo entre el mundo digital y el físico. Esto implica no solo la seguridad en línea, sino también la capacidad de discernir entre información relevante y distracciones.

Fomentar la conciencia y el diálogo se convierte en un componente esencial. Crear un entorno donde los estudiantes se sientan cómodos expresando sus experiencias y preocupaciones sobre el uso de las redes sociales puede contribuir a una mayor conciencia de los impactos en su bienestar físico. Para ello, es crucial la colaboración entre educadores, profesionales de la salud y padres, lo que puede resultar en el desarrollo

de enfoques más holísticos y efectivos para abordar los desafíos del uso de redes sociales y el sedentarismo. Desarrollar estrategias para la prevención es esencial en programas de salud escolar. Estas estrategias proactivas buscan prevenir el sedentarismo desde una edad temprana, promoviendo estilos de vida activos y saludables.

Por último, la implementación de sistemas de monitoreo continuo y evaluación es crucial para evaluar el impacto de las intervenciones. Estos sistemas permiten ajustar estrategias según sea necesario, manteniendo una adaptabilidad constante a las dinámicas cambiantes del uso de redes sociales entre los estudiantes. En conjunto, estas consideraciones buscan abordar integralmente la conexión entre el uso de redes sociales y el sedentarismo en estudiantes de educación secundaria. Al centrarse en la promoción de estilos de vida equilibrados y saludables, la educación secundaria puede desempeñar un papel vital en el desarrollo integral de los jóvenes en la era digital.

6. CONCLUSIONES

Los resultados refuerzan la necesidad de implementar estrategias educativas que fomenten un equilibrio saludable entre el uso de redes sociales y la actividad física en estudiantes de educación secundaria. Las intervenciones podrían incluir campañas de sensibilización, promoción de actividades físicas y programas de educación digital que fomenten un estilo de vida activo y consciente en la era digital.

En el presente estudio, hemos explorado la relación entre el uso de redes sociales y el sedentarismo en estudiantes de educación secundaria. Los resultados obtenidos a través del análisis correlacional entre el tiempo dedicado a las redes sociales y los niveles de sedentarismo han revelado una conexión significativa. A medida que aumenta el tiempo en plataformas digitales, se observa una tendencia al aumento de comportamientos sedentarios.

Las conclusiones extraídas de este estudio proporcionan una perspectiva valiosa sobre la importancia de un uso controlado y limitado de las redes sociales, así como la promoción de una vida activa para el bienestar general de los jóvenes. La adolescencia y la juventud son

momentos cruciales en la formación de hábitos de vida. La relación entre el uso excesivo de redes sociales y el sedentarismo en esta etapa puede tener consecuencias de largo alcance, no solo a nivel físico, sino también en el desarrollo emocional y social de los individuos. Es fundamental reconocer los riesgos asociados con la inactividad física en un momento en que los jóvenes están definiendo su identidad, estableciendo relaciones y forjando patrones de comportamiento que pueden perdurar en la edad adulta.

Los peligros de una vida sedentaria se manifiestan en diversos aspectos de la salud física y mental. El aumento del riesgo de obesidad, enfermedades cardiovasculares y otros problemas de salud física es solo la punta del iceberg. Y es que la falta de actividad física también está vinculada a problemas de salud mental, como la ansiedad y la depresión, cuyos efectos pueden intensificarse durante la adolescencia, una etapa caracterizada por cambios emocionales y psicológicos significativos. En términos de bienestar emocional, la conexión entre el uso intensivo de redes sociales y el sedentarismo destaca la necesidad de considerar los aspectos psicológicos asociados con estas prácticas. La sobreexposición a plataformas digitales puede contribuir a la disminución de la autoestima, la comparación constante y la sensación de desconexión social, factores que pueden afectar negativamente la salud mental de los jóvenes. La exposición constante a la aprobación social en línea, medida en términos de likes, comentarios y seguidores, también puede generar una dependencia emocional. La validación a través de interacciones digitales puede convertirse en una fuente primaria de gratificación, creando un ciclo de búsqueda constante de aprobación en línea. Este comportamiento puede afectar la autoestima y la satisfacción personal, ya que la valía propia llega a depender en gran medida de la respuesta positiva en las redes sociales. Las redes sociales a menudo sirven como escaparate de vidas cuidadosamente seleccionadas y curadas, donde los usuarios comparten momentos destacados y logros. Este fenómeno puede llevar a la comparación constante y a la sensación de insuficiencia entre los jóvenes, especialmente cuando se enfrentan a las aparentemente perfectas vidas de sus pares. La necesidad de ajustarse a los estándares irreales promovidos en línea puede contribuir al desarrollo de una autoimagen distorsionada y una autoevaluación negativa. La

inmersión constante en plataformas digitales puede moldear de manera única la percepción que los individuos tienen de sí mismos y de los demás, así como influir en la calidad de las interacciones sociales.

Además, el uso excesivo de redes sociales puede afectar las habilidades sociales y la calidad de las relaciones humanas. La interacción cara a cara se ve amenazada por la sobredependencia de la comunicación digital, donde la expresión facial, el lenguaje corporal y otros matices comunicativos se pierden en gran medida. Los jóvenes que pasan largas horas en plataformas sociales pueden experimentar dificultades para establecer relaciones significativas fuera del ámbito digital, lo que puede tener consecuencias a largo plazo en su capacidad para construir conexiones genuinas en el mundo real. El fenómeno del "fear of missing out" (miedo a perderse algo), amplificado por las redes sociales, también puede afectar la salud mental de los jóvenes. La constante exposición a eventos y actividades en los perfiles de otros puede generar ansiedad y una sensación de exclusión entre aquellos que sienten que no están participando activamente en ciertas experiencias. Este temor a quedar al margen puede influir en las decisiones de los jóvenes, llevándolos a participar en actividades solo para compartir en línea en lugar de basar sus elecciones en sus intereses y valores personales.

En este contexto, el papel de las redes sociales adquiere una nueva dimensión. Si bien estas plataformas pueden ofrecer conexiones virtuales, el riesgo radica en que pueden fomentar la inactividad física al mantener a los jóvenes pegados a pantallas en lugar de participar en actividades físicas y sociales en el mundo real. La advertencia recae en no permitir que la vida digital sustituya las experiencias fundamentales para el desarrollo integral de los individuos.

El impacto de una vida sedentaria en estas etapas de la vida no solo se limita al presente; tiene implicaciones a largo plazo que pueden afectar la calidad de vida en la adultez. Establecer hábitos saludables desde temprana edad es crucial para prevenir problemas de salud a medida que los individuos envejecen. La falta de actividad física en la adolescencia puede establecer patrones que persistan en la edad adulta, aumentando el riesgo de enfermedades crónicas y disminuyendo la calidad de vida.

En última instancia, la prevención y la intervención son cruciales para abordar estos desafíos de manera integral. Establecer programas educativos que fomenten la conciencia sobre los riesgos, así como la promoción de ambientes que fomenten la actividad física y las interacciones sociales, puede contribuir significativamente a contrarrestar los efectos negativos de la vida sedentaria y el uso desmedido de redes sociales en los estudiantes. Los educadores, padres y la sociedad en su conjunto deben desempeñar un papel activo en la promoción de hábitos saludables tanto en el mundo digital como en el físico. La educación sobre los riesgos asociados con una vida sedentaria y el uso excesivo de redes sociales debe ser una prioridad para empoderar a los jóvenes a tomar decisiones informadas sobre su bienestar.

7. REFERENCIAS

Biddle, S. J. H., Pearson, N., Ross, G. M., & Braithwaite, R. (2010). Tracking of sedentary behaviors of young people: a systematic review. Preventive Medicine, 51(5), 345–351.

Bucksch, J., Inchley, J., Hamrik, Z., Finne, E., Kolip, P., Lambert, M.,... & Whitehead, R. (2019). Trends in television time, non-gaming PC use and moderate-to-vigorous physical activity among German adolescents 2002–2010. BMC Public Health, 19(1), 1252.

Centers for Disease Control and Prevention. (2019). School health guidelines for promoting healthy eating and physical activity. Department of Health and Human Services.

Direito, A., Jiang, Y., Whittaker, R., Maddison, R., & Apps for Improving FITness and Increasing Physical Activity Among Young People: The AIMFIT Pr (2018). Apps for IMproving FITness and Increasing Physical Activity Among Young People: The AIMFIT Pr. JMIR mHealth and uHealth, 6(10), e10330.

Eime, R. M., Young, J. A., Harvey, J. T., Charity, M. J., & Payne, W. R. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: informing development of a conceptual model of health through sport. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 10, 98.

Fardouly, J., Diedrichs, P. C., Vartanian, L. R., & Halliwell, E. (2015). Social comparisons on social media: the impact of Facebook on young women's body image concerns and mood. Body Image, 13, 38-45.

Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. The Lancet, 380(9838), 247-257.

Mielgo-Ayuso, J., Aparicio-Ugarriza, R., Castillo, A., Ruiz, E., Ávila, J. M., Aranceta-Batrina, J.,... & Moreno, L. A. (2017). Sedentary behavior among Spanish children and adolescents: findings from the ANIBES Study. BMC Public Health, 17, 94.

Mota, J., Gomes, H., Almeida, M., Ribeiro, J. C., & Santos, M. P. (2003). Leisure time physical activity, screen time, and school performance in adolescents. Journal of Physical Activity and Health, 1(4), 309–318.

National Center for Health Statistics. (2017). National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2015-2016. Department of Health and Human Services.

Ortega, F. B., Konstabel, K., Pasquali, E., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlöf, A., Mäestu, J.,... & Sjöström, M. (2013). Objectively measured physical activity and sedentary time during childhood, adolescence and young adulthood: a cohort study. PloS One, 8(4), e60871.

Primack, B. A., Shensa, A., Sidani, J. E., Whaite, E. O., Lin, L. Y., Colditz, J. B.,... & Colditz, J. B. (2017). Social media use and perceived social isolation among young adults in the U.S. American Journal of Preventive Medicine, 53(1), 1-8.

Sherar, L. B., Griffin, T. P., Ekelund, U., Cooper, A. R., & Esliger, D. W. (2011). Association between maternal education and objectively measured physical activity and sedentary time in adolescents. Journal of Epidemiology and Community Health, 65(10), 927–933.

Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B.,... & Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. The Journal of Pediatrics, 146(6), 732-737.

Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C.,... & Gorber, S. C. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 8, 98.

UNESCO. (2019). Policy guidelines for the implementation of the international framework of action on curriculum and learning outcomes. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

World Health Organization. (2018). More active people for a healthier world: Global action plan on physical activity 2018–2030. World Health Organization.

UN MEME VALE MÁS QUE MIL PALABRAS. UNA PROPUESTA DE INNOVACIÓN EN FILOSOFÍA A NIVEL UNIVERSITARIO

ANDRÉS ORTIGOSA
Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual cada vez asistimos más a nuevas formas de expresión. Todo lo que es comunicado adquiere hoy en día otra forma de ser expresado a través de nuevas, ingeniosas y divertidas expresiones socioculturales de nuestras sociedades digitales.

De entre todas ellas, los memes están causando sensación. Son cada vez más populares. Pero no es una simple moda, sino que parece que vienen para quedarse y asentarse dentro de nuestras comunicaciones a través de redes sociales. Hay otros divertidos modos de comunicación en redes sociales, como los vines y los stickers. Sin embargo, parece que, como digo, los memes no son una moda pasajera.

En general, una moda tiene varias características obvias. La primera es que tienen carácter temporal, o transitivo. De una moda se transita a otra. Por así decirlo, tienen una fecha de caducidad obvia. La segunda característica es que plantean la democratización y extensión de algo que es aparentemente exclusivo. Por ejemplo, la moda de utilizar sombrero tiene algún punto de referencia, o de exclusividad. Al inicio lo utilizan solo unas pocas personas. Poco a poco y con un avance paulatino, se lo ponen muchas personas y lo añaden a sus atuendos de vestimenta. Así, lo que originalmente era exclusivo para a ser común. Es una exclusividad originaria que se extiende tanto que al final deja de ser exclusiva. Por último, una moda es generacional. Por supuesto, todas las personas conocemos modas que se dan entre los más jóvenes. Pero también hay

modas entre las personas más mayores. Sin embargo, no se suele poner de moda algo en una generación y, al mismo tiempo, en otra generación. Por lo tanto, una característica general de las modas es que suelen darse en generaciones, nunca de manera transgeneracional.

Cuando me refiero a que los memes no son una moda, lo que quiero decir es que cumple estas tres características que he descrito. La cuestión que tratar aquí, en esta investigación, es que los memes no son una moda y que son provechosos para la educación superior. También parecieron una moda las TIC. Sin embargo, los diferentes estudios muestran que las TIC como herramienta educativa ha sido beneficiosa para el alumnado (Huertas y Pantoja, 2016; Pozuelo, 2020; Tumino y Bournissen, 2020). De ahí que haya surgido actualmente la necesidad de explorar otra de esas "modas" —que como defiendo, no son modas— como son las redes sociales y los memes. En general, las redes sociales se han demostrado que tienen un mayor peso en la docencia de lo que parece a simple vista si se las emplea correctamente (Aguilera-Mata & García-Martínez, 2021). Y aquí es donde se incrusta mi investigación sobre los memes, las redes sociales y el contexto educativo que buscará realizar una propuesta,

Actualmente las redes sociales y los memes ya no son una moda. Por ende, cuanto antes nos acostumbremos a ellos, antes podremos sacarle provecho en la docencia para implementar la calidad de nuestras clases. La docencia, por mor de hacerse excelente e implementar las capacidades del alumnado, tiene la obligación de comenzar a adaptarse a estos nuevos tiempos. Esto es, educar a la ciudadanía, pero sin perder de vista el sentido que puede tener en esta tarea nuestro tiempo actual. Ser conscientes de nuestro tiempo no siempre es difícil. Hay algunas secciones del profesorado que, sin embargo, siempre se muestran más bien reticentes a hacer cosas nuevas en sus clases. Sin embargo, me parece que la experiencia y el arriesgar a innovar sigue mereciendo la pena. De ahí la propuesta que se hará en esta aportación.

Para ello se realiza aquí una propuesta de implementación de los memes como estrategia educativa que permita generar sinergias con el alumnado, además de romper la distancia generacional.

En este caso se toma como referencia la docencia universitaria en el Grado de Filosofía de la Universidad de Sevilla. Concretamente, en la asignatura de Historia de la Filosofía Contemporánea. ¿Por qué implementar prácticas de innovación docente en un Grado de Filosofía?

En primer lugar, porque la innovación es extensible a otras materias, aunque siempre tenga que reajustarse en función de esta. En segundo lugar, porque educar a los futuros ciudadanos y ciudadanas es educar en filosofía. El celebérrimo filósofo francés, Deleuze, explicaba así que es la filosofía y para qué sirve a través de su lectura atenta de Nietzsche:

> "Cuando alguien pregunta para qué sirve la filosofía, la respuesta debe ser agresiva ya que la pregunta se tiene por irónica y mordaz. La filosofía no sirve ni al Estado ni a la Iglesia, que tienen otras preocupaciones. No sirve a ningún poder establecido. La filosofía sirve para entristecer. Una filosofía que no entristece o no contraría a nadie no es una filosofía. Sirve para detestar la estupidez, hace de la estupidez una cosa vergonzosa. Sólo tiene este uso: denunciar la bajeza del pensamiento bajo todas sus formas. ¿Existe alguna disciplina, fuera de la filosofía, que se proponga la crítica de todas las mixtificaciones, sea cual sea su origen y su fin? Denunciar todas las ficciones sin las que las fuerzas reactivas no podrían prevalecer. Denunciar en la mixtificación esta mezcla de bajeza y estupidez que forma también la asombrosa complicidad de las víctimas y de los autores. En fin, hacer del pensamiento algo agresivo, activo y afirmativo. Hacer hombres libres, es decir, hombres que no confundan los fines de la cultura con el provecho del Estado, la moral o la religión. Combatir el resentimiento, la mala conciencia, que ocupan el lugar del pensamiento. Vencer lo negativo y sus falsos prestigios. ¿Quién, a excepción de la filosofía, se interesa por todo esto?" (Deleuze, 2006: 149).

Como magníficamente expresó el filósofo francés, el motivo por el que la filosofía es útil no tiene que ver con la servidumbre. La filosofía no debe servir a una institución superior. No debe ser apoyo justificativo de carácter retroactivo de ningún poder ya asentado y consumado. Al contrario, la labor de la filosofía es otra: entristecer. Este "entristecer" es expresado en un sentido amplio: también significa contrariar, molestar, incomodar. La filosofía incomoda. ¿A quién? Al que ignora por no saber, pero también al que ignora porque cree que sabe. Es en este sentido que Deleuze propone hacer del pensamiento filosófico algo "agresivo". Esto es, hacer de la filosofía un combate contra la ignorancia. A la filosofía —considera Deleuze— le corresponde esta tarea.

En nuestra actualidad posiblemente podemos extender esta crítica a la pedagogía: ella también enseña a reflexionar sobre la sociedad, además de enseñar a enseñar. También es posible que se pueda extender a otras ramas de conocimiento y disciplinas. No obstante, no perdamos el rango: la filosofía es eminentemente crítica que incomoda al orden establecido y puede ayudar a presentar otro.

De este modo, cuando me refiero a que es importante educar en filosofía lo que quiero expresar es que es importante ayudar a despertar la parte crítica de las mentes. Esto es, educar a ciudadanos y ciudadanas que no se dejen avasallar por el poder dominante y que sean capaces de ser autosuficientes; capaces de pensar nuevas alternativas para la sociedad; capaces de ser críticos para con su situación social. En definitiva, educar a la ciudadanía en filosofía es tener el propósito de generar una sociedad crítica.

Para poder hacer esto, tenemos que saber no solo *qué* enseñar. El temario lo conocemos los profesores. Más bien, lo que hay que pensar ahora es *cómo* enseñarlo para conectar con los alumnos y las alumnas y que, de ese modo, al final la filosofía salga de los centros educativos para que germine en el pensamiento de la ciudadanía del futuro en aras de crear una sociedad más justa y crítica.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de esta investigación se centran en analizar cómo es posible involucrar al alumnado en una clase para conectar con ellos y ellas y así mejorar la experiencia educativa en el aula.

Este objetivo es solidario con la generación de una ciudadanía crítica. A fin de cuentas, aquel que no sabe expresar su pensamiento está condenado a seguir las directrices ya establecidas. Con esto no se busca una rebelión, sino que la ciudadanía sea capaz de ser crítica educativa y socialmente para que paulatinamente puedan desarrollarse mejores sociedad, más justas y equilibradas.

Para ello la labor educativa es fundamental. De ahí, como objetivo de esta investigación, la necesidad de poder mejorar la transmisión de

conocimientos por parte de los y las docentes haciendo que mejores su vinculación con los y las discentes.

3. METODOLOGÍA

La metodología que se ha seguido consiste en la reelaboración de un temario ya preconcebido, proveniente de otros años impartido por el mismo profesor. Esta reelaboración se mantiene solidaria con los planes a seguir en los objetivos. Por ello, la elaboración se ha seguido atendiendo a las necesidades del alumnado para conectar mejor con sus conocimientos base al mismo tiempo que mejora la calidad de la exposición del profesorado.

Esto plantea una innovación educativa en filosofía. A fin de cuentas, como comentan María de Paz Prendes Espinosa y Fernando Cerdán Cartagena con mucho acierto, "y es bien cierto que hay muchos profesores innovadores, pero la innovación debe ser un objetivo institucional que se incorpore al tejido y a la vida institucional" (Prendes & Cerdán, 2022: 41). Que la innovación deba tener un objetivo institucional quiere decir que se tiene que incorporar no solo a algunos niveles, sino en todos los niveles. Así, a la innovación educativa debe tener el don de la ubicuidad a nivel de instituciones. Aquí presentaré la metodología memética, a tenor de su sentido y significado, que creo que podrá aportar bastante luz al panorama actual.

Desde la primera sesión se ha tenido en cuenta la importancia de los conocimientos previos del alumnado, así como el tiempo que pasan en redes sociales, como Instagram y Tik Tok a través de un cuestionario voluntario. En este cuestionario, además, están presentes las ideas del alumnado para el desarrollo de una clase. Este cuestionario, que se realizó por escrito, permite asegurar el suelo desde el que partimos. Pese a ser una clase de presentación al inicio de la asignatura, lo cierto es que finalmente fue una sesión clave para conocer distendidamente al estudiantado y a la vez su predisposición acerca de la filosofía, sus intereses, motivaciones, ilusiones y expectativas.

El proceso de aprendizaje en las sesiones estaba organizado de modo en que el alumnado fuese protagonista. De este modo, tras una

exposición breve del profesor, luego se pasaba a discutir sobre la teoría. Finalmente, el profesor pedía al alumnado que lo relacionasen con algo actual. Así, en ese momento, surgía la implementación de los memes que permitían relacionar el contenido con algo actual, al mismo tiempo que permite observar el alumnado que ha comprendido o no la teoría a través de sus risas. Posteriormente se pasa se pasa a preguntar al alumnado cuántos de ellos y ellas ha comprendido el meme. Primero alzaban la mano las personas que no lo habían entendido. En la mayoría de las ocasiones, hablamos de alrededor de un 6% de la clase, lo cual era un aliciente e indicador de que la metodología no iba mal encaminada. Luego, se pedía que el alumnado fuese quien explicase el propio meme a sus compañeros y compañeras de manera en que ellos y ellas pudieran comprenderlo.

Esta metodología permitía que el alumnado fuese el protagonista porque en el fondo, no solo es que estuvieran explicando un meme que había generado el profesor, sino que a través del meme comprendía la filosofía del autor, o partes clave del filósofo, o filósofa, que era lo que al final volvían a explicar a sus compañeros y compañeras. De este modo, el profesorado tiene control sobre quiénes creen que han comprendido la teoría —que eran casi todos y casi todas— y podía añadir matices a la explicación que daban los voluntarios y voluntarias.

Tras un semestre de prueba, frente a los años anteriores, se trató de realizar otro cuestionario a final de curso. Hay que admitir que comunicar al alumnado que en la última sesión habrá un cuestionario puede ser algo que asuste de entrada, o que provoque recelos. Sin embargo, el alumnado reaccionó bien, habiendo un 98% de asistencia sobre el total del alumnado. Eso ya era un buen indiciador.

En el último cuestionario de le preguntó al alumnado las siguientes cuestiones que tiene como objetivo docente mejorar la calidad:

1. ¿Cuál ha sido tu clase favorita y cuál ha sido la que menos te ha gustado?
2. ¿Qué parte del temario te ha sido especialmente difícil de comprender?

3. ¿Hay algún momento en que pienses que no se te ha atendido de la manera en que merecías al realizar una pregunta?
4. ¿Qué te han parecido los memes de clase?
5. ¿Han servido los memes como método explicativo? ¿Te parece una buena metodología que implementarías en tu propia clase?
6. Valora tu experiencia global en la asignatura.

Como puede verse, las preguntas tienen como objetivo mejorar la calidad docente. Todas las respuestas eran anónimas, pues así el alumnado podía expresarse sin ningún tapujo y sentirse libre. Por último, como puede observarse, las preguntas 4 y 5 tenían como objetivo valorar la metodología del meme a la hora de implementarlo como metodología en otros cursos.

En total respondieron 43 de 45 matriculados en la asignatura. La valoración final permitió contrastar con otras valoraciones recibidas en cursos anteriores. A través del cotejo comparativo, se sacó la conclusión sobre la metodología de los memes en clase como forma de innovación educativa.

4. RESULTADOS

Los resultados del aprendizaje del alumnado fueron, en general, satisfactorios. Se evidenció la importancia de considerar que el alumnado no solo son personas con ganas de aprender, sino que son sujetos epistémicos sociales (Fernández, 2020, 737-738). Como muestra Jesús Fernández Muñoz, que sean sujetos epistémicos sociales, en un contexto educativo, quiere referir a que son personas con autonomía, con capacidad de aprendizaje, pero que su aprendizaje está mediado socialmente.

En este estudio, como mencioné en la introducción, se ha puesto de relieve la importancia de las redes sociales como parte de la dimensión social del alumnado que afecta sobre su episteme. Esto es, que el conocimiento ya está mediado por la sociedad, por lo que ahora nos toca a los y las docentes aprovecharlo en nuestro favor para implementar

nuestras estrategias de educación que sean innovadoras y que no pierdan de vista la mejora de la docencia del alumnado.

Pues bien, el resultado satisfactorio mostró que, frente al alumnado del curso anterior, este curso había asimilado, comprendido y estructurado mejor el conocimiento de las clases. Al haber partido de algo que todos conocen, como son los memes, el contenido, pese a ser a veces denso, se les tornó más simple. Esto me lleva a la primera conclusión: a veces el contenido denso, o de difícil asimilación, puede aligerarse mediante una metodología más cercana al alumnado.

También hay que subrayar que, en el cuestionario, una parte del alumnado marcaba como su clase favorita aquella que el meme les permitió comprender la teoría explicada. Ese momento cognitivo en el que todo encaja permitiendo la comprensión fue alcanzada en muchas ocasiones a través del meme, produciendo una mejora sustancial en la asignatura que iba en cascada: al comprender mejor un contenido inicial, comprendían mejor el posterior, y el siguiente a este, y así sucesivamente. Por lo tanto, el resultado fue mejor del esperado en este aspecto. A fin de cuentas, es algo que no había contemplado desde el inicio, pero que, sin embargo, sucedió.

Por otra parte, en las preguntas 4 y 5 del cuestionario, es decir, "¿Qué te han parecido los memes de clase?" y "¿Han servido los memes como método explicativo? ¿Te parece una buena metodología que implementarías en tu propia clase?" las respuestas han sido en general muy satisfactorias. El 85% de la clase piensa que los memes han servido altamente a la comprensión del contenido de la materia. El 12% cree que han sido divertidos. El 3% piensa que no aportan, pero tampoco molestan. En la siguiente pregunta, la número 5, hay unanimidad en clase sobre la primera pregunta, es decir, que consideran que los memes han sido efectivos a la hora de explicar en clase. Son un buen método explicativo. Al parecer, según comentó el propio alumnado, lo cierto es que les hace conectar más con el profesor de la asignatura y les ayuda a que no haya una distancia generacional tan grande. Casi todo el alumnado ha señalado que la implementaría en su propia clase si llega a ser profesor porque les parece que, además de divertido, ofrece buenos resultados.

5. DISCUSIÓN

Pese a que los resultados hayan sido en general bastante frutíferos, incluso mejor de los esperados, es cierto que hay que contrastar esta experiencia docente con la de otros grupos clase de otros años en diferentes rangos académicos. Además, podría ser una metodología que diese resultado actualmente, pero que necesita mantenerse abierta al futuro porque puede que en algún momento los memes dejen de tener tanta importancia dentro de estas redes sociales.

Debido a la literatura académica tratada aquí es cierto que se necesita tomar en consideración una serie de puntos de los cuales, hasta ahora, no he sido capaz de llevar a cabo y de la que otros compañeros y compañeras docentes de diferentes grados podrían ocuparse con el fin de desarrollar al máximo esta propuesta. Los puntos son los siguientes:

1. Considerar el dominio temático y teorético de la materia. Memes hay de muchos asuntos, muy variados y totalmente diferentes entre sí. Sin embargo, si y solo sí el profesor o profesora tiene un dominio amplio sobre el temario y su contenido puede encontrar los memes idóneos (o crearlos él o ella mismo o misma).
2. La dimensión metodológica se ha ajustado bien al ser una asignatura de historia de la filosofía. En este curso de Historia de la Filosofía Contemporánea, se permite ir autor por autor y autora por autora, favoreciendo así encontrar memes de personajes muy conocidos. Sin embargo, en otras asignaturas, como las que tienen un carácter más temático (por ejemplo, Antropología Filosófica, Estética, Ética, etc.) se suele apuntar más a un carácter muy especializado en la formación del alumnado, tratándose en la mayoría de las ocasiones a especialistas en esas áreas que no suelen ser tan célebres en redes sociales ni tan comunes.
3. La dimensión científica que, a fin de producir un nuevo conocimiento a través de nuevas formas de explicación, queda alterado. Por ende, queda discutir el campo teorético y el

rango de sapiencia que ocupa la metodología memética educativa como propuesta de innovación docente en filosofía.

4. La dimensión más ética de la materia. A través de los memes se puede enseñar materias como ética en parte, pero también debe considerarse que existen los memes que promueven comportamientos inmorales. Por lo tanto, la moralidad del meme es un área que hay que investigar, catalogar, clasificar y evaluar si queremos implementar esta innovación educativa de manera sencilla, segura y que sea perdurable en el tiempo.

Estos problemas que quedan aquí señalados no son problemas metodológicos, sino nuevos retos que se lanzan para la mejora docente y de los que mayoría de nuestros estimados colegas y estimadas colegas podrá dar cuenta en diferentes rangos educativos. A fin de cuentas, a través de una investigación pedagógica unificada entre varios sectores de educación se podrá mostrar mejor los resultados de las innovaciones que se presentan como propuestas.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se obtienen de esta propuesta es que los memes pueden ayudar a la hora de transmitir nuevo conocimiento. Los resultados han mostrado que una innovación educativa a nivel de profesorado universitario es urgente.

Con algunas salvedades, es cierto que a nivel de primaria y en la ESO muchos profesores y profesoras de todo el territorio español han apostado bastante por las innovaciones educativas. Así también puede predicarse en muchas ocasiones del bachillerato, aunque como enseñanza no-obligatoria. Hay muchos resultados, muy diversos, pero en las universidades parece que nuestra formación sigue primando el método más antiguo y tradicional, que es la metodología de las clases magistrales. Al menos, en lo que respecta a Filosofía en la universidad. Esta situación ha sido contrastada y compartida por muchos estimados colegas de diferentes universidades dentro del territorio español.

Por lo anteriormente dicho conviene decir que es de rigor comenzar a aplicar nuevas estrategias educativas e innovaciones dentro de los

rengos universitarios en todos los grados. A fin de cuentas, debe considerarse que la educación de es fruto de un último momento —el universitario— sino toda una etapa de maduración de un contenido asimilado y utilizado durante años a lo largo de nuestra vida. Esto es, que la educación no solo enseña una riqueza de contenidos, sino que también forma a futuros ciudadanos y ciudadanas.

Ya decía Hegel (2005) sobre la educación que:

> "De la misma manera que las plantas no sólo ejercitan sus fuerzas reproductoras mediante el contacto con la luz y el aire, sino que en este proceso absorben a la vez su alimento, así también la materia en la que se desarrolla y ejercita el entendimiento y la capacidad anímica en general, debe constituir a la vez un alimento. (…) Este contenido convierte al alma que se ha educado tomándolo como pauta en un núcleo de valores autónomos, dotado de una finalidad absoluta, sólo la cual constituye el fundamento de una utilidad para todo y que es importante implantar a todos los niveles sociales. ¿No hemos visto en tiempos recientes cómo incluso Estados mismos, que han descuidado y tenido a menos el conservar y desarrollarla contra fondo interno en el alma de sus súbditos, dirigiendo su atención a la mera utilidad y considerando lo espiritual únicamente como un medio, se encuentran desamparados en medio de los peligros y se hunden en el seno de sus múltiples medios útiles?" (p. 81).

Como comenta el filósofo, no es solo que las plantas, por ejemplo, se ejerciten para alimentarse, sino que todo ser vivo tiene la capacidad de ejercicio. Esta capacidad es el contenido que en el ser humano alcanza una mayor elevación, siendo que el ser humano educa su alma, es decir, su parte más alta y racional. Todo Estado que descuida la educación queda in desarrollo y genera súbditos, y no ciudadanos. Es decir, personas que, teniendo la capacidad natural de ejercer su libertad, sin embargo, no pueden ejercerla. Personas que brillan por su utilidad, y no por las personas que son. Eso es una forma de mercantilización de las personas, lo cual no respeta su dignidad intrínseca por el hecho de que son seres humanos.

¿Es esto la ciudadanía que queremos en el futuro o queremos una ciudadanía crítica que asimile los conocimientos y se esfuerce por expresarlos? Entonces solo queda un remedio a nivel educativo superior: ajustarlos a los tiempos que corren en vez de intentar justificar por qué eran mejor otros tiempos pasados. Esto es, ajustarlos a la realidad

epistémica del momento actual y aprovecharlo en nuestro beneficio y del de nuestro alumnado como parte de los cuerpos docentes encargados de la educación superior. Una de las maneras de poder progresar en esta dirección es la implementación de innovaciones que antes no se habían utilizado. Si bien tardará un tiempo en que los profesores y profesoras de universidad comiencen a utilizarlos, creo que al final, poco a poco, será el propio ritmo del aprendizaje el que mostrará su utilidad.

7. REFERENCIAS

Aguilera-Mata, R. & García-Martínez, S. (2021). Las redes sociales como herramienta de formación docente: reflexiones y experiencias personales. Revista electrónica transformar, 2 (1), 30-40. Universidad de Salamanca.

Deleuze, G. (2006). Nietzsche y la filosofía. Anagrama.

Fernández, J. (2020). Innovación docente en la enseñanza de historia de la filosofía en el aula de la experiencia de la universidad de Sevilla: Problemas, preguntas y motivación. En M. Guillot, N. Ruiz & G. Buela (eds.), Evaluación e innovación en educación superior e investigación (pp. 733-738). Dykinson.

Hegel, G. W. F. (2005). Enciclopedia de las ciencias filosóficas en compendio. Alianza.

Huertas, A., & Pantoja, A. (2016). Efectos de un programa educativo basado en el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria. Educación XXI, 19(2), 229–250. https://doi.org/10.5944/educXX1.14224

Pozuelo, J. M. (2020). Educación y nuevas metodologías comunicativas: Flipped Classroom. Revista Signa, 29(2020), 681–701. UNED Madrid https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7337683

Prendes, M. P. & Cerdán, F. (2022). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24 (1), 32-46. UNED Madrid.

Tumino, M. C., & Bournissen, J. M. (2020). Integración de las TIC en el aula e impacto en los estudiantes: elaboración y validación de escalas. Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa, 62–73. Universidad de Huelva. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7250801

CONCIENCIACIÓN SOBRE IGUALDAD DE GÉNERO A TRAVÉS DE LA PUBLICIDAD SOCIAL

TANIA BLANCO SÁNCHEZ
Universidad de Extremadura

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la publicidad y la sociedad están estrechamente vinculadas, por tanto, no sorprende que ambas se necesiten mutuamente para poder subsistir, puesto que existe una relación simbiótica. De este modo, publicidad y sociedad se han convertido en dos palabras interdependientes. Por un lado, la publicidad muestra las aspiraciones, los valores y los comportamientos de la sociedad; por el otro, la sociedad es el germen perfecto para que la publicidad crezca y se difunda. A todo ello hay que sumar el contexto actual en el que la comunicación y las nuevas tecnologías han contribuido a que la publicidad penetre en la sociedad.

Es más que evidente que la publicidad es una herramienta de comunicación de gran importancia en la sociedad actual, siendo un pilar fundamental en la construcción de la cultura en el contexto de la nueva sociedad global de la comunicación y el conocimiento. Su poder radica en su significado, mientras que su impacto se manifiesta en su forma. No obstante, es también fuente de paradojas e incertidumbres. Por todo ello, es crucial comprenderla en todas sus diversas manifestaciones desde esta perspectiva, indica Alvarado (2009).

En este contexto tiene una especial importancia y fuerza la publicidad social (Orozco, 2010), la cual tiene como finalidad educar y sensibilizar al público acerca de temas importantes de índole social.

En cuanto a qué se entiende por publicidad social, se puede afirmar que es una manera concreta de comunicar cuyo fin es influir en las percepciones y en los comportamientos de sus públicos vinculados con la

temática social. Esta publicidad se diferencia de la publicidad comercial en el fin que persigue. Así, mientras el objetivo de la publicidad comercial es promover productos o servicios con fines lucrativos; la publicidad social pretende fomentar el bienestar de la sociedad. Por lo que no solo es una extensión de la publicidad, como señala Feliu (2004).

Pero lo que caracteriza a la publicidad social a diferencia de la publicidad comercial, es que además de la persuasión se compromete con la disuasión, cambiando el fin de la publicidad y plateando de manera diferente los objetivos (Orozco, 2010). En este sentido, no siempre se ha tenido clara la función de la publicidad social respecto a otro tipo de publicidades, a pesar de que conlleva a pensar en campañas de sensibilización, entre otras, y es que el contenido social de la publicidad es diverso y variado (Feliu, 2004). No obstante, tal y como destaca Alvarado (2009), la publicidad social es amplia, compleja y cambiante.

Siguiendo esta división entre publicidad social y comercial, De Andrés (2010) afirma que el debate sobre lo comercial y lo social no debería centrarse en distinguir entre objetivos, sino más bien en diferenciar entre lo que es a largo plazo y lo que es a corto plazo.

No obstante, la publicidad social tiene una mayor aceptación que la publicidad comercial. Incluso, esto se traslada también a las propias compañías, del tal modo que, si dos corporaciones ofrecen el mismo producto o servicio, aquella que promulga causas sociales o de interés general conseguirá una mayor cercanía con el comprador (Szybowicz y Magistrali, 1990).

Pero lo que es evidente es que la publicidad social, tal y como señala Alvarado (2010), es específica y prevalece el "interés social". Asimismo, señala este autor, la publicidad social es específica y tiene un carácter social doble, ya que busca objetivos relacionados con el avance tanto de los individuos como de las comunidades.

Es un tipo de publicidad que promueve el interés social, que establece metas sin ánimo de lucro y que además fomenta el desarrollo social. Así, las diversas causas que puede fomentar son múltiples y abarcan a aquellas que tienen un alto impacto en la sociedad. En este sentido, suelen estar dirigidos a conseguir objetivos que mejoran aspectos sociales

(Alvarado, 2010) como puede ser el medio ambiente, la salud, la educación, los derechos humanos, etc.

Aunque este tipo de publicidad parezca nuevo y se hable con frecuencia de ella, señalan Sorribas y Sabaté (2006), esto no es así ya que incluso en la antigua Grecia y en Roma se llevaron a cabo campañas con el fin de liberar a los esclavos.

Pero los antecedentes más actuales de la publicidad social tal y como la conocemos hoy en día se remontan, según Kotler y Roberto (1992), a la Revolución Industrial. Así, durante la Revolución Industrial en Inglaterra, se llevaron a cabo iniciativas para evitar el encarcelamiento por deudas, otorgar derechos de voto a las mujeres y eliminar el trabajo infantil. En América, en Estados Unidos concretamente, las campañas más destacadas de reforma social del siglo XIX incluyeron el movimiento para abolir la esclavitud, los esfuerzos para promover la prohibición y el control del consumo de alcohol, y una campaña para que el Gobierno Federal regulara la calidad de los alimentos y los productos farmacéuticos.

Estas acciones históricas delinearon el camino hacia la publicidad contemporánea, cuyo impacto en la construcción de identidades de género es fundamental, como indica Simancas (2019). Así, las estrategias de publicidad social tienen la capacidad de cambiar actitudes que pueden estar arraigadas en lo más profundo de una persona. Esto se logra al proporcionar información adicional que pueda cambiar la opinión del espectador. Por ejemplo, al ampliar o al profundizar en su comprensión sobre un problema específico, o al presentar nuevos puntos de vista que permitan un cambio en la perspectiva desde la cual se aborda el tema, lo que a su vez influye en la evaluación del problema (Benet y Nos Aldas, 2003). Es decir, que la publicidad social puede impactar en la percepción y la valoración de los problemas sociales al ofrecer nuevas perspectivas y conocimientos.

Pero para que la publicidad social logre su objetivo y sea eficiente deben contar con una serie de condiciones necesarias para que su comunicación tenga mayor eficiencia tiene que contar con una serie de características. Dichas características son, tal y como señalan Cárdenas-

Rebelo y Orozco-Toro (2020), la persuasión y disuasión, la comunicación preventiva, la intangibilidad y la educación e información. Estos últimos merecen una especial atención debido a que es fundamental que dicha publicidad se base en la información debido a que la comunicación se inicia gracias a ello. De este modo, y a medida que el receptor del mensaje comprende mejor su significado, el conocimiento se interioriza y puede dar lugar a cambios en actitudes y comportamientos. Por todo ello, este proceso muestra de manera clara la función educativa de la publicidad social, la cual no solo es fundamental en este ámbito específico, sino que también es crucial para el desarrollo general de cualquier acción comunicativa en la que se aplique, señala Orozco (2010) al respecto.

Por otro lado, y a pesar de los avances en la igualdad de género en nuestra sociedad, en España el machismo sigue siendo un problema social importante. En este sentido, en nuestro país solo en 2023, 56 mujeres fueron asesinadas a manos de sus parejas o exparejas, lo que supone seis víctimas mortales más que en todo 2022 (Ministerio de Igualdad, 2024). Pero además el machismo se manifiesta de manera patente en otras áreas importantes como la brecha salarial, la falta de representación de las mujeres en puestos de liderazgo y ejecutivos, la cosificación de la mujer en los medios de comunicación y en la publicidad, etc…Por todo ello, es fundamental que desde una institución tan relevante en la sociedad como es la universidad se lleven a cabo actividades y proyectos que conciencien al mundo universitario, especialmente al alumnado, de la importancia de lograr la igualdad de género.

Ante dicha necesidad y ante la importancia que tiene hoy día la comunicación como una herramienta transversal (Arroyo, 2009), se llevó a cabo un proyecto en la Facultad de Ciencias de la Documentación y la Comunicación de la Universidad de Extremadura, específicamente en las asignaturas de “Realización en Radio” del cuarto curso de los Grados en Comunicación Audiovisual y Periodismo.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es promover la igualdad de género a través de la elaboración de cuñas publicitarias en el alumnado de la asignatura "Realización en radio". Asimismo, del objetivo general parten los cuatro objetivos específicos:

- Comprender conceptos básicos sobre la igualdad de género y la publicidad social.
- Aprender a grabar y editar una cuña publicitaria.
- Hacer reflexionar al estudiantado sobre la importancia de la igualdad.
- Fomentar la creatividad y los conocimientos técnicos a través de la publicidad social.

3. METODOLOGÍA

Con el fin de conseguir los objetivos comentados, se realizaron una serie de actividades. En primer lugar, se llevó a cabo una charla con un formato tradicional, conocida como clase magistral. En segundo lugar, se realizó un pequeño taller en el estudio de radio. Posteriormente, los alumnos procedieron a realizar las cuñas de radio en todas sus fases (desde la creación del guion hasta la edición del audio) y se escucharon las promociones sociales en clase. Tras la escucha, se realizó un pequeño debate sobre el tema de la igualdad. Finalmente, el alumnado respondió a una encuesta.

El presente proyecto consta de cuatro fases, siendo en las dos primeras (1 y 2) en las que se adquieren los conocimientos, mientras que en la tercera se refuerzan y se conciencia al estudiantado al igual que en la cuarta fase. De este modo, el desarrollo del proyecto de innovación es el siguiente:

FIGURA 2. *Metodología empleada*

Fuente: Elaboración propia

Las actividades comentadas se han llevado a cabo con un total de 61 alumnos de cuarto curso de los grados de Comunicación Audiovisual y Periodismo de la asignatura "Realización en radio" de la Universidad de Extremadura.

3.1. Clase magistral

Se impartió una sesión de 120 minutos a los estudiantes sobre la igualdad de género. En ella, se explicaron diversos conceptos vinculados con la perspectiva de género, el feminismo, machismo, micromachismo o matriarcado, entre otros. El motivo de esta charla es que los alumnos sentaran las bases con unos conocimientos básicos sobre la igualdad de género y que conozcan la importancia de ello.

3.2. Taller sobre la publicidad social

En una segunda sesión con una duración de otros 120 minutos se realizó un taller sobre la publicidad social. En él se explicaron nociones fundamentales sobre la publicidad social, así como las estrategias comunicativas que se emplean en este tipo de promociones. Además se expusieron ejemplos de promociones sociales y se dieron unas directrices sobre cómo tenía que ser la cuña social en sus diferentes fases: preproducción, producción y posproducción. La duración de la cuña debía estar comprendida entre 30-45 segundos y se valoraría la creatividad, el mensaje y la postproducción. De este modo, se puntuaban a la hora de calificar la actividad realizada con la siguiente rúbrica:

- Silencio: 0-0,1 puntos
- Voces: 0-0,1 puntos
- Efectos: 0-0,1 puntos
- Música: 0-0,2 puntos
- Originalidad: 0-0,2 puntos
- Contenido: 0-0,3 puntos

3.3. Elaboración de la cuña social

A continuación, se propuso a los alumnos que realizaran de manera individual una cuña. No obstante, podían apoyarse en sus compañeros para hacerlas. Además de la elaboración de la cuña en sí, los estudiantes debían adjuntar una pequeña memoria con el guion de la cuña, las músicas elegidas y una breve justificación de la cuña. Los alumnos tenían dos semanas para realizar la cuña.

3.4. Audiciones y debate

Una vez los alumnos realizaron las cuñas, se procedió a las audiciones de las mismas. Para ello, se formaron cuatro grupos compuestos por 15 alumnos, excepto un grupo que tenía 16 miembros. Cada alumno además de exponer la cuña justificó la misma, así como los elementos empleados (música, silencio, voces, efecto, originalidad y contenido). Tras escuchar todas las cuñas del grupo, se comentaron y posteriormente se realizó un pequeño debate sobre la igualdad de género en la sociedad actual.

3.5. Encuesta

Por último y después de realizar todas las actividades anteriormente comentadas, se llevó a cabo un cuestionario el cual está formado por 10 preguntas, de las cuales las cinco primeras se correspondían con preguntas abiertas; y las otras cinco restantes con preguntas de escala Likert de 1 a 5. Dicho cuestionario se elaboró y distribuyó a través de *Google Form*.

Las cuestiones planteadas fueron las siguientes:

Respecto a las cinco preguntas abiertas, el estudiantado debía contar sus percepciones respecto a los conocimientos adquiridos, el interés en la temática y la reflexión. Dichas preguntas fueron:

a. Preguntas abiertas:

1. ¿Qué has aprendido sobre la igualdad de género y las cuñas sociales con las actividades realizadas?
2. ¿Qué ha sido lo que más te ha llamado la atención o sorprendido?
3. Explica por qué te ha parecido interesante (o no interesante) las prácticas realizadas
4. ¿Por qué piensas que puede ser útil (o no) para ti las actividades realizadas sobre igualdad de género?
5. ¿De qué modo podrías contribuir a la igualdad de género?

En las cinco preguntas de escala de Likert, el alumnado debía puntuar del 1 al 5 en donde 1 representa nada, 2 poco, 3 algo, 4 bastante y 5 mucho. Estas preguntas fueron:

b. Preguntas escala Likert:

6. ¿Las actividades realizadas te han servido para conocer más sobre la igualdad de género?
7. ¿Las actividades realizadas han cambiado tu percepción en cuanto a la igualdad de género?
8. ¿Las actividades realizadas te han hecho reflexionar sobre la igualdad de género?
9. ¿Consideras que desde la universidad se podría fomentar más la igualdad de género?
10. ¿Crees que en la sociedad existe machismo?

4. RESULTADOS

Los resultados ponen de manifiesto que las actividades realizadas en el proyecto han servido para promocionar la igualdad de género entre el estudiantado universitario, así como para cumplir los objetivos marcados en el proyecto.

Respecto a la pregunta sobre qué has aprendido sobre la igualdad de género y las cuñas sociales con las actividades realizadas, casi la totalidad (59 de 61 respuestas) de los discentes afirman que han aprendido conceptos y/o conocimientos sobre la igualdad de género. En este sentido, señalan que la igualdad de género es un tema bastante más complejo de lo que podrían pensar en un principio. Así, afirman que se han percatado de que el machismo y la desigualdad entre hombres y mujeres en la sociedad existe en multitud de ámbitos, algunos ya conocidos como la desigualdad de salarios o los roles de género, que están impregnado en la sociedad desde edades muy tempranas, así como los estereotipos y los micromachismos que hacen que se prologuen dichas desigualdades. También han comprendido que se debe seguir fomentando la igualdad y luchar por ella, ya que es "fundamental" para tener una sociedad más justa e igualitaria y todos y todas deben de aportar su granito de arena para lograrlo.

En lo referente a qué ha sido lo que más les ha llamado la atención o sorprendido respecto a la igualdad de género, el estudiantado afirma que es hoy en día existe dicha igualdad en nuestra sociedad y es que queda mucho camino por hacer aunque a veces no es papable. Por ejemplo, les sorprendió las cifras ofrecidas sobre la brecha salarial entre hombres y mujeres. En este sentido, destacan el machismo y los estereotipos de género en el trabajo, como el trabajo doméstico o las limitaciones profesionales a las que se enfrentan las mujeres por el simple hecho de ser mujer. También le llamo la atención los prejuicios y las discriminaciones a las que se tienen que enfrentar las mujeres en su vida diaria, y parecen pasar desapercibido como pueden ser los chistes o los piropos incluso hasta llegar al acoso sexual. De este modo, no extraña que el alumnado llegué a señalar que es necesario la implicación de la sociedad y de las instituciones para poner fin al machismo y lograr la deseada igualdad.

En cuanto a si les han parecido interesante (o no interesante) las prácticas realizadas, es decir la cuña que ha realizado, han afirmado que les pareció muy interesante realizar las cuñas de promoción social relacionadas con la igualdad de género porque pudieron comprobar de primera mano cómo se prolongan los estereotipos de género en la sociedad actual. Asimismo, indican que se han dado cuenta de cómo gestos sencillos o simples

contribuyen al machismo como puede ser lenguaje o los roles asignados en la sociedad, que acaban influyendo en las percepciones y contribuyen a la desigualdad de género. Igualmente, señalan que esta actividad les ha hecho reflexionar sobre sus propias creencias y comportamientos. Además se han dado cuenta de que pueden ser parte del cambio como agentes para promover la igualdad de género en la sociedad.

En lo relativo a por qué piensas que pueden ser útiles (o no) las actividades realizadas sobre igualdad de género, el alumnado apunta a que son muy útiles porque les ayudan a comprender mejor los distintos puntos de vista y realidades en la sociedad. De este modo, les hace ser más empáticos y solidarios con otras personas.

Por todo ello, dichas actividades han resultado muy provechosas porque se ha dotado al estudiantado de los conocimientos (la herramienta más importante) para poder combatir la discriminación de género en todas sus formas. En este sentido, se ha comprobado que las actividades realizadas han permitido al alumnado cuestionar los estereotipos que están perennes en la sociedad contribuyendo a crear un clima más justo e igualitario.

No obstante, se ha detectado una voz discordante que considera que ya estaba informado sobre el tema y consideraba que no necesitaba aprender más respecto al tema de la igualdad.

Si nos centramos en los conocimientos técnicos y habilidades propiamente de la cuña, ha servido que el alumnado adquiera un dominio de los métodos de grabación y de edición de audio. Dichos conocimientos pueden ser útiles para su desarrollo profesional. Asimismo, hay que resaltar que el alumnado, a nivel general, se ha divertido porque tenía una parte de creatividad y porque han trabajado en equipo con otros compañeros.

Acerca de la manera en que podrían contribuir a la igualdad de género, señalan que como comunicadores podrían contribuir a la igualdad de género al trasladar a la sociedad historias que hagan reflexionar a las personas sobre la igualdad, así como evitando utilizar estereotipos, clichés o un lenguaje no inclusivo. De este modo, consideran que pueden fomentar la igualdad elaborando contenido que eduque y sensibilice a la sociedad siendo cuidadosos con el mensaje (contenido y forma) de lo que quieren transmitir.

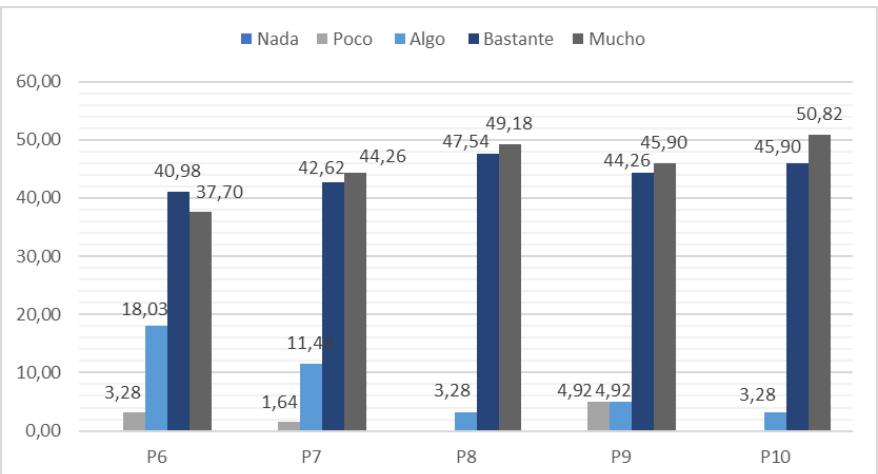
Si nos ceñimos a los resultados de las preguntas de la escala Likert propiamente dicha, en las que 1 representa nada, 2 poco, 3 algo, 4 bastante y 5 mucho, el alumnado considera que las actividades realizadas son más que satisfactorias. Respecto a la pregunta 6 (¿Las actividades realizadas te han servido para conocer más sobre la igualdad de género?), se puede comprobar que un 40,98% señalan que han aprendido bastante, un 37,70% mucho, un 18,03% algo y un 3,28% poco, tal y como puede observarse en la figura 2.

En cuanto a la pregunta 7 (¿Las actividades realizadas han cambiado tu percepción en cuanto a la igualdad de género?), un 44,26% afirman que mucho, un 42,62% que bastante, un 11,43% que algo y solamente un 1,64 que poco.

Respecto a la pregunta 8 (¿Las actividades realizadas te han hecho reflexionar sobre la igualdad de género?), un 49,18% indican que mucho, un 47,54% que bastante y un 3,28% que algo.

En lo referente a la pregunta 9 (¿Consideras que desde la universidad se podría fomentar más la igualdad de género?), un 45,90% creen que mucho, un 44,26% que bastante, un 4,92% que algo y otro 4,92% que poco.

FIGURA 2. *Respuestas obtenidas en las preguntas 6 a 10*



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la última pregunta, la pregunta 10 (¿Crees que en la sociedad existe machismo?), más de la mitad del alumnado (concretamente un 50,82%) consideran que mucho, un 45.90% que bastante y un 3,28% que algo.

En la figura 2 se puede observar que buena parte de las respuestas del alumnado se sitúan entre bastante y mucho. En cambio, las respuestas algo y poco apenas son utilizadas, mientras que el nada no lo han empleado los alumnos ni una sola vez. En este sentido, se puede señalar que la percepción del alumnado respecto al proyecto a nivel general es bastante buena.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran que el objetivo principal del proyecto (fomentar la igualdad de género entre el alumnado a través de la elaboración de cuñas publicitarias) ha sido más que positivo. En este sentido, el alumnado ha mostrado su satisfacción y se han implicado en las actividades realizadas.

A todo ello se suma los buenos datos obtenidos en las actividades realizadas. Así se percibe en la encuesta y en las cuñas sociales realizadas por el alumnado. Es decir, que además de la encuesta, al escuchar las cuñas que han elaborado se denota que el alumnado ha adquirido e internalizado unos conocimientos sobre la igualdad de género entre hombres y mujeres. En dichas cuñas se refleja la sensibilización y la conciencia que tiene el alumnado sobre la igualdad, rompiendo estereotipos existentes en la sociedad como en los juguetes, en los trabajos, en el vocabulario, etc.

Por otro lado, y a pesar de que la gran mayoría del estudiantado recibió con gran aceptación las actividades propuestas, se detectó un pequeño grupo que mostraron su desinterés. En este sentido, deberíamos preguntarnos qué podría haber llevado a que estos estudiantes tuvieran esa percepción negativa y esa falta de interés. Del mismo modo, deberíamos de reflexionar sobre si ha podido influir en ello la manera en la que se han presentado las actividades y los contenidos. Por todo ello, se puede concluir que el proyecto que se ha llevado a cabo ha conseguido

resultados positivos y nos abre una nueva línea para trabajar con el alumnado.

Asimismo, hay que destacar la multiplicidad de las técnicas empleadas para lograr los objetivos marcados. Si bien es cierto que en todas las actividades realizadas se han tenido en cuenta la perspectiva de género, en algunas de ellas hubiera sido necesario incluir diversas voces que dotaran a los alumnos de un punto de vista diferente como por ejemplo profesionales o expertos en igualdad de género. Dichos profesionales hubieran aportado al alumnado una comprensión más profunda del tema.

En cuanto al fomento de la igualdad de género, cabe señalar que el alumnado ha adquirido unos conocimientos sólidos y fundamentales sobre la igualdad de género, al tiempo que han reflexionado sobre la importancia que tiene en la sociedad actual. Así, se puede señalar que las actividades que se han llevado a cabo son eficaces para cumplir el fin del proyecto.

En lo relativo a los conocimientos técnicos y creativos, hay que destacar que además de lograr la promoción de la igualdad de género, el estudiantado ha adquirido competencias propias de la publicidad radiofónica y de la edición de audio. Dichas competencias son muy necesarias para que el alumnado pueda aplicarlas en el mundo laboral, especialmente si se quieren dedicar al mundo de la radio o de la publicidad.

Otro de los puntos a destacar es que con las actividades realizadas se ha producido un empoderamiento del alumnado. Así, que el estudiantado haya tenido la posibilidad de participar activamente en la creación del contenido de las cuñas y en los debates sobre la igualdad de género ha fortalecido y conciencia al alumnado sobre la posibilidad de convertirse en agentes fundamentales para el cambio en la sociedad. De este modo, la sensibilización del estudiantado puede contribuir a que lo repliquen durante su quehacer profesional por ende en la sociedad.

Finalmente, se puede afirmar sin lugar a duda que el proyecto que se ha llevado a cabo ha supuesto un paso importante para fomentar la igualdad de género en el ámbito universitario, y especialmente en el alumnado de la Facultad de Ciencias de la Documentación y la Comunicación de la Universidad de Extremadura. No obstante, hay que señalar

que este proyecto solamente es un granito de arena más de los muchos que son necesarios para continuar dando pasos hacia la igualdad real y efectiva; y por ello, se deben de seguir adoptando estrategias educativas que permitan abordar este tema tan importante para la sociedad.

6. REFERENCIAS

Alvarado López, M. (2009). ¿Publicidad Social?: usos y abusos de "lo social" en la publicidad. *Revista ICONO 14. Revista Científica De Comunicación Y Tecnologías Emergentes, 7*(2), 125-151. https://doi.org/10.7195/ri14.v7i2.320

Arroyo Almaraz, Isidoro. 2009. Publicidad Social. Presentación. *Revista ICONO 14. Revista Científica De Comunicación Y Tecnologías Emergentes 7* (2), 1-7. https://doi.org/10.7195/ri14.v7i2.493.

Benet, V. y Nos Aldas, E. (2003). *La publicidad en el tercer sector*. Icaria.

Cárdenas-Rebelo, A. y Orozco-Toro, J. A. (2020). Publicidad social y su influencia en la percepción de las campañas sociales de prevención de accidentes de tránsito en Ecuador. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía, 10*(20), 219-231. https://doi.org/10.17163/ret.n20.2020.02

De Andrés, S. (2010): Tercer tiempo para la publicidad. De las funciones a los fines de un metafenómeno. En De Andrés, S. (coord.), *Otros fines de la publicidad*, *Comunicación Social*, 71.

Feliu García, E. (2004). La publicidad social. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/15710/1/Emilio%20Feliu%20-%20La%20Publicidad%20Social.pdf

Kotler, P. y Roberto, E. L. (1992). *Marketing social. Estrategias para*

López, M. C. A. (2005). La Publicidad Social: concepto, objeto y objetivos. *Redes. com: revista de estudios para el desarrollo social de la Comunicación,* (2), 265-284. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3662339.pdf

Menéndez, M. (2020). Elaborar publicidad generadora de feminismo: hacia una propuesta metodológica sobre femvertising. Pensar la publicidad, 14(2), 251. https://doi.org/10.5209/pepu.72131

Ministerio de Igualdad. 2024. https://www.igualdad.gob.es/comunicacion/notasprensa/el-ministerio-de-igualdad-condena-un-nuevo-asesinato-por-violencia-de-genero-en-barcelona-3/

Orozco Toro, J. A. (2007). *Publicidad Social: comunicación estratégica para el desarrollo*. UPB.

Orozco Toro, J. A. (2010). Comunicación estratégica para campañas de publicidad social. *Pensar la publicidad: revista internacional de investigaciones publicitarias, 4*(2), 169-191. https://www.academia.edu/download/57162044/comunicacion_estrategica_para_campanas.pdf

Simancas González, E., (2019). La formación feminista como arma para combatir la publicidad sexista. *Hachetetepé. Revista científica de educación y comunicación, (18)*, 47-59. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=683772576013

Sorribas, C., & Sabaté, J. (2006). Publicidad social: antecedentes, concepto y objetivos. *Actas de las XIII Jornadas Internacionales de Jóvenes Investigadores en Comunicación*. Zaragoza: DOC 6, 2006, p. 2004-2016. https://www.academia.edu/download/39060089/Pub_Social-Antecedentes_y_Conceptos.pdf

Szybowicz y Magistrali, S. (1990). *Esponsorización y Mecenazgo*. Gestión.

HISTORY OF AI: THE PATH OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

DANIEL HEREDIA
Universidad de Sevilla

1. INTRODUCTION

May 11, 1997, Equitable Center, Seventh Avenue, Manhattan, New York. A historic event has happened. The IBM-designed computer, *Deep Blue*, has defeated, in what was supposed to be a rematch in chess against the great Soviet-born champion Garri Kasparov, with a result of 2 games in favour of the computer, 1 in favour of the human and 3 draws. A machine had managed to beat one of the best chess players in history, and in a relatively short period of preparation. A first impulse leads to the conclusion that machines are very close to resembling human beings in terms of intellectual capacity. There are those who, more boldly, would argue that there is no such thing as equality: machines have surpassed us, and it is only a matter of time before they do so definitively. But a second impulse leads to the question of whether this possible equality or superiority has really come about as a result of an event of this nature.

In this work we will first look at the path that machines have taken up to the present day. In this review we will be able to see the technical-scientific development of computers and the establishment of Artificial Intelligence as a philosophical debate. We will also learn about the foundations on which this theory is based and the main personalities who contributed to its development. Finally, we will return to the question of whether the equality or superiority of machines is true.

With regard to the historiographical study of this section, we can see that it will be divided into two parts:

1. The technical-scientific development of machines with computational capacity, where we will see some of the most relevant computer models and also the context in which the appearance of these models took place.
2. The birth of the philosophical debate on Artificial Intelligence, where we will see the coining of this term and how this debate has gradually established itself as one of the main topics in the field of philosophy.

Finally, we will end with two sections dedicated to conclusions, one of them to overview the study and the other one we will see an analysis of some features of Alan Turing's thought.

2. METHODOLOGY

This study on the history of Artificial Intelligence (AI) is grounded in a comprehensive literature review, focusing on the pivotal contributions of Jack Copeland (1996) and Russell & Norvig (2004).

The research employs a chronological approach to trace the historical evolution of AI. Copeland's *Artificial Intelligence: A Philosophical Introduction* informs the early conceptualization and philosophical foundations, while Russell & Norvig´s *Artificial Intelligence: A Modern Approach* provides a contemporary, technical perspective.

A comparative analysis is integrated to juxtapose Copeland's philosophical insights with Russell's technical viewpoints, ensuring a nuanced understanding of the multidimensional nature of AI history.

Additionally, the methodologies of Copeland and Russell are critically evaluated to assess their strengths and limitations, enhancing the reliability and validity of the historical narrative. While these two works serve as primary references, supplementary sources are consulted to corroborate and augment the historical account, ensuring a comprehensive exploration of AI history.

This single-section methodology combines literature review, chronological analysis, comparative analysis, critical evaluation, and

integration of additional sources to provide a well-rounded and balanced examination of the history of AI.

3. DEBATE: THE FIRST STEPS OF THE IA, SCIENTIFIC-TECHNICAL DEVELOPMENT

We start with the year 1941. It was then that a young German named Konrad Zuse (1910-1995) completed, in what would be his third attempt, the project of creating a general purpose programmable computer. Despite this feat, this achievement failed to gain the success and recognition it deserved. The reasons why Zuse's contribution is not generally given greater consideration are not really known. Some attribute this to Zuse's lack of interest in the commercial development of the computer, although it is also often attributed to possible restrictions imposed by the German regime at the time, a situation that was not resolved until 1951.

A brief jump in time and space takes us to Great Britain, specifically to Buckinghamshire, at the British military installation at Bletchley Park. Here the computer would also appear, but from a different need. The purpose was to get a device that would crack the codes of Nazi Germany's armed forces in the war. It was for this particular reason that the Colossus, an electronic computer, was born, and it was to be used for this difficult task. The Colossus went into operation in 1943 and achieved the results expected of it. But it "only" succeeded in fulfilling the performance of that particular task. The engineers responsible for the construction of the Colossus tested the machine, trying to make it perform other tasks (long multiplications, for example), but to no avail. Zuse's machine, although predating the Colossus, could cope with a variety of tasks. The difference between Zuse's computer and the Colossus is that the former was designed for a general purpose, while the latter served a special purpose (Copeland, 1996: 21).

However, Britain was not to fail in its attempt at a general purpose computer, for five years after the birth of the Colossus, a team in Manchester, led by Freddie Williams (1911-1977) and Tom Kilburn (1921-2001), succeeded in creating the Mark I (and came up with the final

product a year later). The Mark I design and construction project was of notorious importance, to the extent that the country's top scientists became involved in some way. Alan Turing became part of the research team in charge of developing the Mark I, although for various reasons he abandoned the project. To understand the magnitude of the Mark I, it is worth noting that it became the first electronic stored-program computer to be commercially manufactured (Copeland, 1996: 22). It could be said then that the trend towards the use and, therefore, extension of this type of device would be a fact from the Mark I onwards.

However, it would not be until the intervention of the United States in this enterprise that the design and construction of machines would gain international relevance.

As in Germany, the architects of the first machine on the American continent have gone down in history (if at all) by being ostracised more than for their achievements (which, on the other hand, were not few). Physicist John Mauchly (1907-1980) and engineer John Presper Eckert (1919-1995) decided to create a device called the ENIAC. The ENIAC was not very practical, as programming it required the machine to be assembled and disassembled, which was a waste of time and considerable effort. But this did not stop the two men, and later the BINAC (a stored programme machine) was developed. While these machines were important and really useful, the big breakthrough came when they built the UNIVAC, which was the first market offering in the American computer industry. While the big positive event may have been to the satisfaction of these pioneers' purposes, fate had a setback in store for them that was not so easy to deal with.

Mauchly and Eckert were embroiled in a controversy over the originality of their ENIAC. Apparently, between 1936 and 1942, Dr. John Vincent Atanasoff (1903-1995) had already tried to build a computer, although he never succeeded in making it fully functional, as he had problems with the storage of information on punched cards. This might not have mattered in principle. But the matter changed because Mauchly had visited Atanasoff's laboratory before the ENIAC came out. As a result of this fact, the parties found it necessary to enter into litigation. The judge's ruling was ultimately in Atanasoff's favour because, while

it did not prove that Mauchly stole the idea from Atanasoff, the influence of Atanasoff's work on the ENIAC was evident.

As if this might seem of little importance, Mauchly and Eckert were again confronted with another unfavourable development, involving the illustrious mathematician John Von Neumann (1903-1957), who immediately (Copeland, 1996: 24-25) realised the power of the ENIAC.

In principle, having an authority like Von Neumann for the project could only be very positive for the project, since the importance that would be given to it would take on a different weight. But in this case it was that the recognition of the work of the famous mathematician relegated both Mauchly and Eckert to the background. Proof of this is that in any book on computers, the name Von Neumann comes to the fore, while those of Mauchly and Eckert only do so anecdotally[65]. On the other hand, the "forgetting" of these two researchers would not have been entirely gratuitous, since the work of Von Neumann (who participated in the design of a very sophisticated computer) undeniably influenced the first steps in programming. In fact, one of the most prolific computers in the history of these devices, as it would mark the way forward for later devices, was called JOHNNIAC (because of his name, John, and the acronym stands for numerical integrator and automatic computer). The JOHNNIAC was introduced in 1953 and would be active until 1966, a period of operation never before achieved by a machine of its characteristics.

It was precisely in the JOHNNIAC where the programme that would mark a before and after in what would be called Artificial Intelligence, the Theoretical Logic, was incorporated. But we have not yet reached that point in history.

[65] This did not mean that their work was completely forgotten, since both were recognized with different distinctions, some of them among the most important within the field of science.

4. MORE ASPECTS OF THE DEBATE: AI AS A PHILOSOPHICAL DEBATE

The space of Artificial Intelligence as an object of philosophical debate belongs in its own right to the aforementioned Alan Turing. This is an admittedly widespread opinion and therefore we are not going to create a debate about it.

We have then that Turing was the genius who initiated the path of Artificial Intelligence. His main ideas can be found in the 1936 article, "On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem", and in the one published in 1950, "Computational Machinery and Intelligence".

In the first, Turing presents us with a fundamental concept, such as the machine that bears his name. What does this machine consist of and why is it so important? What Turing exposed with his machine was that it is capable (once the necessary instructions have been introduced, which need not be a very large number). Moreover, it would be convenient to introduce as few as possible, as this would prove the machine's intelligence) to cope with any type of (mathematical) calculation. In this article, and related to the machine, Turing gives an answer to what is known as the halting problem.

In the second one, the idea of testing machines arises, but in a different way. This would be done through a test (which also bears his name), which would consist of the machine being able to engage in a conversation (generally based on questions and answers) with a person. The machine would pass the test if its human interlocutor was unable to discern whether the conversation it is having is entirely human or whether there is an (artificial) intruder trying to impersonate a human. This issue will undoubtedly be one of the most important, if not the most important, in the Artificial Intelligence debate.

Having acknowledged Turing's role, we should not miss the opportunity to mention other actors (no less important, by the way) who also made the development of Artificial Intelligence possible.

Those who have the privilege of being recognised as the first authors of a work related to Artificial Intelligence are Warren McCulloch (1898-1969) and Walter Pitts (1923-1969), specifically in 1943. McCulloch and Pitts developed a mathematical model of an artificial neural network that produced great results. McCulloch had a background in philosophy and psychology, which makes it easier to understand why he was interested in simulating the behaviour of neurons in the brain[66]. Walter Pitts, on the other hand, had no formal education. Self-taught, as a child he learned logic remarkably well, to the point that he mastered the problems of Russell and Whitehead's *Principia Mathematica*. Such was his ability that he ended up working at the university, where he became acquainted with McCulloch. Between them they formed a very valuable tandem, as McCulloch's knowledge of the brain, together with Pitts' skill in logic, served to lay the foundations of the neural network model that today bears their names and which contributed so much to the subsequent development in the field of Artificial Intelligence.

It did not take long for McCulloch and Pitts' ideas to be adopted at the technical level of Artificial Intelligence, in fact, it was only eight years later (1951). Two young men from Princeton, Marvin Minsky (1927-2016) and Dean Edmonds created a computer that worked by following the behaviour of neural networks. This computer is considered to be the first device that marked the future of Artificial Intelligence and proof of this is the prestige it brought to its creators, especially to Minsky, who will be considered one of the most important figures in Artificial Intelligence.

So far I have been alluding to the concept of "Artificial Intelligence" without emphasising that at that time in history the concept was not used at that time. It was not until 1956 that the term was coined by the computer scientist John McCarthy (1927-2011). It would be on the occasion of a meeting of researchers that McCarthy himself organised, with the help of Minsky, Nathaniel Rochester (1919-2001) and Claude

[66] For some time until that moment, the idea of localizing mental activity in the brain had already been definitively consolidated, due, above all, to the studies carried out in the field of neuroscience.

Shannon (1916-2001), which he called *The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*. This workshop had an unconventional format, as the idea was for it to last two months. In those two months, the ideas of those present were to flow (in the form of brainstorming) and this would provide a rich range of perspectives and contributions that would undoubtedly set the pace for the evolution of Artificial Intelligence. But the plan would be more complicated than that. The meeting was too long and too intense, resulting in researchers opting for short stays, which also led to an irregularity that did little to benefit the flow of the workshop. This would be a source of frustration for the organisers.

However, not everything would be negative, far from it, at this meeting. Without going any further, it is worth noting that the workshop was the setting for the prolific proposals of three researchers. These were Allen Newell (1927-1992), John Cliff Shaw (1922-1991) and Herbert Simon (1919-2001). With these three researchers we return to the part of JOHNNIAC's history that we left aside above: the introduction of the Theoretical Logic programme into JOHNNIAC. The importance of the introduction of this program in JOHNNIAC lay in the computer's ability to solve logic problems. Initially, the program would have had another task that it could not achieve, that of solving geometrical problems. But this did not stop Newell, Shaw and Simon from trying to change the purpose of the program. The goal was to try to get the computer to reason in the same way that humans do. Logic is obviously a defining trait of human beings, and if a machine could do it, it would inevitably bring it closer. And so it did. The Theoretical Logic programme delivered the expected results. Of course it could cope with simple logical problems, and it could solve many of those posed in the landmark work of logic: Russell and Whitehead's *Principia Mathematica*. But that was not all. Some of the solutions proposed by the Theoretical Logic were even more elegant and shorter than those offered in the aforementioned work, arousing the admiration of Bertrand Russell himself (Russell, Norvig, 2004: 20). Such was the degree of conviction of the program's creators that their program allowed the computer to reason in the human way that they did not hesitate to add the name

Theoretical Logic to the article they jointly wrote on the program's demonstrations. However, in the final edition of *The Journal of Symbolic Logic*, the name of the program would not appear.

Although the results obtained did not make much of an impression outside the Artificial Intelligence development community, this did not prevent the Theoretical Logic from being followed by a period of great expectations in that community. And it was no wonder. Until then, the work of machines had been rather limited, but the new programmes and computers were managing to break through those limits. Just one year after Theoretical Logic was presented at Dartmouth (1957), Newell, Shaw and Simon created the System for General Problem Solving (SRGP). This system was not only confined to solving logic problems, but was prepared to cope, in principle, with any formal symbolic problem. But that was not all. The SRGP did not operate in its reasoning in the way previous systems had done, but showed great similarities to the way humans think. As a result, this programme would come to be regarded by some as the first to incorporate the "thinking like a human being" approach (Russell, Norvig, 2004: 21). Of course, this was in response to the optimism of the time rather than to truly conclusive results, as the SRGP only tackled very specific problems of quite manageable difficulty[67].

In 1959, Herbert Gelernter (1929-2015) managed to go where the Theoretical Logic of Newell, Shaw and Simon could not. Gelernter created a program that could solve geometry theorems. And not only could it solve them in the way it had been programmed to do so, but the program itself looked for its own solutions to the various theorems. It is true that the program was not tested with geometrical problems of extreme difficulty, but it is worth noting the program's ability to look beyond what was introduced to it.

Gelernter's contribution to Artificial Intelligence would have another aspect, even more important than that of the geometric machine. Two years before creating his program (1957), Gelernter, together with the

[67] Speaking in terms of human capabilities.

aforementioned Nathaniel Rochester, had been involved in the project of creating a computational language. This language was eventually called FORTRAN. Such was the success of this language that versions of it continued to be made and are even used today.

Another of the languages that emerged at that time that is still in use today is the one created by McCarthy, known as LISP. This language appeared in a relevant year for McCarthy in particular and for Artificial Intelligence in general, 1958. It was in this year that McCarthy developed the Advice Generator, a program that would have the capacity to solve problems of a general nature (including problems of everyday human life). McCarthy was firmly convinced that the key to understanding human thought lay in logic. This conviction became even stronger when the philosopher-mathematician John Alan Robinson (1930-2016) discovered and added to the Hint Generator the method of resolution, which consists of an algorithm that allows the proof of first-order logic theorems. It was 1965 and Artificial Intelligence was still in good health. But this would not be the case forever.

The lean times came and there was a reason for everything. The fruits of Artificial Intelligence were undeniable. But it was also evident that the progress of the new intelligence was increasingly gradual. This inevitably caused the attitude towards the scope of programmes and machines to change markedly. The economic forces that were responsible for investing in research for the development of Artificial Intelligence no longer looked favourably on continuing in the same way.

Some of the most significant disappointments stemmed precisely from the major achievements. The problem-solving methods promised a lot because their capacity for action could be extended to different fields (from everyday problems such as going to the airport, to very specific problems such as military strategy). But unfortunately they ceased to be useful when a number of parameters were added to them. They were simply not capable of tackling the same problems as humans.

It is only fair to add that Artificial Intelligence's image was damaged not only because it showed shortcomings in practice, but also because the work of the time focused on limitations that belonged to it per se.

In a work by an authority on Artificial Intelligence, Marvin Minsky, *Perceptrons*[68], he highlighted the great scope of certain neural networks (perceptrons). But in this work, he also noted precisely the limitations inherent in such networks (Russell, Norvig, 2004: 26).

The path of Artificial Intelligence was marked by a condition that seemed to go unnoticed: if programs and computers ran up against their limitations, it was because their purposes were of a general nature. Once researchers decided to return to achieving particular purposes, Artificial Intelligence would experience a resurgence.

The renaissance of Artificial Intelligence came in the field of biology, with Edward Feigenbaum (1936), who in 1965 embarked on a project[69] to create a program to interpret molecular structure. This project lasted for 10 years and resulted in the programme known as DENDRAL, which was to yield great results. Based on DENDRAL, but only initially, was the MYCIN program. This programme was developed by Edward Shortliffe (1947) and also had the collaboration of Feigenbaum himself. Its purpose was to diagnose diseases through a procedure very similar to that used by humans. In fact, his diagnoses did not differ much from those given by experts and were superior to those of medical students (Russell, Norvig, 2004: 27). Successful programmes were also created in the area of language comprehension. It seemed, indeed, that Artificial Intelligence had made a steady and peremptory comeback.

Already in the 1980s, specifically from 1986 onwards, the trend in Artificial Intelligence research turned towards a return to the study of neural networks in the manner of McCulloch and Pitts. Although the "abandonment" of this study did not occur in all fields (in physics it continued to be important), the fact is that in the field of Artificial Intelligence it had been set aside since the end of the 1960s. This fact, together with the renewed strength that Artificial Intelligence is acquiring, has led researchers to set out once again to develop general-purpose programmes, albeit taking into account the mistakes of the past. And the latest generation of projects in this field are achieving great results, but

[68] This work was written together with the mathematician Seymour Papert (1928-2016).

[69] Along with Bruce G. Buchanan (1940) and Joshua Lederberg (1925-2008).

the question is still open... how far is it correct to continue to assert the equality or superiority of machines over humans?

5. CONCLUSIONS I: OVERVIEW

Having done this review and seen the broad outline of the current situation of Artificial Intelligence, we now return to the initial question of this section: what is the current state of Artificial Intelligence? Has it reached the same level as humans? Have they -machines- surpassed us?

From a neutral perspective, the answer is that they have not caught up with humans, neither surpassed us. This perspective allows us to determine that the issue is too complex to attempt to give a definitive or simplistic yes or no answer to the question. But once we situate ourselves in the points of view of the actors in the debate, the answers are necessarily different. Not that I am calling these [philosophically] legitimate views simplistic. My observation has more to do with the fact that I believe it is inevitable to fall into reductionism when taking part in a debate. This, on the other hand, need not be a bad thing. In fact, the way to get arguments is to take part in the discussion.

There are those who still follow Alan Turing's path today, such as those who defend the position of strong Artificial Intelligence. And although much has been said about it, his thought continues to have a timeliness that cannot be denied.

6. CONCLUSIONS II: THE RELEVANCE OF TURING´S IDEAS

In his famous 1950 article, Turing put on the table the possibility of creating a thinking machine. One of the ways of responding to this approach would be through what he called the "imitation game", which would later become known as the "Turing test". That machine that passed this game could be considered a "thinking machine". However, what are the real possibilities for a machine to successfully pass this game? Turing himself believed that such possibilities could become a reality over the years. It is true that he was certain that such a scenario

would take time, but his conviction about "thinking machines" was also unshakeable.

These are the characteristics that are usually highlighted in Alan Turing's thinking. The interesting thing is to try to understand why he came to such conclusions. Obviously we will never be able to get to the bottom of his justifications. What we can aspire to is to know part of his biography and context to see in what way some factors or others influenced his thinking[70].

Definitely the way in which Turing lived the Second World War took its toll on the development of his ideas on this subject. Turing's work deciphering the Nazi side's strategy codes is well known. But not so illustrious is the influence that this fact had on the English mathematician.

Nazi Germany had at its disposal a machine, Enigma, which encrypted its strategy codes[71]. Enigma was a real headache for the Allies. So much so that several projects were undertaken with the sole purpose of trying to crack the codes formulated by this machine. Two were the most relevant projects. One was developed by a Polish team and was called the bomb. And a little later, a British team gave way to the project that would be called bombe (in clear allusion to the follow-up of the work carried out by the Polish team). Both projects consisted of the creation of a machine that would make it possible to find a way to encrypt Enigma codes. Ultimately, it was still a battle for technological development, and Germany was winning.

Although the bomb project seemed to be on the right track towards cracking Enigma, with messages from the German side becoming known as early as the early 1930s (Batey, 2017: 98), the reality was that they were unable to find the key. This would be reserved for the British team. The participation of personalities such as Turing and Dilly Knox (1884-1943) were decisive for the Bombe project to reach where the Poles could not.

---

[70] This section will not be dedicated to a biographical or historical review, but rather I will highlight specific events that, I think, definitively influenced Turing's approaches.

[71] Although it also acted as a code breaker

Knox was already known for his role in the First World War as a code breaker. Having come from the world of papyrology, this linguist managed to spot the Enigma wiring system through a commercial version of this machine. This undoubtedly paved the way significantly. However, the milestone that would mark a turning point in the bombe project was Turing's refinement of the machine's design. Turing realised that if Enigma was so complex to decipher it was because it was probably subject to regular adjustments. And indeed it was. The solution, then, was to create a set of machines similar to Enigma, so that he could find out what codes the machines created according to the different types of adjustments that could be made to them[72].

In what way did the Bombe project have a peremptory influence on Turing's ideas about the possibility of thinking machines? The way in which the set of machines achieved the expected result caused Turing to see something deeper in it. Copeland (2017: 266) argue that the guided search system was the decisive trigger.

Turing saw in Bombe's way of acting a glimmer of a way of thinking. That this form of thought was as dependent as it was on human activity should not matter. Human beings themselves depend on other human beings to learn to think. The above quotation mentions something important related to this issue and which gives rise to another of the characteristics of Turing's thought. From what was discovered in the bombe project, Turing will give value to machine learning, trying to find the right method for machines to learn to think.

Such a learning method would not only be based on doing it in a mechanical way. Code-breaking machines showed a remote type of thinking and this was due to human action on them. What allowed the machines to show a kind of thinking was that they somehow learned from what was introduced to them by humans. The method of learning would therefore be more human-like than it might at first appear (Proudfoot, 2017a: 315).

[72] There are those who (Greenberg, 2017: 95) consider that, if the Nazi side had been more meticulous when making the adjustments, the task of deciphering Enigma would have been even more cumbersome.

And how do humans learn, and is it not true that human learning methods are also diverse? We know that there are methods that enhance memory, others calculation, others abstract thinking, others language... Which of these is the right one? Rather than wondering about the search for the right method, Turing was thinking about the moment when humans have the most propitious capacities for learning. And which is that? Well, childhood. Children learn step by step and their learning is based, to a greater extent, on experience. For Turing, therefore, it is essential (Proudfoot, 2017a: 316) that a machine learns from experience and progressively.

Turing will call this project a child machine and it will constitute one of the pillars of his convictions about "thinking machines". On the other hand, this would not prevent it from also being the fruit of constant frustrations (Proudfoot, 2017a: 319). The goal was not a simple one, even though children's ways of learning may, in principle, be simpler than those of adults. In the end, he would conclude that machines could probably not be educated exactly like "normal" children (Proudfoot, 2017a: 319), and this was due to another important point in his thinking: the creation of human-like machines. Strong Artificial Intelligence, at some point, does not find the physical aspect necessary in relation to intelligence and consciousness. Turing himself fantasised about the idea of trying to find out what a brain without a body could do (Proudfoot, 2017: 319), but this did not prevent him from taking the physical part into account. In fact, he would also be pioneer robotics (Proudfoot, 2017a: 319-320).

The physical factor is not indifferent, but to put machines and humans on an equal footing is an unquestionably difficult task. On the other hand, this difficulty does not prove that the possibility of reaching the goal is unattainable. The important step is to try to get the machine to first think intelligently without a body. Once that point has been reached, the road will undoubtedly be considerably smoother. But if it has no body, not being comparable to a human being, how can we know if it thinks intelligently? We saw above that Turing proposed the imitation game. Although this game was proposed by Turing to clarify what his position was, the truth is that it has been subject to many

misinterpretations. One of the most widespread and of which Turing himself spoke out was the one that related him to behaviourism. Although he spoke out against it, this did not prevent him from being considered as such later on[73].

However, today there are those who try to save Turing from behaviourism. Diane Proudfoot, for example, exposes a triple reason that shows the incompatibility of Turing's thought with this doctrine. The first of them has to do, precisely, with what Turing himself postulated against behaviourism. The behaviourist bases his conclusions on the observed behaviour of a subject, and is this not what is done when the game of imitation is practised? Well, it depends on one's conception of intelligence. Turing argued that intelligence is more emotional than mathematical (Proudfoot, 2017b: 303). Behaviourism, on the other hand, understands that intelligence is more mechanical (or mathematical): in the face of a certain stimulus there are only certain limited responses. Therefore, to conceive of these two perspectives as equivalent is clearly erroneous.

Turing intentionally wanted to dissociate himself from behaviourism, as this doctrine was on the rise in the 1950s. To draw a parallel between what he said with his imitation game and what was defended by the supporters of behaviourism was not unreasonable. It is another matter, as we have seen, that it was wrong.

The second reason has to do with the misconception that the imitation game is testing the behaviour of the machine. What would really be evaluated with the game is the reaction of the observer. Turing said that if a machine managed to deceive an interrogator more than a man in a game of imitating a woman's answers, that machine could be considered intelligent in the human way (Proudfoot, 2017b: 303). To understand that the purpose of the imitation game is to determine the machine's behaviour is to infer incorrectly why it was proposed.

[73] See Searle (1980: 423). Although Searle does not expressly refer to Turing, he does refer to strong AI.

The third reason puts the focus on behaviourism directly. Proudfoot points out that behaviourism cannot contemplate the structure of the imitation game (Proudfoot, 2017b: 303), in the sense that in the imitation game the machine is expected to deceive the questioner. That is, what is really relevant in the game is whether the interrogator is fooled or not. If behaviourists wanted to test the machine, they would not focus their interest on the deception of the interrogator, but solely and exclusively on the responses of the machine. Thus, it is little short of nonsense to believe that a behaviourist requires a test similar to the Turing test to state his position.

One can agree or disagree with what is still being said about Turing's thought, but what is certain is that his ideas are still valid and occupy a privileged space in the debates on Artificial Intelligence, which helps to understand the depth of his ideas.

7. AKNOWLEDGEMENTS

This work has been funded by Next GenerationEU, within the "Margarita Salas" programme for young doctors.

8. REFERENCES

M. Batey (2017) “Breaking machines with a pencil” in J. Copeland, J. Bowen, M. Sprevak & R. Wilson, The Turing Guide, Oxford, Oxford University Press, pp. 97-108.

J. Copeland (1996) Inteligencia artificial: Una introducción filosófica, trans. by J. San José, Madrid, Alianza.

(2017) “Intelligent machinery”, in J. Copeland, J. Bowen, M. Sprevak & R. Wilson, The Turing Guide, Oxford, Oxford University Press, pp. 265-276.

J. Greenberg (2017) “The Enigma machine” in J. Copeland, J. Bowen, M. Sprevak & R. Wilson, The Turing Guide, Oxford, Oxford University Press, pp. 85-96.

M. Minsky, S. Papert (1969), Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry, Boston, Massachusetts Institute of Technology.

D. Proudfoot (2017a) “Child machines” in J. Copeland, J. Bowen, M. Sprevak & R. Wilson, The Turing Guide, Oxford, Oxford University Press, pp. 315-326.

(2017b) “Turing´s concept of intelligence” in J. Copeland, J. Bowen, M. Sprevak & R. Wilson, The Turing Guide, Oxford, Oxford University Press, pp. 301- 308.

S. Russell, P. Norvig (2004) Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno, trans. by J. Rodríguez, F. Rubio, J. Figueredo, L. Molinero, E. Arís, R. Pinzán, M. Robledo y R. Aldeguer, Madrid, Pearson Educación S.A.

J. Searle (1980) “Minds, brains and programmes”, in The behavioral and brain sciences, 3, pp. 417-457.

A. Turing (1950) “Computing Machinery and Intelligence”, in Mind, 236 (59), pp. 433-460

PERSPECTIVAS ACADÉMICAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN: ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN GLOBAL (2017-2023)

LIZBETH LABAÑINO PALMEIRO
Universidad de Huelva

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) emerge como un campo de estudio novedoso en los últimos años, dedicado al desarrollo de software avanzado con la capacidad de realizar tareas que normalmente requieren de la inteligencia humana, tales como aprender y razonar de forma lógica. Según investigaciones recientes de Gentile et al. (2023), y Celik et al. (2022), la IA no se limita a sus aplicaciones utilitarias; se adentra en las profundidades de la emulación de procesos cognitivos y la independencia operativa de las máquinas. La fusión de disciplinas como la IA, el machine learning, la extracción de datos y la ciencia de datos ha dado lugar a una era innovadora donde las máquinas no solo procesan extensos conjuntos de datos, sino que también reconocen patrones y adquieren conocimiento de forma independiente. Este avance presenta un horizonte lleno de posibilidades, con impactos significativos y potencialmente transformadores en el sector educativo, tal como destacan Gentile et al. (2023) y Celik et al (2022). en sus respectivos estudios.

Emergida en los años 40, la cibernética transformó radicalmente la percepción de la comunicación y el control en sistemas complejos. Norbert Wiener (1940), pionero de esta disciplina, introdujo la noción de que los mecanismos de control y comunicación operaban de manera similar en animales y máquinas. Esta hipótesis fue revolucionaria, ya que planteó la posibilidad de que las máquinas pudieran simular funciones cognitivas y comportamientos típicamente humanos, prefigurando los principios fundamentales de la inteligencia artificial (Gentile et al., 2023; Celik et al., 2022).

En su tratado "Cibernética: o el Control y Comunicación en el Animal y la Máquina" de 1948, Wiener esbozó la cibernética como una ciencia que proveía insights cruciales para el desarrollo de máquinas con capacidades semejantes a la inteligencia. El concepto de retroalimentación, clave en su teoría, y la adaptación del comportamiento basada en la recepción de información, tuvieron un eco profundo en los albores de la inteligencia artificial (Gentile et al., 2023; Celik et al., 2022). La teoría cibernética se convirtió en una lente a través de la cual se podía comprender mejor los sistemas de control y comunicación, inspirando a aquellos interesados en recrear la cognición humana en máquinas (Bourla et al., 2018).

La trayectoria de la inteligencia artificial ha estado señalada por avances notables que han marcado la informática y la ciencia cognitiva. Un momento clave fue la publicación de "Pasos hacia la Inteligencia Artificial" por Marvin Minsky en 1950, que estableció un marco para la investigación en la IA y fue una fuente de estímulo para futuros científicos (Bernal, 2022).

El lenguaje de programación LISP, creado por John McCarthy en 1958, fue otro hito fundamental en la concreción del paradigma simbólico. McCarthy, quien acuñó el término "inteligencia artificial", defendía que la representación simbólica era esencial para abordar problemas intrincados. Este enfoque ha llegado a ser un pilar en el desarrollo de sistemas de IA enfocados en el razonamiento lógico, contribuyendo significativamente al avance del campo (Goel et al., 2022).

Con el progreso continuo de la Inteligencia Artificial (IA) y la cristalización de su terminología, su integración en el sector educativo emerge como un foco de atención primordial, cubierto tanto de posibilidades como de retos (UGRO, 2023). La implementación de la IA en la educación es diversa y abarca desde el machine learning y la extracción de datos hasta la utilización de algoritmos para la detección de comportamientos atípicos, sistemas de recomendación, procesos de decisión, optimización, simulaciones y el monitoreo de la actividad estudiantil mediante dispositivos tecnológicos. La IA tiene el potencial de revolucionar la personalización del aprendizaje, ajustándolo a las necesidades y ritmos individuales de cada estudiante (Mira, 2008).

Los algoritmos de machine learning tienen la capacidad de analizar el desempeño estudiantil, identificar puntos fuertes y áreas de mejora, y sugerir materiales didácticos adaptados que refuercen el aprendizaje de forma individualizada (Gentile et al., 2023; Celik et al., 2022). Asimismo, la incursión de la IA en el ámbito educativo no solo promete enfrentar los desafíos tradicionales del sistema, como la gestión de vastos volúmenes de datos educativos, sino que también facilita la identificación de tendencias que pueden elevar la calidad de la enseñanza. La minería de datos y el análisis exhaustivo de información permiten a los profesionales de la educación formular estrategias informadas que aspiran a mejorar los resultados de los estudiantes y enriquecer la experiencia de aprendizaje (UGRO, 2023).

Los aspectos éticos asociados al uso de algoritmos de IA en educación son fundamentales y abordan errores de juicio, toma de decisiones, privacidad, fragmentación del alumnado, la introducción de nuevos actores en los procesos de toma de decisiones, sobrediagnóstico y sesgos de automatización (UGRO, 2023). Estos desafíos resaltan la necesidad de una implementación cuidadosa y reflexiva de la inteligencia artificial en entornos educativos. Los agentes conversacionales, también conocidos como chatbots o asistentes virtuales, han suscitado debates sobre el papel de los maestros en la era de la IA. La literatura sugiere que estas herramientas pueden ser complementarias y mejorar la interacción en términos cuantitativos y cualitativos, en lugar de reemplazar la figura del maestro (Gentile et al., 2023; Celik et al., 2022).

La irrupción de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo ha generado un amplio debate marcado por diferencias en la interpretación de su definición, sus potenciales ventajas y las implicaciones éticas que conlleva. Desde los trabajos pioneros de McCulloch y Pitts (1943), pasando por el renacimiento del conexionismo con Winograd y Flores (1986) hasta los desarrollos más recientes en la modelización del conocimiento y la inferencia de Mira (2008), son momentos críticos que han moldeado la comprensión actual de la IA. Estudios recientes hacen un llamado a la comunidad internacional a comprender las implicaciones de dicha herramienta y su impacto en el aprendizaje (Nordström, Lundman y Hautala, 2023).

El presente estudio propone un análisis bibliométrico de los datos de la producción científica que fue seleccionada conforme a los criterios

establecidos por PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), ofreciendo un panorama sobre el reciente uso del término Inteligencia Artificial (IA) en la literatura científica, abarcando el período de 2017 a 2023. Los datos empleados para este análisis bibliométrico fueron procesados utilizando la plataforma Bibliometrix. Bibliometrix es un paquete de herramientas de análisis de datos para la investigación bibliométrica, disponible principalmente como un paquete de R, proporciona un conjunto de herramientas para el análisis cuantitativo de publicaciones científicas, ayudando a analizar y visualizar datos de la literatura científica. Las variables contempladas para el estudio fueron: Ley de Bradford (identificación de las revistas más importantes), autores más citados y distribución geográfica de la producción científica internacional.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Analizar la evolución y el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo a través de un estudio bibliométrico de la literatura científica, desde 2017 hasta 2023.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar y analizar las principales revistas científicas vinculadas al estudio de la evolución y el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo y de didácticas del aprendizaje mediante la Ley de Bradford.
- Identificar las obras de los autores más prolíficos en el ámbito de la IA en educación y didácticas del aprendizaje.
- Explicar las características de la distribución geográfica de la producción científica sobre la IA en educación y de didácticas del aprendizaje.

Estos objetivos ayudarán a ofrecer una visión detallada y actualizada del estado de la Inteligencia Artificial en el ámbito educativo,

subrayando tanto sus potenciales beneficios como los retos éticos y prácticos asociados.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño y tipo de investigación

En la presente investigación, se llevará a cabo un estudio utilizando el método PRISMA con un enfoque cuantitativo, que se complementará con un análisis bibliométrico de diversas variables clave. Con este fin se analiza y evalúa la producción científica, empleando un enfoque sistemático y riguroso. El protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), establece una serie de directrices y pautas para la realización de revisiones sistemáticas de alta calidad (Moher, et al., 2009). Esto garantizará la coherencia y la transparencia en la recopilación y el análisis de la información científica relevante. En térmi de las variables bibliométricas a analizar, se utilizarán tres variables principales definidos de la siguiente forma:

TABLA 1. *Definición de variables*

VARIABLES CONTROLADAS	DEFINICIÓN
LEY DE BRADFORD	Ley bibliométrica para identificar la distribución de las fuentes de información más relevantes en el campo de estudio. Esto permitirá determinar la concentración de investigaciones en revistas, conferencias o fuentes específicas, lo que puede ofrecer una visión sobre dónde se encuentra la mayor cantidad de información valiosa.
AUTORES MÁS PROLÍFICOS	Autores que han contribuido de manera significativa en el campo de estudio. Este análisis permitirá identificar a los investigadores más influyentes y productivos en la disciplina, lo que puede ser valioso para futuras colaboraciones o referencias.
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA:	Distribución geográfica de los estudios incluidos en la revisión sistemática. Esto ayudará a comprender en qué regiones o países se ha realizado la mayor cantidad de investigaciones en el campo y si existen tendencias geográficas en la producción científica.

Nota: Se definen las variables controladas y el tipo de manipulación que tendrán en cada caso

La combinación del método PRISMA con el análisis bibliométrico de estas variables permitirá obtener una visión completa y objetiva de la

literatura científica en el área de estudio, identificar tendencias y patrones, y contribuir al avance del conocimiento en dicho campo. Este enfoque riguroso y sistemático proporcionará una base sólida para futuras investigaciones y decisiones en el ámbito académico y científico.

3.2 Problema de investigación:

¿Qué características tiene la evolución y aportes principales de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo a través de un estudio bibliométrico de la literatura científica, desde 2017 hasta 2023?

3.3 Criterios de selección

Para la selección de la bibliografía de investigación, se han definido criterios específicos de inclusión y exclusión, con el propósito de asegurar la calidad y pertinencia de los estudios elegidos. Se eligieron las bases de datos WOS y Scopus como principales fuentes de información. Respecto a los criterios de inclusión, se han seleccionado investigaciones publicadas en idiomas español o inglés, dada su amplia accesibilidad y difusión en el ámbito académico y científico. Además, se ha restringido esta elección a trabajos publicados entre 2017 y 2023. En lo que respecta a los criterios de exclusión, para mantener la coherencia y actualidad de la bibliografía, se han omitido estudios publicados antes de 2017, centrándose así en literatura reciente y más relevante para el período de estudio.

3.4 Instrumentos de recogida y análisis de información

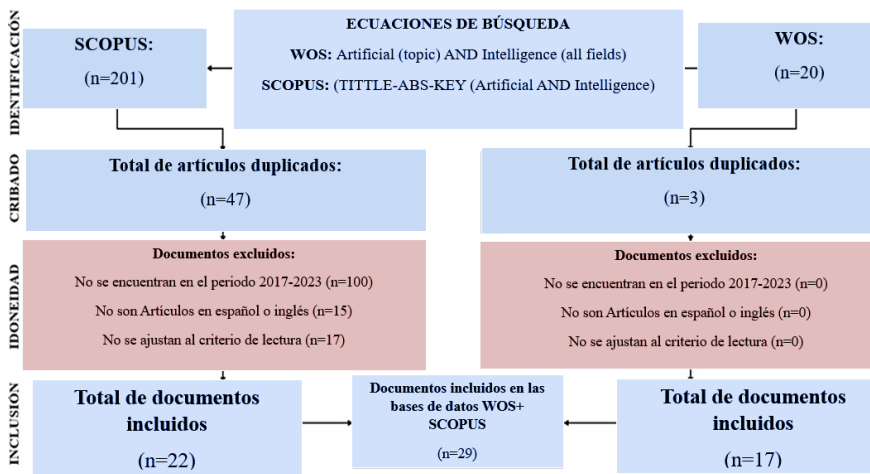
El presente estudio utilizará el software Bibliometrix, una herramienta de código abierto desarrollada por Aria y Cuccurullo (2017). Bibliometrix se ejecuta en el entorno de R y R-Studio, ambos conocidos por su enfoque en el análisis estadístico en base a códigos de programación. Esta herramienta se destaca por su interfaz simple e intuitiva, especialmente a través de la aplicación Biblioshiny, que facilita la realización de tareas como la recopilación, análisis, visualización y manejo de datos estadísticos Aria y Cuccurullo (2017). Estos datos se obtienen en formato BibText de bases de datos académicas como WOS y Scopus. Una de las principales ventajas de Bibliometrix es que permite a los usuarios sin conocimientos avanzados en programación manejar

eficazmente la aplicación, aunque cierta familiaridad con la programación es esencial. Además, se destaca por la eficiencia en generar resultados legibles y rápidos, facilitando la creación de gráficos y tablas, como señalan Campina, Lorca-Marín y De las Heras (2023).

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se ha señalado con anterioridad, el objetivo de este estudio de investigación es realizar inicialmente una revisión sistemática, siguiendo las pautas establecidas por el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Este enfoque implica seguir un conjunto de directrices y pasos específicos, empleando una lista de verificación que identifica los elementos relevantes que deben ser incorporados en una revisión sistemática (consultar la Figura 1).

FIGURA 1. *Diagrama de flujo con resultados de búsqueda realizada obedeciendo el protocolo PRISMA.*



Nota: Habiendo establecido previamente los criterios de inclusión y exclusión, se dio inicio al proceso de selección de los artículos, comenzando con la eliminación de aquellos resultados que se encontraban duplicados. El diagrama refleja la selección de dichos artículos en su proceso de identificación, cribado, idoneidad e inclusión.

En total, se identificaron 221 resultados en las bases de datos, con 201 provenientes de Scopus y 20 de Web of Science (WoS). Tras esta primera etapa, quedaron 174 publicaciones cuyos títulos y/o resúmenes fueron revisados, descartando 132 de ellas en función de su relevancia. Esto resultó en un conjunto de 42 artículos, de los cuales no se pudo acceder a 10 de ellos. Por último, se procedió a la revisión completa de los 32 artículos restantes. Como resultado de este proceso, se seleccionaron finalmente 29 artículos que cumplían con los requisitos para llevar a cabo la revisión sistemática.

A continuación, se presenta la tabla 2: Artículos de revisión período 2017-2023 que recoge los estudios académicos recientes centrados en la aplicación de la inteligencia artificial, presentando una lista de estudios o artículos, clasificados por autor y año de publicación. Se organiza en cuatro columnas principales:

1. Autor(es) y año: Enumera los autores y el año de publicación de cada estudio.
2. Metodología: Describe los métodos o enfoques utilizados en cada estudio.
3. Concepto de inteligencia artificial que usa: Detalla los conceptos específicos de inteligencia artificial empleados en la investigación.
4. Principales aportes: Resume las contribuciones clave o los hallazgos de cada estudio.

Cada fila representa un resumen conciso de un trabajo de investigación, permitiendo obtener una visión general rápida de los estudios empleados, útil para revisar literatura en una revisión sistemática, proporcionando un punto de referencia para investigaciones futuras o para identificar tendencias en metodologías y aplicaciones de IA en diferentes áreas (Ver Tabla 2 Artículos de revisión período 2017-2023 (I-II).

TABLA 2. *Artículos de revisión período 2017-2023 (I)*

Autor (año)	Metodología	Concepto de inteligencia artificial que usa	Principales aportes
1. Aguado et al. (2023)	Análisis de la importancia de los metadatos en el tratamiento de aguas residuales	Aplicación de IA y automatización en el tratamiento de aguas residuales	Discusión sobre cómo la IA puede mejorar la gestión de datos y procesos en el tratamiento de aguas residuales
2. Ahmad et al. (2023)	Desarrollo de FIREXNET, un modelo de Deep Learning para detección de incendios	Redes neuronales convolucionales, IA explicativa con shap	Enfoque en la eficiencia y la aplicabilidad de la IA para detectar incendios
3. Álvarez et al. (2022)	Revisión sistemática de la literatura y análisis de contenido sobre analítica de recursos humanos	Big data y técnicas analíticas avanzadas en el contexto de los recursos humanos	Exploración del uso de herramientas analíticas y big data en la gestión de recursos humanos
4. Amaro (2023)	Análisis de avances en inteligencia artificial y big data aplicados a la neurología	Técnicas avanzadas de análisis de datos e IA en neurociencias	Exploración de aplicaciones de IA y big data en el contexto de neurología y neurociencias
5. Barrett et al. (2019)	Análisis de la literatura y estudios de caso	Conversational interfacing, Contextual User Interface, Nudging AI	El uso de IA mejora la retención y la experiencia del estudiante.
6. Baldassarre, Tamborra, Y Lisimberti (2021)	Análisis de la literatura y estudios de caso en sistemas de tutoría inteligente (ITS). Se utilizó un enfoque de revisión de la literatura para identificar conceptos de investigación y se complementó con estudios de caso o prototipos de sistemas.	Uso de modelos computacionales, métodos de aprendizaje, y técnicas de inteligencia artificial para proporcionar una experiencia de aprendizaje adaptativa a los estudiantes.	El estudio se centra en el uso de la inteligencia artificial para representar automáticamente modelos de estudiantes en its, utilizando diferentes mecanismos como redes bayesianas.
7. Bernal (2022)	Análisis del impacto de la inteligencia artificial en los derechos fundamentales	Aplicaciones prácticas de IA en la sociedad y su interacción con los derechos fundamentales	Evaluación de cómo la IA afecta y se relaciona con los derechos fundamentales en la sociedad contemporánea
8. Bourla et al. (2018)	Revisión sobre cómo las nuevas tecnologías mejoran la predicción y evaluación del TEPT (Trastorno De Estrés Postraumático)	Uso de IA, machine Learning y herramientas digitales para evaluar y predecir el TEPT	Exploración de cómo la IA y tecnologías relacionadas pueden contribuir en el campo de la psico traumatología
9. Goel et al. (2022)	Revisión sistemática de la literatura sobre IA y robótica en hospitalidad y turismo	Aplicación de IA y robótica en el sector de la hospitalidad y turismo	Evaluación de cómo los consumidores adoptan tecnologías de IA y robótica en el sector
10. Gómez-Duque, Daza-Torres, Arias-Pérez (2023)	Análisis del efecto mediador de la toma de decisiones racional e intuitiva en la relación entre inteligencia de negocios y agilidad organizacional	Aplicación de procesos de toma de decisiones en el contexto de inteligencia de negocios	Exploración del papel de la toma de decisiones en la utilización eficaz de la inteligencia de negocios
11. Hu (2022)	Desarrollo de un método de combinación no lineal para la previsión de la demanda turística	Modelos de predicción gris, en el contexto de demanda turística	Uso de IA en métodos avanzados de predicción para la demanda turística
12. Ishwarya et al. (2017)	Análisis y desarrollo	IA conceptual, computación afectiva	Explora la integración de IA en videojuegos para simular comportamiento humano y mejorar la experiencia del usuario
13. Jabeen-Gidumal et al. (2023)	Teoría fundamentada	Inteligencia artificial en marketing	Exploración del uso de IA en marketing para hospitalidad y turismo, enfocándose en personalización y gestión de datos
14. Kim et al. (2023)	Teoría fundamentada con entrevistas, grupos focales y encuesta	Aplicaciones de IA en marketing y experiencia del cliente	Evaluación de cómo la IA reconfigura el marketing en el turismo y la hospitalidad
15. Kroll y Sanz-Lázaro (2023)	Análisis de ritmos en obras teatrales usando humanidades digitales y IA	Análisis estadístico y machine Learning para estudiar patrones rítmicos en textos	Análisis métrico de textos teatrales, en particular el ritmo del octosílabo en obras de Lope de vega
16. Magnani y Jon Clindaniel (2023)	Uso de Dall-e 2, un modelo de IA generativa, para crear ilustraciones arqueológicas	Modelo generativo de IA (Dall-e 2) para la creación de imágenes basadas en texto	Exploración del potencial de la IA para cambiar la ilustración y representación arqueológica
17. Mahadevkar et al. (2022)	Revisión sistemática	Aprendizaje automático en visión por computadora	Exploración de estilos de aprendizaje en visión por computadora y sus aplicaciones
18. Mendoza et al. (2022)	Revisión sistemática	Aplicación de IA en la construcción	Impacto de la IA en optimización de procesos y mejora de eficiencia en construcción
19. Ménissier (2023)	Análisis de las distintas éticas aplicadas a la inteligencia artificial	Diferentes enfoques éticos aplicados a distintos aspectos de la IA	Discusión sobre cómo distintas éticas se relacionan y aplican a la IA

TABLA 2. *Artículos de revisión período 2017-2023 (II)*

20. Moncada et al. (2023)	Estudio de caso con entrevistas abiertas en RTVE sobre el uso de IA en la cobertura de elecciones	Redacción automatizada de noticias para las elecciones municipales de 2023	Evaluación del impacto de la IA en el periodismo y la cobertura electoral
21. Morán, Burton Y Christou (2023)	Estudio cualitativo sobre el uso de IA en la gestión de proyectos	Herramientas de IA para mejorar la planificación y ejecución de proyectos	Evaluación del impacto de la IA en la eficiencia y efectividad de la gestión de proyectos
22. Nordström, Lundman Y Hautala (2023)	Estudio teórico y empírico sobre la cocreación entre artistas e IA en la producción de arte	Técnicas de IA como redes neuronales y gans en la creación artística	Exploración de la interacción y cocreación entre artistas y la IA en la producción de arte
23. Ruiz y Sánchez (2019)	Metodología mixta (entrevistas, observación, encuesta)	Uso de IA para escribir textos periodísticos	Explora las implicaciones de la IA en el periodismo
24. Russell y Norvig (2020).	Experimentación prueba de Turing total	Visión por computadora, robótica	Modelado cognitivo Análisis de problemas
25. Sutton y Barto (2018).	Análisis conceptual y teórico	Aprendizaje por refuerzo, especialmente aprendizaje por refuerzo profundo	Reflexiona sobre cómo el aprendizaje por refuerzo profundiza la comprensión de la inteligencia artificial y su aplicación en el mundo real
26. Tustumi et al. (2023)	Análisis descriptivo	Chatgpt en la atención médica	Potencial de los chatbots de IA en la atención médica
27. Vercammen y Burgman (2019)	Revisión de literatura, estudios de caso	Herramientas de IA en la toma de decisiones	Papel de la IA en la mejora de la toma de decisiones ambientales
28. Zador et al. (2023)	Investigación interdisciplinaria	Modelos de IA sensoriomotora	Enfoca IA en habilidades sensoriomotoras fundamentales, inspirándose en la adaptabilidad y eficiencIA de los sistemas biológicos
29. Zhong et al. (2022)	Diseño cuasiexperimental	Robots en hoteles	Impacto de la covid-19 en la aceptación de robots

Nota: Descripción por columnas: 1. Autor(es) y año: Enumera los autores y el año de publicación de cada estudio

2. METODOLOGÍA

2.1. Describe los métodos o enfoques utilizados en cada estudio.

2.1.1. Concepto de inteligencia artificial que usa: Detalla los conceptos específicos de inteligencia artificial empleados en la investigación

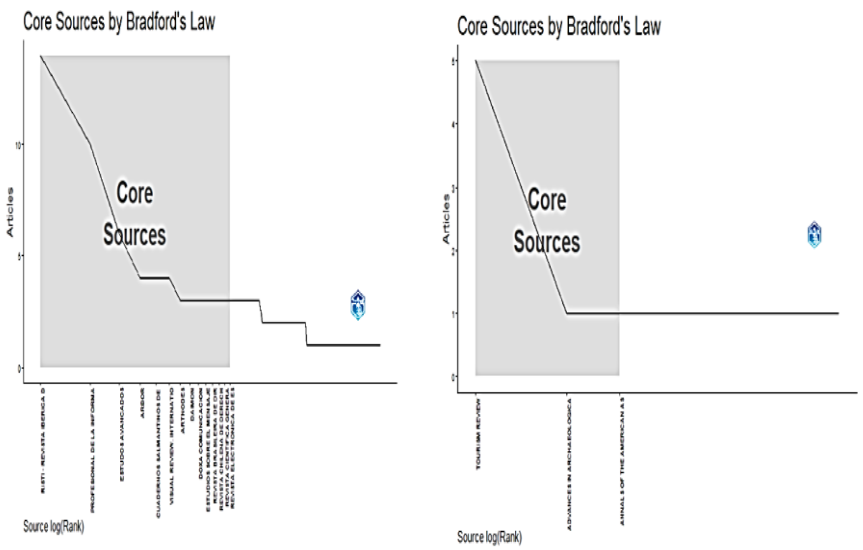
Principales aportes: Resume las contribuciones clave o los hallazgos de cada estudio

Centrando la atención en las publicaciones desde el año 2017 hasta 2023, se busca esclarecer cómo la IA ha transformado las prácticas pedagógicas y las didácticas del aprendizaje. A continuación, se detalla los resultados obtenidos. En primer lugar, se determinó y analizaron las principales revistas científicas que han sido plataformas clave para la difusión de estudios sobre la IA en el contexto educativo. Utilizando la Ley de Bradford, pudiendo discernir las fuentes más influyentes y recurrentes en la publicación de estos estudios. Seguidamente, se identificaron las obras de los autores más prolíficos en esta esfera, lo que ha permitido reconocer a aquellos cuyas contribuciones han sido fundamentales para avanzar en la comprensión de la IA aplicada a la educación y las didácticas del aprendizaje. Por último, se explican las características de la distribución geográfica de la producción científica en este campo. Este análisis a continuación, ha proporcionado una visión global de cómo diferentes regiones contribuyen al cuerpo de conocimiento de la IA en la educación y cómo estas contribuciones reflejan las prioridades y enfoques educativos a nivel internacional.

La síntesis de estos resultados ofrece una panorámica rica y matizada del estado actual de la IA en el ámbito educativo, proporcionando a los académicos, profesionales de la educación y responsables de la formulación de políticas, un mapa del conocimiento que es tanto retrospectivo como prospectivo. Comenzando con la Ley de Bradford, concepto bibliométrico que ilustra la distribución y frecuencia de publicación de artículos científicos en revistas académicas. De acuerdo con este principio, típicamente, una fracción relativamente pequeña de revistas

concentra la mayoría de las publicaciones relevantes en un campo de estudio específico. Este patrón queda evidenciado en los datos examinados, los cuales ofrecen una jerarquía de revistas basada en el volumen de artículos que contribuyen a una disciplina concreta, así como la acumulación progresiva de estos trabajos. Al analizar las cifras específicas extraídas de Scopus, como se visualiza en la figura 2, se observa que la "Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao" se distingue notablemente, situándose en la cúspide de la clasificación con un total de 14 publicaciones. Esta cifra no solo la coloca en el primer puesto, sino que también la señala como la fuente más prolífica dentro de la primera zona de distribución de Bradford, según se representa en la figura mencionada (Ver Figura 2 Ley de Bradford SCOPUS a la izquierda WOS a la derecha.).

FIGURA 2. *Ley de Bradford SCOPUS a la izquierda WOS a la derecha*

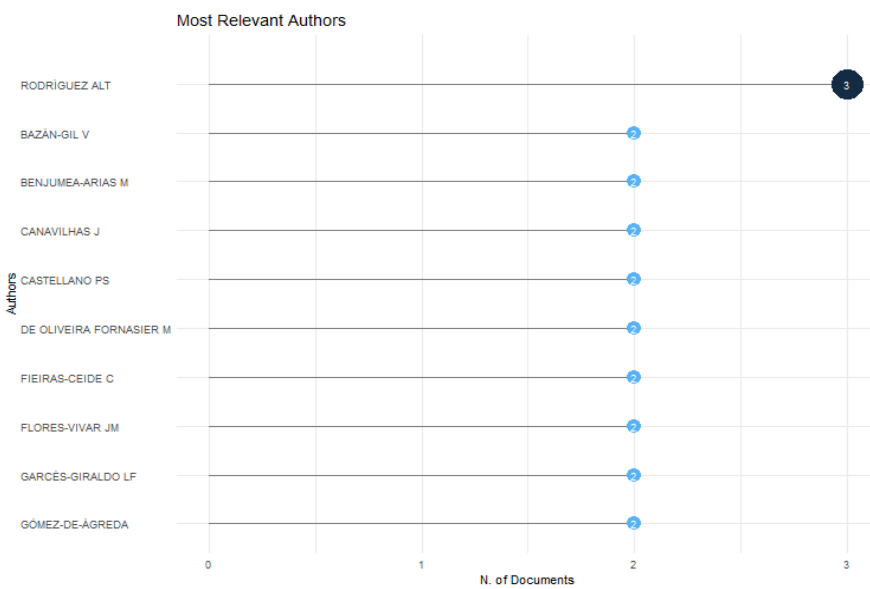


Dentro de la primera zona de la base de datos Web of Science (WOS), identificamos un conjunto de revistas con un alto volumen de publicaciones. Encabezando esta lista se encuentra la revista "Tourism Review", que con una frecuencia de cinco artículos, se establece como la

más productiva en su categoría. Le siguen de cerca "Advances in Archaeological Practice" y "Annals of the American Association of Geographers", cada una con un artículo, destacándose por su contribución a la concentración de literatura especializada en la disciplina.

Al abordar la producción científica desde la perspectiva de los autores, el análisis pone de relieve una amplia gama de aportes y modelos de colaboración. Entre los autores más notables, Rodríguez Alt se distingue con tres artículos a su nombre, manteniendo un rol de autor único en cada uno de ellos, lo cual indica una preferencia por la investigación de manera independiente. En contraste, Bazán-Gil V, con participación en dos artículos y una tasa de fraccionalización del 60%, evidencia un enfoque colaborativo, compartiendo créditos de autoría con otros colegas, lo que refleja un compromiso con la colaboración más distribuida y equitativa. Estos patrones de autoría se hacen evidentes al revisar la figura 3, que clasifica a los autores más relevantes según su participación en las investigaciones indexadas tanto en WOS como en SCOPUS. (Ver figura 3 Autores más relevantes de la producción científica en WOS y SCOPUS).

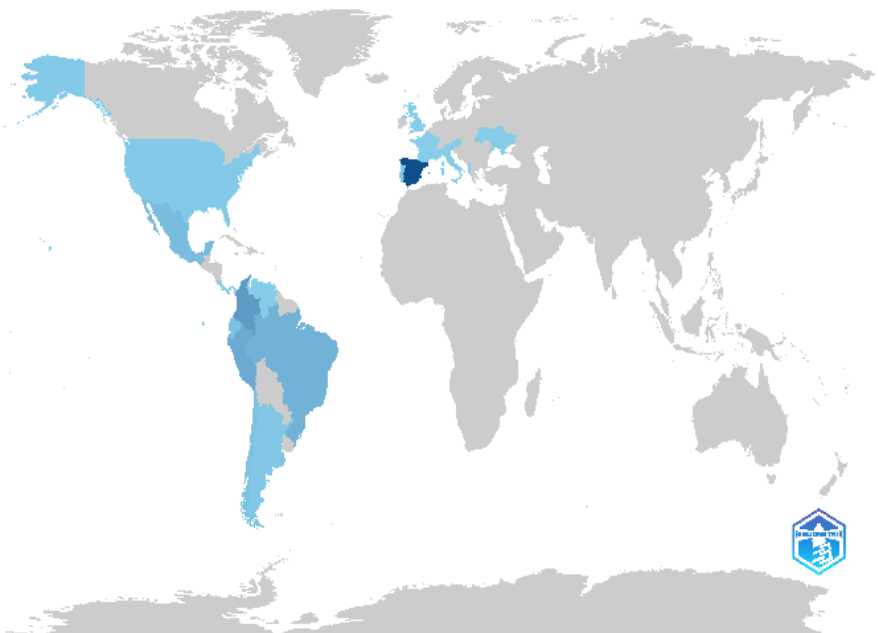
FIGURA 3. *Autores más relevantes de la producción científica en WOS y SCOPUS*



Benjumea-Arias M aparece como coautor en dos trabajos, sin embargo, su índice de fraccionalización del 29.17% refleja un papel más secundario, lo que podría sugerir un nivel de involucramiento más pasivo o complementario en las fases de redacción o conceptualización de estos estudios. En contraposición, la participación de Canavilhas J en dos artículos se marca con un significativo 75% de fraccionalización, lo que implica una presencia predominante, posiblemente asumiendo roles de liderazgo o ejerciendo una influencia considerable en el desarrollo y la dirección de la investigación.

La fraccionalización en la autoría brinda una ventana hacia los variados enfoques de colaboración y liderazgo que predominan entre los autores de referencia. Mientras que algunos manifiestan una preferencia por llevar a cabo sus investigaciones de manera autónoma, otros muestran una tendencia hacia la cooperación y el reparto más equitativo de las responsabilidades en proyectos colaborativos.

FIGURA 4. *Producción científica por países en WOS y SCOPUS*



Este análisis ofrece un panorama más claro de cómo se estructura la colaboración en el ámbito de la investigación científica, poniendo de manifiesto la pluralidad de enfoques y la riqueza de las interacciones académicas en la disciplina en estudio. Estas interpretaciones se basan en los datos ilustrados en la figura 7, que documenta estos patrones de colaboración. (Ver Figura 4 Producción científica por países en WOS y SCOPUS).

España se posiciona a la vanguardia en la investigación con un total de 115 artículos, subrayando su rol central en el panorama de la investigación científica en el tema de estudio. Este volumen de trabajo indica un compromiso destacado y una influencia palpable en el área en cuestión.

Por su parte, Colombia demuestra su relevancia en el campo con 45 publicaciones, reflejando su interés sostenido y su aporte activo al avance del conocimiento en la materia. Perú, con 31 contribuciones, también se afianza como un participante importante en la esfera investigativa. Esta cantidad de artículos subraya la dedicación y el impacto de las investigaciones llevadas a cabo en el país.

Brasil, a través de sus 24 artículos, afirma su papel como un actor importante en la comunidad investigativa, lo que evidencia su involucramiento y apoyo a la expansión del conocimiento científico en la región. México, aunque con una contribución de 16 artículos, mantiene una presencia valiosa dentro del espectro científico, lo que sugiere un enfoque particular o niveles variados de involucramiento en la investigación comparado con los países previamente mencionados.

India ha realizado 6 contribuciones, lo que indica un compromiso significativo con el área de investigación. India es conocida por su creciente inversión en tecnología y educación superior, lo que podría explicar su presencia en esta lista. Estados Unidos también ha realizado 6 contribuciones. Esto es coherente con el liderazgo de Estados Unidos en investigación y desarrollo en una amplia variedad de campos, gracias a su inversión en infraestructura y talento científico. China ha realizado 5 contribuciones, lo que refleja su creciente papel en la investigación y desarrollo a nivel internacional. China ha aumentado considerablemente su inversión en ciencia y tecnología en los últimos años. El

mismo comportamiento o tienen Finlandia, Francia y Sudcorea comparten 5 contribuciones cada uno. Estos países tienen sistemas educativos altamente desarrollados y también son conocidos por su inversión en investigación y desarrollo tecnológico. Noruega y Suecia han realizado 3 contribuciones cada uno. Aunque estos países son más pequeños en población en comparación con algunos de los otros, tienen una reputación sólida en investigación y desarrollo, especialmente en campos como la ciencia y la tecnología.

5. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, este estudio, al analizar la producción científica sobre Inteligencia Artificial (IA) en educación desde 2017 hasta 2023, subraya la importancia de un enfoque colaborativo y bien informado hacia la IA en educación, resaltando la necesidad de seguir explorando su potencial, a la vez que se atienden sus desafíos éticos y prácticos. Este análisis ofrece una base sólida para futuras investigaciones y colaboraciones, fomentando un mayor entendimiento y aprovechamiento de la IA en beneficio del aprendizaje y la enseñanza a nivel mundial. Las principales clausulas en las que se puede concluir la búsqueda son las siguientes:

Abundancia de publicaciones: En el período 2017-2023, se identificaron un total de 221 resultados en bases de datos académicas (Scopus y Web of Science) relacionados con la inteligencia artificial (IA) aplicada a la educación. Esto sugiere un interés significativo y un crecimiento en la investigación en este campo durante ese período.

Revistas influyentes: Se identificaron revistas científicas influyentes en el campo de la IA en la educación, como "Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao," "Tourism Review," "Advances in Archaeological Practice," y "Annals of the American Association of Geographers." Estas revistas desempeñan un papel destacado en la difusión de la investigación en IA educativa.

Autores destacados y patrones de colaboración: Se observa una variedad en los patrones de colaboración entre los autores más prolíficos. Algunos autores prefieren trabajar de manera independiente, mientras

que otros participan en proyectos de colaboración más amplia. Estos patrones pueden indicar diferentes enfoques y roles en la investigación.

Distribución geográfica de la producción científica: España lidera en términos de producción científica en el campo de la IA aplicada a la educación, seguida por Colombia, Perú, Brasil y México. Esto refleja la influencia y el compromiso de estos países en la investigación educativa basada en IA.

La importancia de este estudio y las futuras investigaciones probables se basan en varios factores. En un primer lugar, la mejora de la educación. La aplicación de la inteligencia artificial en la educación tiene el potencial de transformar la forma en que se enseña y se aprende. La identificación de tendencias y enfoques exitosos en la investigación actual puede ayudar a mejorar las prácticas pedagógicas y didácticas, lo que a su vez podría conducir a una educación de mayor calidad y más efectiva. La IA es una de las tecnologías más prometedoras en la actualidad, y su integración en la educación es un campo en crecimiento. Comprender cómo se utiliza la IA en la educación y qué conceptos específicos se aplican puede impulsar la innovación tecnológica en este sector.

La distribución geográfica de la producción científica resalta la colaboración internacional en este campo. Esto sugiere la importancia de compartir conocimientos y mejores prácticas entre países y regiones para avanzar en la investigación y la implementación de la IA en la educación. Futuras investigaciones podrían centrarse en evaluar el impacto real de la IA en la educación. ¿Cómo afecta la IA a los resultados del aprendizaje de los estudiantes? ¿Cómo cambian las dinámicas en el aula con la IA? Estas son preguntas fundamentales que podrían responderse mediante investigaciones más específicas. Además, como se ha podido discutir, la IA en la educación plantea cuestiones éticas y de equidad importantes, como la privacidad de los datos, el sesgo algorítmico y el acceso equitativo a la tecnología educativa. Futuras investigaciones pueden profundizar en estas cuestiones críticas y desarrollar pautas para garantizar que la IA en la educación beneficie a todos los estudiantes de manera justa y segura.

El estudio sobre la IA en la educación es imprescindible porque tiene el potencial de transformar la forma en que se aprende y enseña. Las futuras investigaciones en este campo pueden contribuir al avance de la tecnología educativa, mejorar la calidad de la educación y abordar desafíos éticos y de equidad. Estas investigaciones son esenciales para aprovechar al máximo el potencial de la IA en el ámbito educativo y garantizar que beneficie a la sociedad en su conjunto.

6 REFERENCIAS

Antoniou, G., & Van Harmelen, F. (2004). Web Ontology Language: OWL. (Falta información sobre la editorial o el medio de publicación)

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. Journal of Informetrics, 11(4), 959-975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Campina, A., Lorca-Marín, A., & De las Heras, M. (2023). Indagación, modelización y pensamiento computacional: Una revisión sistemática con el uso de bibliometrix a través de biblioshiny. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Sección de REurEDC (aceptado a publicación). (Falta el número de volumen y página)

Craik, K. (1943). The Nature of Explanation. Cambridge University Press.

Gemtile, M., Città, G., Perna, S., & Allegra, M. (2023). Do we still need teachers? Navigating the paradigm shift of the teacher's role in the AI era. Frontiers in Education, 8:1161777. https://doi.org/10.3389/fedue.2023.1161777

Hinton, G. E., Osindero, S., & Teh, Y. W. (2006). A fast learning algorithm for deep belief nets. Neural Computation, 18(7), 1527-1554. https://doi.org/10.1162/neco.2006.18.7.1527

Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessell, T. M. (1991). Principles of Neural Science. Prentice-Hall.

Magnani, M., & Clindaniel, J. (2023). Artificial Intelligence and Archaeological Illustration. Advances in Archaeological Practice, 11(2), 91–103. https://doi.org/10.1017/aap.2023.25

Mahadevkar, S. V., Khemani, B., Patil, S., Kotecha, K., Vora, D. R., Abraham, A., & Gabralla, L. A. (2022). A Review on Machine Learning Styles in Computer Vision - Techniques and Future Directions. IEEE Access, 10(1). https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3209825

Maturana, H. R. (1975). The organization of the living: A theory of the living organization. International Journal of Man-Machine Studies, 7, 313-332.

Maturana, H. R. (2002). Ontology of Observing: The Biological Foundations of Self-Consciousness and the Physical Domain of Existence. Recuperado de http://www.inteco.cl/biology/ontology/ (Falta el nombre de la editorial o la revista)

McCarthy, J., Minsky, M. L., Richester, N., & Shannon, C. E. (1958). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. International Report, Hannover, New Hampshire. (Falta información sobre la editorial o el medio de publicación)

McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. Bulletin of Mathematical Biophysics, 5, 115–133.

Mendoza, J. G., Quispe, M. B., & Munoz, S. P. (2022). A review on the role of artificial intelligence in the construction industry. Ingenieria y Competitividad, 24(2), e30511727. https://doi.org/10.25100/iyc.v24i2.11727

Minsky, M. (1985). The Society of Mind. Simon & Schuster.

Mira, J. (2005). On the physical formal and semantic frontiers between human knowing and machine knowing. En R. Moreno-Díaz, F. Pichler, & A. Quesada Arencibia (Eds.), Computer Aided Systems Theory, EUROCAST 2005, LNCS 3643 (pp. 1-8). Springer.

Mira, J. M. (2008). Symbols versus connections: 50 years of artificial intelligence. Neurocomputing, 71, 671-680. https://doi.org/10.1016/j.neucom.2007.06.009

Mira, J., & Delgado, A. E. (1987). Some comments on the anthropocentric viewpoint in the neurocybernetic methodology. Proceedings of the Seventh International Congress on Cybernetics Systems, 2, 891-895.

Mira, J., & Delgado, A. E. (1995). Aspectos Metodológicos en IA. En Aspectos Básicos de la Inteligencia Artificial (Cap. II, pp. 53-87). Sanz y Torres.

Mira, J., & Delgado, A. E. (2003). Where is knowledge in robotics? Some methodological issues on symbolic and connectionist perspectives of AI. En Ch. Zhou, D. Maravall, & Da. Rua (Eds.), Autonomous Robotic Systems, Physical (pp. 3-34). Springer.

Mira, J., & Delgado, A. E. (2004). From modeling with words to computing with numbers. En Proceedings of the IEEE 4th International Conference on Intelligent Systems Design and Application. Plenary Lecture, ISDA-2004.

Mira, J., & Delgado, A. E. (2006). On how the computational paradigm can help us to model and interpret the neural function. Natural Computing. Springer, Netherlands. https://doi.org/10.1007/s11047-006-9008-6

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Medicine, 6(7), e1000097. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097

Moncada, L. G. A., Redondo, I. L., & Hidalgo, A. L. (2023). Artificial intelligence in RTVE at the service of empty Spain. News coverage project with automated writing for the 2023 municipal elections. Revista Latina de Comunicacion Social, 81, 1-16. https://doi.org/10.4185/RLCS-2023-1550

Moran, C. R., Burton, J., & Christou, G. (2023). The US Intelligence Community, Global Security, and AI: From Secret Intelligence to Smart Spying. Journal of Global Security Studies, 8(2), ogad005. https://doi.org/10.1093/jogss/ogad005

Newell, A. (1992). SOAR as a unified theory of cognition: issues and explanations. Behavioral and Brain Sciences, 15, 464-488.

Newell, A., & Simon, H. A. (1955). The Logic Theorist—An Appraisal. Proceedings of the Western Joint Computer Conference.

Newell, A., & Simon, H. A. (1976). Computer science as empirical inquiry: symbols and search. Communications of the ACM, 19, 113-126.

Nordström, P., Lundman, R., & Hautala, J. (2023). Evolving Coagency between Artists and AI in the Spatial Cocreative Process of Artmaking. Annals of the American Association of Geographers, 113(9), 2203-2218. https://doi.org/10.1080/24694452.2023.2210647

Pfeifer, R., & Scheier, C. (1999). Understanding intelligence. MIT Press.

Rosenblatt, F. (1957). The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain. Psychological Review, 65(6), 386-408. https://doi.org/10.1037/h0042519

Rosenblueth, A., Wiener, N., & Bigelow, J. (1943). Behavior, Purpose and Teleology. Philosophy of Science, 10, 18-24.

Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). Learning internal representations by error propagation. En D. E. Rumelhart (Ed.), Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition, Vol. 1: Foundations (pp. 318-362). MIT Press.

Shapiro, S. C. (Ed.). (1990). Encyclopedia of Artificial Intelligence, vols. 1 & 2, second ed. Wiley.

Turing, A. M. (1936). On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. Proceedings of the London Mathematical Society, Series 2, 42(1), 230-265.

UGRO (2023). Conferencia Inteligencia Artificial en Educación: Oportunidades y Desafíos para el Aula del siglo XXI. Ponentes: Fernando Trujillo; David Álvarez. (Falta información sobre la editorial o el medio de publicación)

Varela, F. J. (1979). Principles of Biological Autonomy. The North Holland Series in General Systems Research. North-Holland.

Wiener, N. (1948). Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine. The MIT Press.

DIFFERENT CRITICISMS OF WEAK ARTIFICIAL INTELLIGENCE

DANIEL HEREDIA
Universidad de Sevilla

1. INTRODUCTION

John Searle's renowned Chinese Room Argument has long been a cornerstone in discussions about Artificial Intelligence (AI), specifically the limits of what is commonly known as "Weak AI." Searle's stance asserts that mere manipulation of symbols and syntax, devoid of genuine understanding or consciousness, cannot constitute true intelligence. However, the philosopher is not exempt from critique.

This work is divided into several sections. In section 2 we can see the methodology used. In section 3 we will see the approach to the debate, which in this case corresponds to the exposition of Searle's Chinese room and the criticism received by Copeland, to which he attempted to contribute. In section 4 we will have the opportunity to see the main goal of this work, which is to review Searle's thinking about AI. In section 5 we will highlight more aspects of the debate, bringing back the Turing test. And the last two sections are dedicated to the conclusions, one of them focused on what we can understand by consciousness and in the other you can see my personal opinion about everything seen in this work.

2. METHODOLOGY

This study employs a methodological approach centered on a critical analysis of John Searle's Chinese Room Argument, as elucidated in his seminal works from 1980 and 1985. Searle's philosophical stance, particularly his critique of Strong AI, forms the primary focus. The

methodology integrates insights from key scholars such as Jack Copeland (1996), Marvin Minsky (1986) or Juan Arana (2015) to provide a comprehensive examination of the implications and limitations of Weak AI.

The foundational step involves a thorough exploration of Searle's Chinese Room Argument, emphasizing the hypothetical scenario wherein a person follows instructions to manipulate Chinese symbols without genuine understanding. This scenario serves as a critical lens through which the study evaluates the capacity of computational processes in AI to attain true understanding or consciousness.

The analysis extends to Searle's contention that syntactic manipulation of symbols, the basis of computational processes in AI, lacks the semantic understanding inherent in human cognition. The research scrutinizes the broader implications of Searle's position for Weak AI, which posits that machines can simulate human intelligence without possessing consciousness.

Jack Copeland's responses to Searle's Chinese Room Argument are incorporated to enrich the discussion. Copeland, a prominent AI philosopher, offers counterarguments and alternative interpretations, contributing diverse perspectives to the ongoing discourse.

Through this comprehensive methodology, the research endeavors to critically assess the strengths and weaknesses of Searle's Chinese Room Argument within the context of Weak AI. The incorporation of diverse scholarly viewpoints aims to present a holistic understanding of the ongoing debate, contributing to the broader discourse on the nature of Artificial Intelligence.

3. DEBATE: A NEW LOOK AT THE CHINESE ROOM

John Searle's argument against strong AI through his Chinese Room thought experiment is well known. For that very reason, I will skip explaining it again and focus on the arguments against the Chinese Room thought experiment through some of the ideas of today's strong AI.

Despite not explaining the Chinese Room, it is worth mentioning the main conclusions of this experiment that Searle himself (Searle, 1995: 442-443) highlights: (i) brains cause minds; (ii) syntax is not sufficient for semantics; (iii) minds have contents; specifically, they have intentional or semantic contents; (iv) programs are formally or syntactically defined; (v) in itself, the instantiation of a program is never sufficient to have a mind (by ii, iii, iv); vi) the way the brain causes minds cannot be by instantiation of a program alone (by i and v); vii) any artifact that has a mind would have to have causal powers equivalent (at least) to those of the brain (by i trivially); viii) for any artifact to have a mind, the program itself would not be sufficient to provide it with such a mind. The artefact would have to have causal powers equivalent to the brain (by v and vii).

Searle points out that the symbol manipulator (whether human or machine) may be skilled in the handling of syntax, but that this is insufficient to be able to understand such symbols, since a mastery of semantics is indispensable for understanding. The object of study can perfectly well do without semantics, so we cannot count on its comprehension. So how is it possible to argue that a machine (or a human being handling symbols) can understand if its knowledge of semantics is nil?

From the point of view of what Searle himself calls the systems objection, we can see that the Chinese Room experiment is not analysing the whole system, but a part of it. The part that corresponds to the handling of symbols, although it is an indisputably important part, does not constitute the totality of the system that is being studied.

An example of this position is represented by Jack Copeland who even creates an imaginary conversation with Searle in order to give his counter-argument. In the following, we will analyse such a conversation, which is divided into four parts. For our part, we will look at the first three, as the last one, I believe, does not add anything new. They all have the same structure: Searle responds to a criticism received and presents his counter-argument. Once he has made his counter-argument, his interlocutor responds to it.

What is interesting about the imaginary conversation is that it touches on key issues in Searle's defence. However, I think, it fails to achieve Copeland's purpose, that is, to demonstrate the invalidity of the Chinese Room Argument.

The first point at issue is the most obvious. If the human inside the room of the experiment is merely a part, and we grant that this part may not understand Chinese, what other parts does it lack before we can speak of the whole system? The whole system consists of the instruction book that explains to the human the rules by which she has to answer the questions asked, pencils, notebooks and the mechanism by which the subject gives the answers. In some cases, it has even been proposed without the need for pencils or notebooks. But let's admit it in the first form in order to make the system more complex[74]. Now, that the human herself does not understand Chinese is entirely legitimate (indeed, this is the understanding of the proponents of the systems objection), but does her "fusion" with the pencils, the notebooks, the instruction book and the mechanism give her the understanding that she does not have on her own? Searle would think that this assumption is absurd: how do simple pencils, several notebooks, an instruction book and a mechanism (which only has the function of reproducing the answers that the human gives it) make the whole system understand? The example of the room is what it is. A human with the help of that whole system would not be able to understand Chinese. To say that it does is to give the rest of it some kind of special power. This can only be seen as an absurdity.

Copeland's response has two clarifications. The first has to do with the fact that Searle's experiment, by involving a human being, paradoxically leaves no room for imagination. That is, it is not difficult to see a human being as simply a part of a system, even though (as the experiment puts it) she is a part of the system! Once a human being enters the scene, the reference that we are talking about a non-factual assumption seems to be lost.

[74] For the experiment does not really criticise the simplicity of a program system, but rather its inadequacy to explain understanding.

The second clarification responds in the same way as Searle, i.e. by stating that the Chinese Room approach itself is absurd, in terms of application to reality. When advocates of the systems objection argue for understanding the (whole) system, they are accused of not attending to the reality of what would happen in the room. But, they retort, reality in the Chinese Room has no place. It is totally impossible for a human being with the conditions that Searle talks about in his experiment to achieve the degree of efficiency that she has to have to execute the programme in the way proposed.

In other words, you either speak or you do not speak in terms of reality. To set up a thought experiment and then ask your opponents to make the implications of their defence stick to reality goes against the requirements of serious discussion. And on this point those who are part of the systems objection are right[75].

It is another matter to recognise that the whole system has understanding. Searle rightly believes that such an assumption is a claim of principle, since one is assuming as true that which Searle intends to prove false. Copeland here agrees with Searle, but points out that this is not his particular position. Copeland insists that there are supporters of the systems objection who do not ask for the principled claim, but focus their attention on the logical invalidity of Searle's argument. In what sense is Searle's argument logically invalid? Copeland explains it with the example of the Sam programme:

> This can be expressed more simply if we return to the version of the Chinese room scene involving the Sam program. Searle argues that Joseph does not understand the story and therefore, neither does Sam. Hopefully by now you will agree with me that it is not a valid argument. To know if Sam understands, we have to look at Sam, not at Joseph. I actually didn't need to look closely at Sam to realize that he definitely doesn't understand the narrative. Sam literally doesn't know what they're talking about. When he writes "John ordered lasagna" he has no idea what those words refer to. Sam […] can manipulate words in a way that gives him the illusion that he understands, but he has no idea what the words mean. Even Sam's creators agree. Roger Schank writes: "It

[75] This is a personal opinion, I am not aware of Searle giving in on this part.

> cannot be said of any of the programs we have written that he truly understands." (Copeland, 1996: 198).

We have the premise, "Joseph does not understand the story," and the conclusion, "therefore, neither does Sam." Those who defend the systems objection may come to share Sam's lack of understanding (in fact, Copeland acknowledges this), the statement of the conclusion being true. But the fact that the conclusion contains a true sentence does not imply that it is logically valid. Someone can construct any sentence they want and put a true sentence as a conclusion and this will not help that conclusion acquire logical validity.

So, by not assuming as false what Searle seeks to demonstrate as true, this section of the systems objection gets rid of asking the question that Searle accuses them of asking.

Those who defend the systems objection, at least those of this second part, have to admit that they cannot ensure the understanding of the system. But, on the other hand, they also believe that it is necessary to demand that Searle's argument be reviewed in its logical form. Now the pertinent question is, is this logical revision so necessary? Searle does not present his Chinese Room experiment as a problem that requires a solution according to formal logic. In fact, Searle has not hesitated to make it clear that his thinking does not aspire to be logically impeccable (Searle, 1995: 424). Therefore, to ask for logical exquisiteness in Searle's approach is to want to engage in another type of debate in which he does not seem to be very interested.

But let us return, in conclusion, to the imaginary conversation between Copeland and Searle.

Now Copeland imagines that Searle changes the Chinese Room, because it implies being made up of parts, and, instead, puts the entire weight of the experiment on a human being. That is, the system becomes simply a human. How does the rest of the experiment unfold? The approach says that instead of having to need notebooks, pencils, etc., this human has the ability to do everything in her head (knowing the impossibility of this being carried out, since we are still located in the context of a thought experiment). We then have that the human

performs the same task as in the room, but not in a separate place, but from a part of herself -the head. And we ask ourselves again, does it understand the entire system, that is, the human one in its entirety, the Chinese one? Searle's answer would still be no.

Copeland, for his part, has something to say to this new approach. He thinks that the conclusion "if a part of the human cannot do this, the rest of the human cannot either," is bound to be wrong. To show Searle's mistake he imagines another scenario in which a human is also the protagonist. This human is implanted with a chip in her brain that allows her to make a type of calculations that she was not able to do before. That is, a part of the human being is capable of carrying out a task that is not possible for the rest. Does this dismantle the Chinese Room Argument? Copeland thinks that this assumption puts, at least, a dilemma to what was defended in said experiment. If Searle says that the human can solve problems, even though she says no, then he is missing one of the bases of his argument in the Chinese Room, that is, the human's statement. And if he admits that she does not understand the calculations, then he is admitting that a part of the human can do what others cannot, just the opposite of what is defended in the human of him as a complete system!

In my opinion, Copeland's assumption does not put the Chinese Room in too much trouble, at least as he tries to make it seem.

First of all, it is necessary to admit that I do not share all of Searle's thinking. In fact, I consider that, both in the example of a human as a complete system and in the Chinese Room, Searle dictates conclusions as necessary when in reality it is not at all clear that they are so. Are the humans in these experiments, with the capabilities and means given to them, really incapable of learning Chinese? Is the learning of syntax, at the level at which humans in both experiments, insufficient to be able to master the semantics of Chinese at some point? Let it be known that I am not advocating a resounding yes, but the categorical no that Searle offers seems equally inappropriate to me. Arana (Arana, 2015: 55-57) says that learning is more similar to what the human does in the Chinese Room (or the human's head in the other example) than Searle wants to imply. It is true that understanding (or learning) does not consist

exclusively of the handling of syntax, but it is legitimate to ask whether a mastery of these characteristics could allow us to speak of an understanding of semantics. Since this is a mental experiment, the doubt must still be there; answering definitively is not the most convenient option.

On the other hand, Searle's argument is consistent, at least much more than Copeland pretends. When Copeland uses the example of the human with the problem-solving chip in the brain, he does not follow the same criteria that Searle follows in his presentation. Both in the Chinese Room and in the human as a complete system, the last word does not belong to the human in the experiment, but to the observer-poser of the problem. It is true that what the human says is important, but only because what she says responds to the conclusion of the person who proposes the experiment. Whether the human says that she understands Chinese is actually irrelevant to Searle, because that possibility does not exist. So what about the example of the human with the chip? Does Searle have to end up agreeing with Copeland? Not necessarily. When Searle proposes the experiments, he endows these humans with abilities that humans do not normally have. Even so, they are still an exaggeration of the capabilities that we do have. The case of the human with the chip in the brain that allows her to solve problems that she could not before gives the human being a capacity that we cannot contemplate in ourselves even in the slightest degree. As an assumption in itself it is fully legitimate, but as an assumption that is equivalent to Searle's, it is not. A thought experiment can be counterargued with another thought experiment as long as their equivalence is evident. And in this case, I insist, I understand that it is not.

4. GOAL: SEARLE IN DEBATE

In the previous section we have seen some of the aspects of Searle's defense of weak Artificial Intelligence and I have tried to make my point clear through the example of the imaginary conversation between him and Copeland. In this section I will continue to highlight some more characteristics of this doctrine to analyse to what degree I consider it works or not.

The first aspect to analyse is related to Searle's conception of "understanding." When Searle says that the human in the Chinese Room experiment understands absolutely nothing at the beginning or end of the test, he is being vague about the concept of understanding. In a broader sense, locating changes in the characters that humans observe, for example, implies some kind of understanding. If the human responds with a specific phrase a certain number of times and at one moment perceives that a character has been modified, in that perception there must necessarily be some understanding. We would not be talking about a final understanding - let's call it that - but a certain type of it. This is closely related to learning[76]. Searle, by denying any kind of understanding, seems not to take into account that repetition is part of learning. And although repetition alone does not obtain complete understanding, with it we do manage to promote a certain type of understanding. However, simply carrying out the task carried out by the human in the experiment (who executes the details of the algorithm) does not guarantee that she will be able to specify the real meanings of the stories in Chinese.

The second feature has to do with the complexity of the room. This complexity is divided into two parts: i) the impossibility of carrying out such an experiment, and ii) the little relationship, in terms of complexity, that a computer program has and the program that the human in the experiment should execute. The first part is remarkably superficial, as Searle talks about a thought experiment. The second, however, puts questions of principle on the table and not practical questions, as happens with the first. The question of principle of this part is based on the fact that the program must have a minimum complexity so that it can pass the Turing test. This complexity exists, but to such an extent that it would be impossible for any human being to carry out the experiment as proposed by Searle. The difference between the two parties lies in the fact that the second declares that carrying out the experiment is impossible in relation to how complex it would be for a human to execute a program that tries to act as a human mental activity. Meanwhile, the

[76] For a useful example of the different facets involved in learning see Minsky (1986 123-136).

first appealed to the mere practical impossibility of carrying it out, without taking into account the execution of the program.

To be honest, the differentiation in the second aspect is almost imperceptible. This is a consequence of the little force that the argument of the impossibility of carrying out the experiment has. This is a thought experiment! That certain aspects of an approach are not feasible in our world is an essential part of thought experiments. From there, any criticism in that direction has no choice but to be considered trivial.

On the other hand, the first of the criticisms does address a richer question, philosophically speaking. It forces us to rethink the characteristics and methods of learning. It is legitimate to propose that the human in the experiment, after handling the Chinese characters countless times, may be familiar with them in some way, to the point of being able to detect alterations. The legitimacy of this approach lies in the real possibility of this familiarization. In fact, I would dare to say that those who proclaim themselves unable to learn languages could come to recognise this possibility. Without a doubt, repetition is an effective tool when it comes to learning and even more so if we add rules to that repetition. If in the experiment we changed the rule book for answering the questions to another one of rules on how to speak the Chinese language, so that people would respond based on what they understood, would it still be impossible to learn Chinese? The time it would take any human to pass the Chinese language test would probably be long in the vast majority of cases, but in the end it would be exceeded because the language has been learned! Denying a capacity that humans have, in this case distinguishing characters, does truly raise a question of principle.

However, the topic cannot acquire greater importance because it would require entering into areas that have nothing to do with the purpose of this work. For this reason it is convenient to continue seeing what I find inadequate in the weak Artificial Intelligence that we have discussed. Searle thinks that the key to the difference between machines and human beings lies in the biological aspect. What we are made of is what allows humans to have the ability to acquire the management of semantics (if we continue with the example of the room). But we must be

careful, because Searle does not deny a connection between the causal power of the brain and that of computers:

> […] There is a persistent misunderstanding of my argument which I wish to block immediately. Some people suppose that I am claiming that is is in principle impossible for silicon chips to duplicate the causal powers of the brain. That is not my argument; indeed, it has no connection whatever with my argument. It is a factual question, not to be settled on purely philosophical or a priori grounds, whether or not the causal powers of neurons can be duplicated in some other material, such as silicon chips, vacuum rubes, transistors, beer cans, or some quite unknown chemical substances (Searle, 1995: 215).

In fact, he goes so far as to affirm that humans are more similar to machines than it may initially seem:

> Assuming it is possible to produce artificially a machine with a nervous system, neurons with axons and dendrites, and all the rest of it, sufficiently like ours, again the answer to the question seems to be obviously, yes. If you can exactly duplicate the causes, you could duplicate the effects. And indeed it might be possible to produce consciousness, intentionality, and all the rest of it using some other sorts of chemical principles than those that human beings use. It is, as I said, an empirical question.
>
> "OK, but could a digital computer think?"
>
> If by "digital computer" we mean anything at all that has a level of description where it can correctly be described as the instantiation of a computer program, then again the answer is, of course, yes, since we are the instantiations of any number of computer programs, and we can think.
>
> "But could something think, understand, and so on *solely* in virtue of being a computer with the right sort of program? Could instantiating a program, the right program of course, by itself be a sufficient condition of understanding?"
>
> This I think is the right question to ask, though it is usually confused with one or more of the earlier questions, and the answer to it is no.
>
> "Why not?"
>
> Because the formal symbol manipulations by themselves don't have any intentionality; they are quite meaningless; they aren't even *symbol* manipulations, since the symbols don't symbolize anything. In the linguistic jargon, they have only a syntax but no semantics. Such intentionality as computers appear to have is solely in the minds of those who program them and those who use them, those who send in the input and those who interpret the output (Searle, 1980: 422; italics in the original).

That is, humans think from the instantiation of computer programs. That is why machines, which also think through the instantiation of computer programs, show similar thinking to that of human beings. But things change when an attempt is made to explain the intentionality of the machines. According to Searle, the mere manipulation of symbols cannot produce any intentionality, since we are talking about a superficial aspect of the mind. But if humans and machines think in the same way, what is it that allows the human to have intentionality and prevents the machine from possessing it? The biological part, as we saw above. The activity of our biological system can be reproduced by other non-biological components, but its reproduction would remain pure imitation.

Is biological composition so important that it is the only factor that prevents machines and humans from being equal? I disagree on this matter. What is more, I would dare to go further and argue that in reality machines do not even faithfully reproduce the activity of the human mind. That is to say, although the biological factor has an undeniable importance in the differentiation between machines and humans, I also find it inappropriate to place all the weight on it. In this aspect I totally agree with Roger Penrose for example, who says:

> What is so special about biological systems, apart perhaps from the "historical" way in which they have evolved (and the fact that *we* happen to be such systems), which sets them apart as the objects allowed to achieve intentionality or semantics? The claim looks to me suspiciously like a dogmatic assertion, perhaps no less dogmatic, even, than those assertions of strong AI which maintain that the mere enacting of an algorithm can conjure up a state of conscious awareness! (Penrose, 1991: 48; italics in the original).

Searle's point of view has the audacity to try to guess the way in which the thinking of machines and humans are similar and then back away and not dare to verify it in any way.

5. MORE ASPECTS OF THE DEBATE: REVIEW OF THE TURING TEST

We assume that machine development will continue and that the level of sophistication will increase. However, can we also count on these sophisticated machines to have intelligence? How could we know?

Many find in this moment of perfecting the machines the ideal scenario to subject them to a truly valid Turing test. But we have not been able to say that until now this test has been decisive when it comes to detecting intelligence in machines. This leads us to the question of another question: can we not detect intelligence in machines through the Turing test because they do not yet have it or because the test is insufficient for this task?

The response of a faithful supporter of Turing's ideas would be to appeal to the fact that we still do not have machines intelligent enough to pass the Turing test. Once the machines reach the required level of intelligence, it will not be a problem for them to demonstrate their intelligence. The test will have proven its effectiveness and we will have to begin to learn to live with devices [at least] equally intelligent as human beings.

On the other hand, we have those who defend the idea of a possible intrinsic incapacity of the test. These people are not necessarily contrary to the strong Artificial Intelligence[77]. Their criticism is related, precisely, to the role that human beings occupy in the development of the test.

It is assumed that if the machine manages to deceive the human being, the intelligence of the first would be demonstrated. The first part of the assumption has already taken place, but the implication does not seem to be apparent. What seems evident with such a result is that perhaps the human being does not have the role of determining whether the machine is intelligent or not. Arana, for example, says the following about it:

> On the other hand, as stated in its initial terms, the test has already been satisfactorily passed by machines, thanks to the development of electronic computers that far surpassed the first models of Turing machines in terms of processing speed. and information access time, not to mention the physical size of the memory. It seems that if we talk to them through keyboard and screen, it is statistically impossible for us to discover their genuine identity, unless it is a really long conversation and we waste wisdom. Here our species encounters a new humiliation, since these results, rather than endorsing the intelligence of machines, suggest our weakness as judges of litigation (Arana, 2015: 93).

[77] In fact, many supporters of AI currently maintain that the key to finding the computational processes that would bring machines and humans closer must be sought in the brain rather than in a Turing-type test (Churchland, 2007: 123-125).

Is the solution to resign ourselves to never knowing if machines are intelligent or not? This is not, by any means, what Arana raises in the quote. Neither do those who criticise the Turing test. What we want to address is that this way of finding intelligence has proven not to have the validity that Turing thought it could have.

For my part, I also do not put all the weight of the proof of machine intelligence on the Turing test. However, I do think that if a machine ends up being given a Turing test in which its ability to understand is tested, it is doomed to failure. This would not change even if the machine reached its maximum degree of sophistication, because it does not have the capacity to acquire consciousness!

6. CONCLUSIONS I: WHAT, THEN, CONSTITUTES CONSCIOUSNESS?

Consciousness and intelligence are two faculties that seem to escape our grasp when we try to capture them in the conceptual framework. Paradoxically, just when we think they are closest to our reach. We can assume that consciousness is the result of a subtle combination of algorithms, the casual expression of the material that makes up the human being, or something that we simply cannot account for. All of this, however, does not contribute to a greater understanding of what it is. Personally, I choose not to give a definition of consciousness. Instead, I consider it more convenient to take into account capacities that imply intelligence (hence, consciousness).

It is evident, at least for me, that concretising a discourse on consciousness can only bring problems, also due to the inadequacy of intuiting it. Here I agree, again, with Penrose:

> This is not intended to suggest that I believe that we really "intuitively know" what consciousness actually "is", but merely that there is such a concept that we are trying to grasp in some way-a genuine scientifically describable phenomenon, playing an active as well as a passive role in the activities of the physical world (Penrose, 2012: 54).

What are the capabilities that Penrose talks about? Specifically, there are two: the capacity for mathematical thinking and physical capacity.

Our author believes that in these two capacities there are some fundamental keys to the matter:

> […] science and mathematics have themselves revealed a world full of mystery. The deeper that our scientific understanding becomes, the more profound the mystery that is revealed. It is perhaps noteworthy that the physicists, who are the more directly familiar with the puzzling and mysterious ways in which matter *actually* behaves, tend to take a less classically mechanistic view of the world than do the biologists […] It may well be that in order to accommodate the mystery of mind, we shall need a broadening of what we presently mean by "science", but I see no reason to make any clean break with those methods that have served us so extraordinarily well (Penrose, 2012: 66; italics in the original).

It is necessary to first know broadly how mathematical thinking works. Once this step is achieved, it will be possible to do an adequate physics study. Penrose adopts, in this way, what he himself defines as a Platonic point of view of things:

> […] According to Plato, mathematical concepts and mathematical truths inhabit an actual world of their own that is timeless and without physical location. Plato's world is an ideal world of perfect forms, distinct from the physical world, but in terms of which the physical world must be understood. lt also lies beyond our imperfect mental constructions; yet, our minds do have some direct access to this Platonic realm through an "awareness" of mathematical forms, and our ability to reason about them (Penrose, 2012: 66).

Why does Penrose believe that understanding mathematical thinking is decisive in order to give a satisfactory answer about the non-computability of consciousness? Computing is intrinsically mathematical, so if we want to try to reach conclusions about it, it is necessary that we approach it from its mathematical nature and not from outside of it.

To the question "what constitutes consciousness?", Penrose does not give an answer by claiming to know the answer. What it does, as we have seen, is provide it with a characteristic that is denied by Artificial Intelligence: non-computability.

It is not that he agrees with all of what Penrose defends on this matter, such as his epistemological optimism based on scientific activity. However, I do consider that the role of science is fundamental when addressing these types of debates. And I repeat, not because I believe that with

it we can obtain definitive answers, but because it seems undeniable to me that it is the best tool we have to continue clarifying some of the mysteries of the universe.

7. CONCLUSIONS II: FINAL REMARKS

This work has tried to show the most characteristic aspects of weak Artificial Intelligence from the particular position of one of its greatest representatives, John Searle. To the extent possible, an attempt has been made to highlight which aspects of this doctrine are most suggestive and which ones show difficulties in being defended.

The position I have maintained is that, although weak Artificial Intelligence constitutes a perfectly reasonable point of view, it is no less true that we can find very basic problems in its approaches. The ambiguity in a key concept such as "learning" or the importance given to the matter, knowing the complexity of this term, means that this position finds adversaries, among which I place myself.

8. ACKNOWLEDGEMENTS

This work has been funded by Next GenerationEU within the "Margarita Salas" postdoctoral program for young doctors.

9. REFERENCES

J. Arana (2015) La conciencia inexplicada: Ensayo sobre los límites de la comprensión naturalista de la mente, Madrid, Biblioteca Nueva.

P. Churchland (2007) Neurophilosophy at work, Nueva York, Cambridge University Press.

J. Copeland (1996) Inteligencia artificial: Una introducción filosófica, trans. by J. San José, Madrid, Alianza.

M. Minsky (1986) La sociedad de la mente: la inteligencia humana a la luz de la inteligencia artificial, trans. by L. Matheu, Buenos Aires, Ediciones Galápago.

R. Penrose (1991) La nueva mente del emperador, trans. by J. Sanz, Barcelona, Grijalbo Mondadori.

(2012) Las sombras de la mente, trans. by J. Sanz, Barcelona, Crítica.

J. Searle (1980) "Minds, brains and programmes", in The behavioral and brain sciences, 3, pp. 417-457.

(1987) "Minds and brains without programmes", in Mindwaves, pp. 209-233

EL TÉRMINO *INTELIGENCIA ARTIFICIAL* EN LOS *CORPUS* DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: ESTUDIO DOCUMENTAL

LAURA ARRIBAS GONZÁLEZ
Universidad de Vigo

1. INTRODUCCIÓN

Los primeros bosquejos sobre *inteligencia artificial*, pese a lo que se pueda pensar en un primer momento, no datan del siglo XXI ni del XX, sino que se remontan a la Antigua Grecia. Más concretamente, a la *Ilíada*. En ella, Homero cuenta que el dios Hefesto creó las *Kourai Khryseai*, es decir, dos autómatas de oro (con apariencia de mujer y a las que también dotó de habla, de inteligencia y de una gran fuerza) para que le ayudasen en sus tareas. Estas figuras, aunque de carácter mitológico, suponen el germen conceptual de lo que, muchas centurias después, sería un ámbito de investigación tan fructífero.

La inteligencia artificial como disciplina comienza su singladura en 1950 cuando Turing publica su ensayo *Computing Machinery and Intelligence.* En él se plantea si las máquinas pueden pensar. Para dar respuesta a esta cuestión, propone un experimento que, años después, sería conocido como la *Prueba de Turing* o el *Test de Turing.* Consiste, en términos generales, en que una persona (aislada en una habitación) formula una serie de preguntas a dos individuos (un hombre y una mujer), que se encuentran en dos habitáculos, que están separados entre sí. Sus respuestas, las recibe por escrito el interrogador quien ha de intentar determinar su autoría: ¿pertenecen al hombre o a la mujer? Pero, en el transcurso del ejercicio, uno de los individuos que ha de contestar se sustituye por una máquina. De tal manera que, al final, el interrogador se encuentra, por un lado, con respuestas que proceden de humanos y, por otro lado, con respuestas emitidas por una máquina. Si el

interrogador no es capaz de reconocer estas últimas, para Turing la máquina es suficientemente inteligente, pues fue capaz de "ocultar" su identidad y, consecuentemente, "engañar" al interrogador.

Tras la publicación del texto de Turing, que tiene un gran impacto en la comunidad científica, se celebra en 1956 la *Dartmounth Summer Research Project on Artificial Intelligence* (más conocida en castellano en su forma abreviada: *Conferencia de Dartmouth*) donde se acuña el término *inteligencia artificial*, propuesto por McCarthy, uno de los principales organizadores del evento.

Durante los años siguientes, muchos estudiosos se dedican a ella. Como resultado, la disciplina experimenta importantes avances. Algunos de los más significativos son, por ejemplo, la creación del primer programa de procesamiento del lenguaje natural (llamado *ELIZA*) entre 1964 y 1966 por Weizenbaum, la aparición de los primeros sistemas expertos (el *Dendral* y el *MYCIN*: el primero, desarrollado entre finales de los sesenta y mediados de los setenta por fundamentalmente Feigenbaum, se centraba en las áreas de química y biología mientras que el segundo, diseñado por Shortliffe a principios de los setenta, estaba orientado al ámbito médico) o la escritura de las primeras PageRank a finales de los noventa. Esta centuria se cierra con un gran hito: una máquina vence por primera vez a un ser humano. Concretamente, en el ajedrez. En 1996, la marca IBM presenta la supercomputadora *Deep Blue*, un ordenador diseñado para jugar al ajedrez. A él se enfrenta en una serie de partidas Kaspárov, que, por aquel entonces, era el vigente campeón del mundo de ajedrez. El enfrentamiento termina con la victoria de Kásparov. El ejercicio se repite en 1997. Esta vez gana la supercomputadora que, en el transcurso de ese año, se había mejorado para la ocasión (y rebautizado con el nombre de *Deeper Blue*). Con el cambio de siglo, se consolida el interés por la inteligencia artificial no solo con el desarrollo de nuevas aplicaciones (como *Chat GPT*, *Frase.IO, Salesforce Einstein, Deep L, Grammarly, Sembly, Synthesia, Conversica, de Clickup, Zoho IA*, entre otras muchas), sino también al implementarla en sectores como el del automóvil (con los vehículos sin conductor) o el de la vivienda (con la domótica).

Tras este breve preámbulo sobre la historia de la disciplina, es momento de preguntarse: ¿Cuándo recoge la Real Academia Española (en adelante, RAE) por primera vez el sintagma *inteligencia artificial* en uno de sus repertorios? ¿Con qué características lo hizo? ¿Experimentaron algún cambio en las obras lexicográficas posteriores?[78]...

Su primera aparición es en el *Manual* de 1989, sin marca y con la siguiente definición: 'Conjunto de técnicas que, mediante el empleo de ordenadores, permite resolver problemas cuya solución corresponde a la inteligencia humana, como son la demostración de teoremas matemáticos, el diagnóstico de enfermedades, y, en general, todas las cuestiones que exigen conocimientos y saberes expertos'. En el *Diccionario de la Real Academia Española* (abreviado como *DRAE*) de 1992, se presenta una nueva redacción, mucho más escueta en la que se dice que la *inteligencia artificial* es 'La atribuida a las máquinas capaces de hacer operaciones propias de los seres inteligentes'.

En el *Diccionario de la Lengua Española* (también conocido como *DLE*), el usuario se encuentra con un doble cambio: por un lado, se asocia *inteligencia artificial* al ámbito de la informática mediante la adjunción de la marca diatécnica *Inform.* y, por otro lado, se sustituye la definición de 1992 por 'Desarrollo y utilización de ordenadores con lo que se intenta reproducir los procesos de la inteligencia humana'.

La marca se conservará en las siguientes ediciones, pero, en cambio, la definición no lo hará, pues en el 2014, la RAE opta por una nueva propuesta redactora: 'Disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana como el aprendizaje o el razonamiento lógico'. Esta propuesta es la que figura en la última versión del *DLE*, la 23.7, presentada el 28 de noviembre de 2023.

[78] Para responder a estas cuestiones, se consultó el *Nuevo Tesoro Lexicográfico de la Lengua Española* y el *Mapa de diccionarios*. También se revisó la versión impresa en 2014 del *Diccionario de la Lengua Española* y la electrónica de 2023, que se encuentra en la web de la RAE.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es estudiar la documentación que recoge la RAE para el sintagma *inteligencia artificial* en sus cuatro *corpus* de referencia: el *Corpus Diacrónico del Español* (*CORDE*), el *Corpus de Referencia del Español Actual* (*CREA*), el *Corpus del Diccionario Histórico de la Lengua Española* (*CDH*) y el *Corpus del Español del Siglo XXI* (*CORPES XXI*). Este análisis permitirá, por un lado, conocer el tipo de testimonios que presenta cada uno de los cuatro *corpus* para el sintagma *inteligencia artificial* y, por otro lado, ver el grado continuidad entre los *corpus* dentro de los periodos temporales en los que coinciden[79].

3. METODOLOGÍA

Desde el punto de vista metodológico, se diferenciaron dos fases en este trabajo.

3.1. Primera fase

En esta primera fase, centrada en los *corpus*, se llevaron a cabo dos tareas: la búsqueda del sintagma *inteligencia artificial* en los cuatro *corpus* (*CORDE, CREA, CDH* y *CORPES XXI*) y la extracción de la documentación que devolvieran para, luego, en la segunda fase poder analizarla.

3.1.1. Primera tarea: la búsqueda en los *corpus*

Esta primera tarea comenzó con el acceso a los *corpus* a través de sus correspondientes páginas web[80]. Una vez se entró en ellos, se efectuó

[79] Los cuatro *corpus* recogen, en su nómina de autores y obras, textos pertenecientes a una determinada época (o épocas) del castellano: el *CORDE* abarca desde los inicios del idioma hasta 1974, el *CREA* desde el año 1975 hasta el 2004, el *CDH* comprende desde el siglo XII hasta el 2000 y, por último, el *CORPES XXI* se centra en el siglo XXI. Por tanto, la coincidencia temporal se produce entre: 1) *CORDE* y *CDH* (hasta 1974); 2) *CREA* y *CDH* (desde 1975 hasta el 2000); 3) *CREA* y *CORPES XXI* (desde el 2000 hasta el 2004) y 4) *CDH* y *CORPES XXI* (únicamente en el año 2000).

[80] Enlaces (a la página principal) de los cuatro banco de datos consultados: CORDE (CORDE | Real Academia Española (rae.es)), CREA (CREA | Real Academia Española (rae.es)), CDH

la búsqueda del sintagma *inteligencia artificial* de acuerdo a una serie de parámetros o especificaciones, que se detallan a continuación:

– El *CORDE* permite cribar la documentación relativa al elemento consultado según seis criterios de selección: *Autor, Obra, Cronológico, Medio, Geográfico* y *Tema.* Los tres primeros son casillas en blanco en las que el usuario ha de escribir el concepto que desee que sirva de filtro. En cambio, en los tres restantes, el banco de datos ofrece una relación de etiquetas, entre las que el usuario deberá marcar una. En *Medio* tendrá que escoger entre '*(Todos)*', '*Libros*', '*Periódicos*', '*Revistas*', '*Miscelánea*' y '*Orales*'; en *Geográfico*, entre '*(Todos)*', '*Argentina*', '*Bolivia*', '*Chile*', '*Colombia*', '*Costa Rica*', '*Cuba*', '*Ecuador*', '*El Salvador*', '*EE.UU.*', '*España*', '*Filipinas*', '*Guatemala*', '*Honduras*', '*México*', '*Nicaragua*', '*Panamá*', '*Paraguay*', '*Perú*', '*Portugal*', '*Puerto Rico*', '*Rep. Dominicana*', '*Uruguay*', '*Venezuela*' y '*Otros*'; en *Tema*, entre '*(Todos)*' o los uno de los niveles de la siguiente taxonomía:

11.- Lírica
12.- Narrativa
121.- Breve
1211.- Relato breve tradicional
1212.- Relato breve culto
122.- Extensa
1221.- Relato extenso novela y otras formas similares
1222.- Relato extenso diálogo y miscelánea
1223.- Otras formas
1229.- Otros
13.- Teatro
131.- Breve
132.- Extenso
1321.- Comedia

(CDH | Real Academia Española (rae.es)) y CORPES XXI (CORPES XXI | Real Academia Española (rae.es)).

1322.- Tragedia
1323.- Drama
1329.- Otros
14.- Didáctica
141.- Tratados y ensayos
142.- Compendios y repertorios
1421.- Libro de texto y manuales
1422.- Enciclopedia y compendios
143.- Literatura sapiencial
144.- Paremiología
145.- Oratoria y discurso
149.- Otros
15.- Ciencia y técnica
151.- Ciencias sociales y humanidades
1511.- Filología
15111.- Lingüística, lenguaje
15112.- Literatura
1512.- Educación y pedagogía
1513.- Geografía
1514.- Arqueología
1515.- Pensamiento
15151.- Filosofía y ética
15152.- Mitología y folclore
15153.- Psicología y sociología
15154.- Civilización, etnología, antropología
15155.- Astrología y ciencias ocultas
15159.- Otros
1516.- Economía
15161.- Empresas y negocios
15162.- Comercio e industria
15163.- Mundo laboral
15164.- Trasporte y comunicación
15169.- Otros
1517.- Política y derecho
15171.- Política y gobierno
17172.- Derecho y legislación

15179.- Otros
1519.- Otros
152.- Ciencias exactas y naturales
1521.- Física
1522.- Matemáticas
1523.- Química
1524.- Biología
15241.- Zoología
15242.- Botánica
1525.- Geología
1526.- Astronomía
1527.- Ecología
1528.- Meteorología
1529.- Otras
153.- Ciencias aplicadas
1531.- Medicina, higiene pública y nutrición
15311.- Medicina
15312.- Nutrición, dietas e higiene de alimentos
15313.- Farmacología
15314.- Sanidad pública
15315.- Veterinaria
15319.- Otros
1532.- Agricultura, ganadería, pesca y caza
1533.- Tecnología
15331.- Ingeniería
15332.- Arquitectura y urbanismo
15333.- Redes de comunicación
15334.- Energía, minería, industrias
15335.- Mecánica
15336.- Informática
15339.- Otros
1534.- Veterinaria
1539.- Otros
16.- Sociedad
161.- Sociedad
1611.- Medios de comunicación

1612.- Problemática social
1613.- Relaciones humanas
1619.- Otros
162.- Ocio, vida cotidiana y trabajo
1621.- Ocio
16211.- Deporte y juegos
16212.- Cetrería
16213.- Turismo y viajes
16214.- Aficiones y hobbies
16219.- Otros
1622.- Vida cotidiana
16221.- Gastronomía, cocina
16222.- Moda
16223.- Vivienda y asuntos domésticos
16224.- Actualidad
16225.- Normas de comportamiento
16229.- Otros
1623.- Trabajo
16231.- Oficios
16232.- Marinería
16233.- Ejército y ciencia militar
16239.- Otros
163.- Artes y espectáculos
1631.- Pintura
1632.- Escultura
1633.- Música
1634.- Espectáculos
16341.- Danza
16341.- Danza
16342.- Teatro
1635.- Artesanía
1636.- Artes visuales o audiovisuales
1639.- Otras
164.- Publicidad y material efímero
1641.- Publicidad
1642.- Material efímero

17.- Religión
171.- Textos bíblicos y glosas
1711.- Biblias
1712.- Glosas de la Biblia
172.- Hagiografía
173.- Mística y ascética
174.- Catequística
175.- Sermón
179.- Otros
18.- Prensa
19.- Historia y documentos
191.- Historiografía
192.- Testimonio personal
1921.- Memorias y diarios
1922.- Autobiografía
1923.- Cartas y relaciones
193.- Biografía
194.- Heráldica y genealogía
199.- Otros
10.- Derecho
101.- Ordenamientos y códigos legales
102.- Tratados jurídicos
103.- Documentos notariales
109.- Otros
21.- Lírica
211.- Tradicional
2111.- Folclórico
2112.- Romanceril
2113.- Lírica romanceril
2119.- Otros
212.- Culto
2121.- Individual
2122.- En obras colectivas
2129.- Otros
22.- Narrativa
221.- Tradicional

2211.- Épica
2219.- Otros
222.- Culto
2221.- Épico
2222.- Clerical
2223.- Didáctico
2229.- Otros
23.- Dramática
231.- Extenso
2311.- Drama religioso
2312.- Drama profano
23121.- Comedia
23122.- Tragedia
23123.- Drama
2313.- Drama musical
2319.- Otros
232.- Breve
2321.- Religioso
2322.- Profano

En la búsqueda de sintagma *inteligencia artificial* dentro de este *corpus*, los apartados de *Autor, Obra* y *Cronológico* no se rellenaron y en los de *Medio, Geográfico* y *Tema* se marcó la opción de '*(Todos*)'.

– El *CREA*, al igual que el *CORDE*, posibilita filtrar la documentación de acuerdo a una serie de parámetros. Concretamente, a seis: *Autor, Obra, Cronológico, Media, Geográfico* y *Tema.* Los tres primeros debe cubrirlos el usuario mientras que en los otros tres simplemente ha de seleccionar entre una de las opciones que contempla el banco de datos. Esta opciones son las mismas que las del *CORDE* en *Medio*. En *Geográfico*, hay una ligera variación: desaparecen las categorías de '*Portugal*' y '*Otros*'. En cuanto a *Tema*, propone la siguiente clasificación (más allá de la opción de '*(Todos)*'):

1.- Ciencias y tecnología

101.- Biología
102.- Veterinaria
103.- Ecología
104.- Tecnología
105.- Física
106.- Industrias diversas
107.- Meteorología
108.- Matemáticas
109.- Geología
110.- Química
111.- Informática
112.- Astronomía
113.- Energía
114.- Electrónica
115.- Ciencias y tecnología
116.- Zoología y paleontología
117.- Estadística
118.- Ingenierías
119.- Bioquímica
120.- Botánica
2.- Ciencias sociales, creencias y pensamiento
201.- Religión
202.- Lingüística y lenguaje
203.- Historia
204.- Sociología
205.- Literatura
206.- Astrología y ciencias ocultas
207.- Erotismo, sexología
208.- Psicología
209.- Ética
210.- Geografía
211.- Filosofía
212.- Civilización, etnología
213.- Antropología
214.- Mitología
215.- Folclore

216.- Educación
217.- Mujer
218.- Arqueología
219.- Urbanismo
220.- Testimonios varios
3.- Política, economía, comercio y finanzas
301.- Política
302.- Desarrollo
303.- Empleo, trabajo
304.- Industria
305.- Economía y hacienda
306.- Gobierno
307.- Seguridad Social
308.- Iglesia
309.- Negocios
310.- Ejército, ciencia militar
311.- Justicia, legislación
312.- Protección civil
313.- Tráfico
314.- Empresa
315.- Comercio
316.- Unión Europea
317.- Derecho
318.- Marketing
4.- Artes
401.- Medios de comunicación
402.- Música
403.- Arquitectura
404.- Pintura
405.- Teatro
406.- Cine y vídeo
407.- Escultura
408.- Artesanía
409.- Danza
410.- Fotografía
411.- Antigüedades

412.- Publicidad
413.- Diseño
414.- Arte y cultura en general
415.- Espectáculos diversos
5.- Ocio, vida cotidiana
501.- Gastronomía, cocina
502.- Aficiones
503.- Tauromaquia
504.- Turismo
505.- Deportes
506.- Vivienda
507.- Asuntos domésticos
508.- Actualidad
509.- Juegos
510.- Moda
511.- Costumbres
512.- Jardinería
6.- Salud
601.- Medicina
602.- Sanidad pública
603.- Salud
604.- Farmacología
605.- Nutrición
606.- Medicinas alternativas
607.- Biomedicina
608.- Psiquiatría
7.- Ficción
701.- Novela
702.- Relatos
703.- Teatro
8.- Miscelánea
81.- Impresa
8101.- Resúmenes: actas, congresos, cursos
8102.- Programas: espectáculos, universidades, cursos, afiches cines, teatro
8103.- Boletines

8104.- Propaganda: información turística, guías consumo, informaciones varias
8105.- Instrucciones: juegos, electrodomésticos…
8106.- Prospectos medicinas
8107.- Invitaciones, convocatorias
8108.- Impresos oficiales y no oficiales
8109.- Folletos varios: religión, política, filosofía, ética
82.- No impresa
8201.- Notificaciones oficiales: multas, correos, Hacienda…
8202.- Cartas: personales, empresas, propaganda
8203.- Circulares internas
8204.- Mensajes de correo electrónico
8205.- Exámenes
8206.- Páginas web
8207.- Propaganda
8208.- Otros
9.- Oral
91.- Radiofónico o televisivo
9101.- Noticias
9102.- Reportajes
9103.- Entrevistas
9104.- Debates
9105.- Tertulias
9106.- Documentales
9107.- Retransmisiones deportivas
9108.- Magacines
9109.- Revistas deportivas
9110.- Variedades
9111.- Sorteos, concursos
92.- Otras grabaciones
9201.-FORMALIDAD=alta, AUDIENCIA=interlocutor, CANAL=cara a cara
9202.-FORMALIDAD=alta, AUDIENCIA=interlocutor, CANAL=otro
9203.-FORMALIDAD=alta, AUDIENCIA=oyente pasivo, CANAL=cara a cara

9204.-FORMALIDAD=alta, AUDIENCIA=oyente pasivo, CANAL=otro
9205.-FORMALIDAD=baja, AUDIENCIA=interlocutor, CANAL=cara a cara
9206.-FORMALIDAD=baja, AUDIENCIA=interlocutor, CANAL=otro
9207.-FORMALIDAD=baja, AUDIENCIA=oyente pasivo, CANAL=cara a cara
9208.-FORMALIDAD=baja, AUDIENCIA=oyente pasivo, CANAL=otro

En la consulta de *inteligencia artificial*, se mantuvieron en blanco los campos de *Autor, Obra* y *Cronológico* y se escogió la opción '*(Todos)*' en los de *Medio, Geográfico* y *Tema.*

– En el *CDH*, que es un banco de datos muy diferente a los dos anteriores (especialmente en las características de su motor de búsqueda), se trabajó dentro de la pestaña de *Concordancias*. En ella, se escribió el sintagma *inteligencia artificial* en el apartado de *Forma* y, a continuación, se seleccionaron las siguientes opciones de búsqueda: *CDH nuclear,* los dos periodos temporales (del siglo XII a 1975 y de 1975 al 2000) y el valor '*(Todos)*' en el desplegable de *Clase de palabra*[81], en el que se recogen los casos de: '*Adjetivo*', '*Adverbio*', '*Afijo*', '*Artículo*', '*Conjunción*', '*Contracción*', '*Cuantificador*', '*Demostrativo*', '*Desconocido*', '*Interjección*', '*Interrogativo*', '*Numeral*', '*Posesivo*', '*Preposición*', '*Pronombre personal*', '*Puntuación*', '*Relativo*', '*Sustantivo*', '*Verbo*' y '*(Todos)*'. Cabe advertir que no se marcó la casilla de *Grafía original.*

– El *CORPES XXI* permite calar la información de acuerdo a tres cuestiones: *Búsqueda, Filtros* y *Resultados.*

1) *Búsqueda.* Lo primero que el usuario ha de definir es si opta por *Elementos gramaticales* o *Palabras*

[81] En *Clase de palabra* se seleccionó el valor '*(Todos)*' por si había alguna excepción al que previsiblemente sería el más recurrente: el de sustantivo.

ortográficas. En función de ello, aparecerá uno u otro menú de búsqueda. En el caso de *Elementos gramaticales,* este contendrá tres casillas: *Lema, Forma* y *Categoría gramatical*. Solo la última de ellas tiene un desplegable (no obstante, también admite la posibilidad de escribir el elemento deseado) en el que figuran las siguientes secciones, cada uno con sus propias opciones[82]:

a) *CATEGORÍA GRAMATICAL:* '*Adjetivo*', '*Adverbio*', '*Afijo*', '*Artículo*', '*Conjunción*', '*Contracción*', '*Cuantificador*', '*Demostrativo*', '*Desconocido*', '*Extranjerismo*', '*Interjección*', '*Interrogativo*', '*Numeral*', '*Posesivo*', '*Preposición*', '*Pronombre personal*', '*Puntuación*', '*Relativo*', '*Sustantivo*' y '*Verbo*'.
b) *NÚMERO:* '*Plural*', '*Singular*' y '*Singular o plural*'.
c) *GÉNERO:* '*Común*', '*Femenino*', '*Masculino*', '*Masculino, femenino o neutro*' y '*Neutro*'.
d) *GRADO:* '*Comparativo*', '*Positivo*' y '*Superlativo*'.
e) *MODO:* '*Imperativo*', '*Indicativo*' y '*Subjuntivo'.*
f) *TIEMPO:* '*Condicional compuesto*', '*Condicional simple*', '*Futuro compuesto*', '*Futuro simple*', '*Gerundio compuesto*', '*Gerundio simple*', '*Infinitivo compuesto*', '*Infinitivo simple*', '*Participio de pasado*', '*Presente*', '*Pretérito anterior*', '*Pretérito imperfecto*', '*Pretérito imperfecto variante en -ra*', '*Pretérito imperfecto variante en -se*', '*Pretérito perfecto compuesto*', '*Pretérito perfecto simple*', '*Pretérito pluscuamperfecto*', '*Pretérito pluscuamperfecto variante en -ra*' y '*Pretérito pluscuamperfecto variante en -se*'.
g) *PERSONA:* '*Primera*', '*Segunda*' y '*Tercera*'.

[82] Escoger un determinado valor en alguna de las secciones puede conllevar a que desparezcan otras. Por ejemplo, si en la de *Categoría gramatical* se marca la opción de '*Adjetivo*', únicamente aparecerán en pantalla los apartados de: *Número, Género* y *Grado* (dado que los otros no proceden para esa clase de palabra).

h) *Tipo:* '*Afirmativo*', '*Cardinal*', '*Común*', '*Coordinante*', '*Deíctico*', '*Intensificador*', '*Interrogativo*', '*Negativo*', '*Ordinal*', '*Partitivo*', '*Propio*', '*Relativo*' y '*Subordinante*'.

i) *Caso:* '*Acusativo*', '*Acusativo o dativo*', '*Dativo*', '*Preposicional*' y '*Recto*'.

j) *Función:* '*Determinante*' y '*Núcleo*'.

k) *Poseedor:* '*Poseedor plural*', '*Poseedor singular*' y '*Poseedor singular o plural*'.

l) *Definitud:* '*Determinado*' e *Indeterminado*'.

En *Palabras ortográficas,* el menú de búsqueda se reduce, pues solo permite escribir el término que se desea buscar en el banco de datos. Cabe advertir que tanto en *Elementos gramaticales* como en *Palabras ortográficas* hay un apartado denominado *Sensibilidad* en el que se pueden marcar las opciones de *Acentos* y *Mayúsculas.*

2) *Filtros.* En el *CORPES XXI* se proponen hasta catorce criterios de selección: *Origen, Zonas lingüísticas, Países, Marco cronológico* (figura como *Desde ... Hasta*), *Medio, Bloque, Soporte, Área temática, Tipología, Sexo, Grupo de edad, Grupo de estudios, Título* y *Autor.* Todos ellos (exceptuando los dos últimos y de marco cronológico) cuentan con un desplegable en el que se recogen distintas opciones:

a) Para *Origen:* '*América*', '*España*', '*Filipinas*', '*Guinea Ecuatorial*' y '*Sin identificar (oral)*'.

b) Para *Zonas lingüísticas:* '*Andina*', '*Antillas*', '*Caribe continental*', '*Chilena*', '*España*', '*Estados Unidos*', '*Filipinas*', '*Guinea Ecuatorial*', '*México*' *y* '*Centroamérica*', '*Río de la Plata*' y '*Sin identificar (oral)*'.

c) Para *Países:* '*Argentina*', '*Bolivia*', '*Chile*', '*Colombia*', '*Costa Rica*', '*Cuba*', '*Ecuador*', '*El Salvador*', '*España*', '*Estados Unidos*', '*Filipinas*', '*Guatemala*', '*Guinea Ecuatorial*', '*Honduras*', '*México*', '*Nicaragua*', '*Panamá*', '*Paraguay*', '*Perú*', '*Puerto*

Rico', '*República Dominicana*', '*Uruguay*', '*Venezuela*' y '*Sin identificar (oral)*'.

d) Para *Medio:* '*Escrito*' y '*Oral*'.

e) Para *Bloque:* '*Ficción*' y '*No ficción*'.

f) Para *Soporte:* '*Libro*', '*Miscelánea*', '*Prensa*' y '*Web*'.

g) Para *Área temática:* '*Actualidad, ocio y vida cotidiana*', '*Artes, cultura y espectáculos*', '*Ciencias sociales, creencias y pensamiento*', '*Ciencias y tecnología*', '*Guion*', '*Novela*', '*Política, economía y justicia*', '*Relato*', '*Salud*' y '*Teatro*'.

h) Para *Tipología:* '*Académico*', '*Biografía memoria*', '*Blog*', '*Carta al director*', '*Carta oficial circular*', '*Carta particular*', '*Crítica*', '*Crónica*', '*Debate*', '*Discurso*', '*Divulgación*', '*Documentación administrativa*', '*Editorial*', '*Entrevista*', '*Entrevista digital*', '*Ficción*', '*Jurídico administrativo*', '*Libro de texto*', '*Magacines y variedades*', '*Manual de instrucciones*', '*Mensaje de correo electrónico*', '*Mensaje en redes sociales*', '*Noticia*', '*Opinión*', '*Otros*', '*Página electrónica*', '*Propaganda*', '*Prospecto folleto*', '*Reportaje*', '*Retransmisiones deportivas*', '*Sorteos y concursos*', '*Tertulia*' y '*Varios*'.

i) Para *Sexo:* '*Hombre*', '*Mujer*' y '*No indicado*'.

j) Para *Grupo de edad:* '*0-14*', '*15-19*', '*20-34*', '*55 adelante*' y '*No indicado*'.

k) Para *Grupo de estudios:* '*Bajo*', '*Medio*', '*Superior*' y '*No indicado*'.

3) *Resultados.* Es un desplegable que permite al usuario seleccionar cómo quiere que el *corpus* le devuelva los datos. Puede hacerlo en forma de estadísticas, de concordancias, de documentos o de inventarios.

En este banco de datos, *inteligencia artificial* se buscó como *Palabra ortográfica*, sin ningún tipo de filtro (tampoco se

marcó la sensibilidad en acentos ni en mayúsculas) y seleccionando la opción de *Documentos* en *Tipo de resultados.*

3.1.2. Segunda tarea: la extracción de la documentación

Una vez obtenida la documentación de los cuatro *corpus* relativa al sintagma *inteligencia artificial*, el siguiente paso fue extraerla para poder trabajar con ella. Tanto el *CORDE* como el *CREA* no ofrecieron la posibilidad ni de descarga ni de exportación, algo que, como se comentará más adelante, influyó notablemente a la hora de introducir los datos en la base de datos. En cambio, el *CDH* y el *CORPES XXI* sí permitieron extraer la documentación. En el caso del primero, se exportó en Word y, en el segundo, en TSV[83].

3.2. Segunda fase

Una vez obtenida la nómina de los documentos en los que figuraba el sintagma *inteligencia artificial*, comenzó la segunda fase del trabajo. En ella, se efectuaron tres tareas: el diseño de una base de datos que permitiese estudiar los textos y sus características, la introducción de la información en esa base de datos y, por último, la realización del análisis.

3.2.1. Primera tarea: el diseño de una base de datos

El Excel fue el programa informático que se seleccionó para crear la base de datos, pues es una hoja de cálculo dividida en filas y columnas que permite analizar de una forma relativamente sencilla una serie de datos.

Para la ocasión, se diseñó un libro con cuatro hojas (una por cada uno de los *corpus*). Todas ellas, estructuralmente iguales. A continuación, se describen los epígrafes que contenían y, también, las variables que se definieron (y trabajaron) en cada uno de ellos.

Las cuatro hojas, enmarcadas con el título de *Inteligencia artificial: documentación en (nombre del corpus que se estaba estudiando en esa*

[83] El *CDH* permite exportar la documentación en dos formatos (Word y TSV) mientras que el *CORPES XXI* únicamente en uno (TSV).

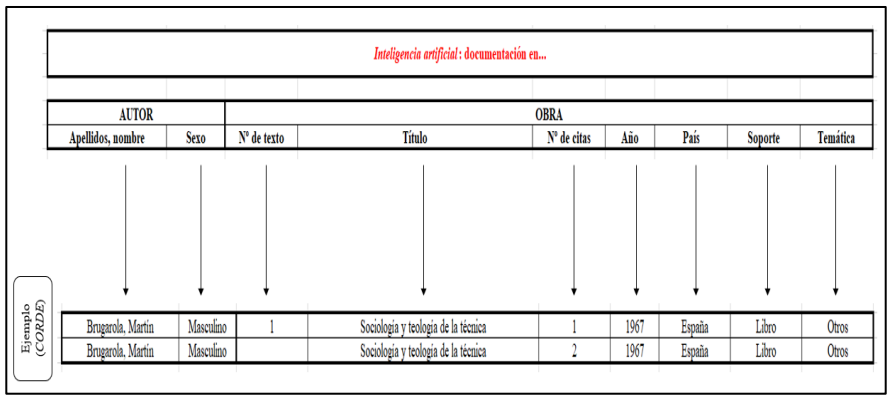
hoja), se dividieron en dos grandes bloques: por un lado, *autor* y, por otro, *obra.*

- *Autor.* En este bloque, centrado en recoger la información relativa al autor del texto, se definieron dos apartados: *Apellidos, nombre* y *Sexo.* En el primero de ellos, se escribía, si el *corpus* especificaba quién era el autor del texto, sus datos (si era una persona, su patronímico y antropónimo y, si era una institución, el nombre del organismo). En caso de que no lo indicase, se escribía *Desconocido* y, a continuación, se buscaba la cita para intentar averiguar su autoría. En cuanto al apartado de *Sexo*, en consonancia con el de *Apellidos, nombre*, se trabajó con cinco variables: '*Masculino*' (la obra pertenecía a un único autor y este se trataba de un hombre), '*Femenino*' (igual que el caso anterior, pero, en vez de un hombre era una mujer), '*Masculino y Femenino*' (el documento poseía más de un autor entre los cuales, al menos, uno era un hombre y otro una mujer), '*No aplica*' (el firmante del texto era una institución) y '*Desconocido*' (cuando no se localizó el testimonio y, por tanto, tampoco su autor).

- *Obra.* En este segundo bloque se recopilaron los datos de los documentos. Concretamente, el título, el año y país en el que se publicó por primera vez, el soporte en el que lo hizo y la temática del texto. Toda esta información se extrajo (al igual que la de *Apellidos, nombre*) tal cual figura en los *corpus*. De ahí que pueda haber diferencias, especialmente en cuanto a temática se refiere, pues cada uno de los bancos de datos tiene su clasificación temática (como se indicó en la primera tarea de la primera fase) y, por tanto, una misma obra puede pertenecer a un dominio en uno y a otro en otro. Además, de estos cinco apartados (*Título, Año, País, Soporte* y *Temática*), en el bloque de *Obra*, se incluyeron otros dos más: *Nº de texto* y *Nº de citas.* En el primero, se definieron dos variables: número o celda en blanco. Cada uno de los números suponía un documento

nuevo, concretamente, su primera aparición[84]. Las celdas en blanco, por su parte, evidenciaban que este documento contaba con más de una mención, que en la columna de *Nº de citas* se contarían al asignarles a cada una de ellas un número.

FIGURA 1. *Captura de pantalla del Excel que se diseñó para el presente trabajo. Concretamente, de sus epígrafes. Además, en la figura también se incluye un ejemplo de registro (en este caso, del CORDE).*



Fuente: elaboración propia

3.2.2. Segunda tarea: la introducción de la información

Ya con el Excel creado, se procedió a introducir la información de los *corpus* en él. En el caso del *CORDE* y del *CREA*, dado que no permitieron descargarla ni exportarla (como ya se comentó anteriormente), hubo que transcribirla manualmente, registro a registro. En cambio, el *CDH* y el *CORPES XXI* sí permitieron descargarla. Por tanto, los datos que figuraban en los dos archivos obtenidos en la segunda tarea de la primera fase (un Word y un TSV) se exportaron al Excel. Tras ello, se efectuó una revisión a fin de identificar cualquier posible error en este traslado. En el caso de los registros procedentes del Word, no se detectó ninguno. No así en los del TSV en los que hubo que comprobar, en

[9] En este sentido, cabe advertir que los documentos de prensa se registraron en el Excel con el título del periódico o de la revista. En ningún caso, con el del artículo. También, cabe señalar que se intentó unificar, en la medida de lo posible, los nombres de los diarios y los magacines.

primer lugar, los caracteres (pues algunos de ellos, como la <ñ> o las tildes, se cambiaron por combinaciones de letras o por símbolos durante el proceso de exportación al Excel) y, por otro lado, la separación entre los registros (como el documento TSV es un texto compacto, el Excel no siempre corta por donde debe, especialmente en el apartado de *Referencia bibliográfica* cuanto el texto posee más de un autor).

3.2.3. Tercera tarea: el análisis de los datos

Con la información en el Excel, el siguiente paso fue su análisis. Para ello, se empleó un sistema de filtros. En él, se estableció uno de carácter principal y varios, secundarios. El principal, que estaba localizado en la columna *Nº de textos*, permitió discernir entre los textos (seleccionando únicamente las celdas que en su interior figuraba un número) y las citas (seleccionando todas las celdas). Sobre esta primera criba, se aplicaron los filtros secundarios, tanto de manera independiente como de forma combinada. Estos facilitaron ver cuáles eran las características más recurrentes de la documentación citada para *inteligencia artificial* en lo cuatro *corpus*, dado que se ubicaron en las columnas de *Apellidos, nombre; Sexo; Título; Año; País; Soporte; Temática*. Los resultados devueltos se contaron empleando el mecanismo del recuento.

4. RESULTADOS

En este apartado, dedicado a los resultados, se recogen los datos más relevantes relativos al estudio y análisis de la documentación devuelta por *CORDE, CREA, CDH* y *CORPES XXI* para el sintagma *inteligencia artificial.* Para su presentación, se han establecido dos apartados: *Cada uno de los corpus* y *Entre corpus.* En el primero se detalla, para cada uno de los cuatro bancos de datos consultados, los aspectos más destacados en cuanto a los parámetros de *sexo, año (de publicación), país (de publicación), soporte* y *temática.* También se indica cuál es el primer y último testimonio mencionado para *inteligencia artificial.* En el segundo apartado (*Entre corpus*), se indicará, en términos generales, el grado de continuidad entre los *corpus* dentro de los periodos temporales en los que coinciden.

4.1. CADA UNO DE LOS *CORPUS*

Este apartado se ha dividido, a su vez, en cuatro subapartados, uno por cada *corpus*. Todos ellos, con la misma estructura: primero, se apunta el número de testimonios que registra el banco de datos para el sintagma *inteligencia artificial* y, a continuación, mediante una sucesión de gráficos se sintetiza el número de casos (tanto para textos como para citas) que presenta cada una de las variables definidas y/o identificadas dentro de los parámetros establecidos[85].

4.1.1. *CORDE*

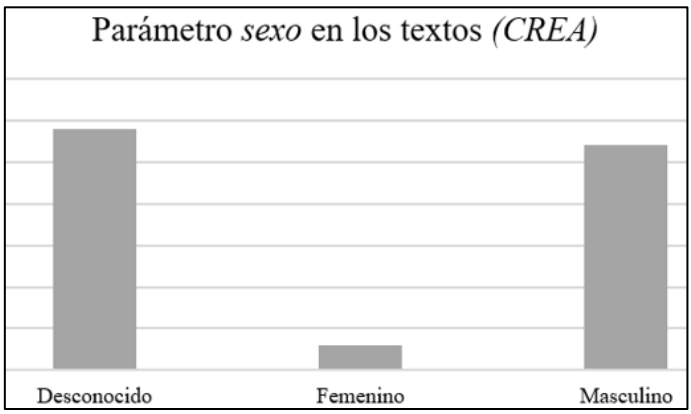
Para *inteligencia artificial,* el *CORDE* devuelve un único texto con dos citas. Este es *Sociología y teología de la técnica* (1967) de Brugarola, un libro de autor masculino que se publicó en España en 1967 y que temáticamente el *corpus* lo adscribe a la categoría de '*Otros*'.

4.1.2. *CREA*

Dentro de este *corpus*, el sintagma *inteligencia artificial* figura en 88 textos y posee 205 citas. El primer testimonio es *Principios de psicología* (1975) de Pinillos y, el último, el artículo *¿Qué tan humano es un humanoide?* publicado el 17/12/2004 en *El Diario de Hoy.*

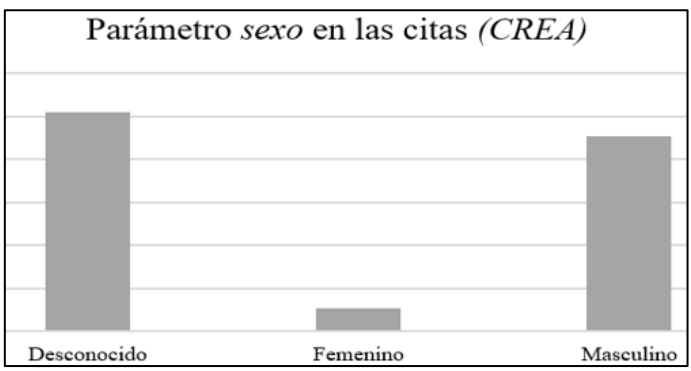
[85] La única excepción a este esquema se encuentra en el subapartado del *CORDE*. En él, no hay gráficos debido a que el *CORDE* solo registra un texto para *inteligencia artificial.* Por ello, se prefirió presentar sus características por medio de la redacción.

***GRÁFICO 1**. Resultados del parámetro* SEXO *en los textos del CREA para el sintagma 'inteligencia artificial'*



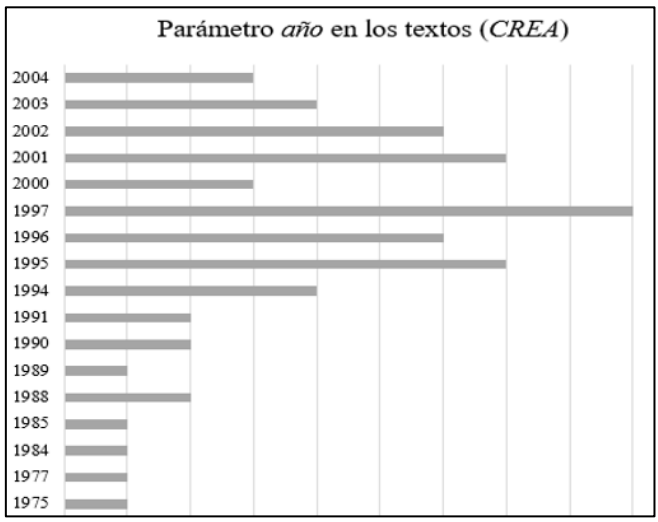
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 2**. Resultados del parámetro* SEXO *en las citas del CREA para el sintagma 'inteligencia artificial'*



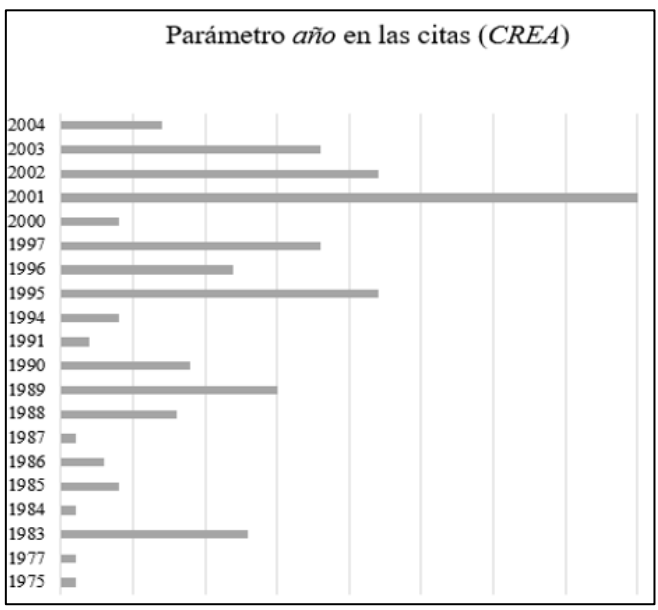
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 3**. Resultados del parámetro AÑO en los textos del CREA para el sintagma 'inteligencia artificial'*



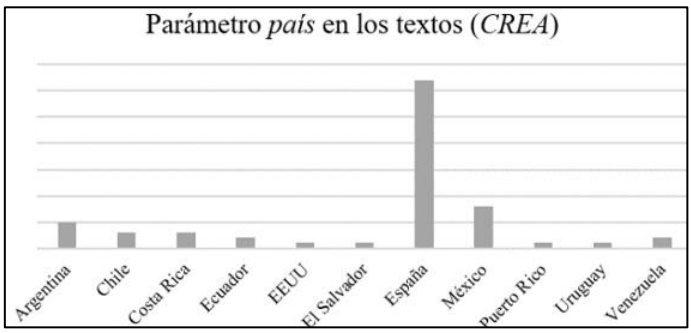
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 4**. Resultados del parámetro AÑO en las citas del CREA para el sintagma 'inteligencia artificial'*



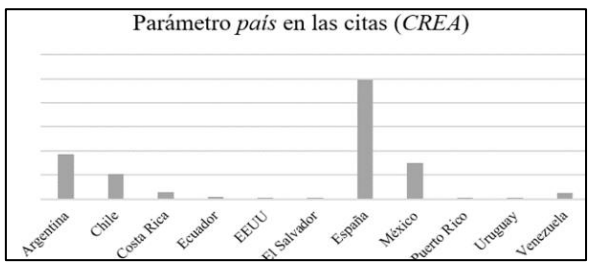
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 5**. Resultados del parámetro PAÍS en los textos del CREA para el sintagma 'inteligencia artificial'*



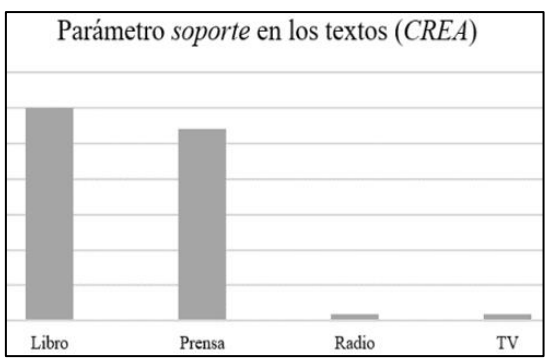
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 6**. Resultados del parámetro PAÍS en las citas del CREA para el sintagma 'inteligencia artificial'*



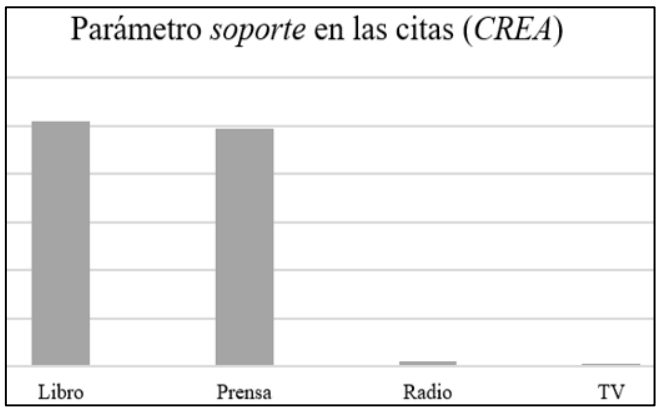
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 7**. Resultados del parámetro SOPORTE en los textos del CREA para el sintagma 'inteligencia artificial'*



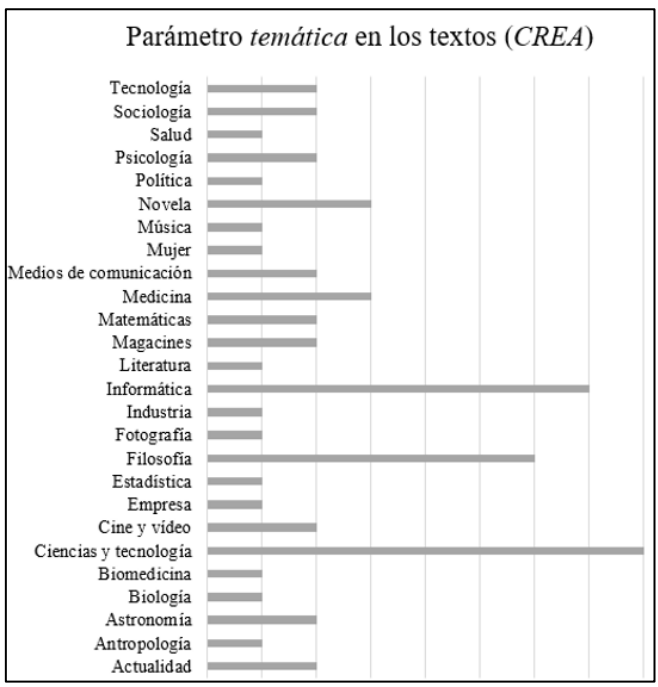
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 8**. Resultados del parámetro PAÍS en las citas del CREA para el sintagma 'inteligencia artificial'*



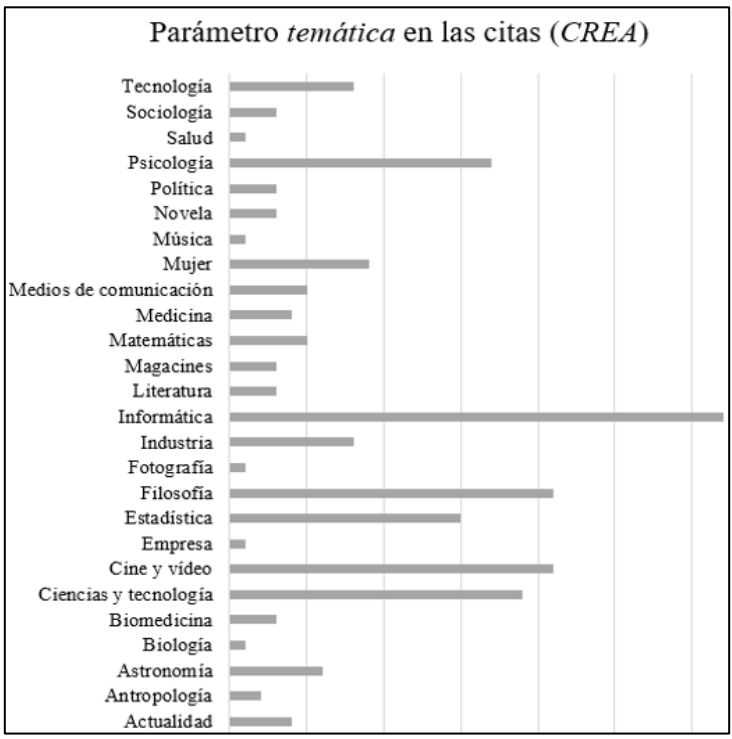
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 9**. Resultados del parámetro TEMÁTICA en los textos del CREA para el sintagma 'inteligencia artificial'*



Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 10**. Resultados del parámetro* TEMÁTICA *en las citas del CREA para el sintagma 'inteligencia artificial'*

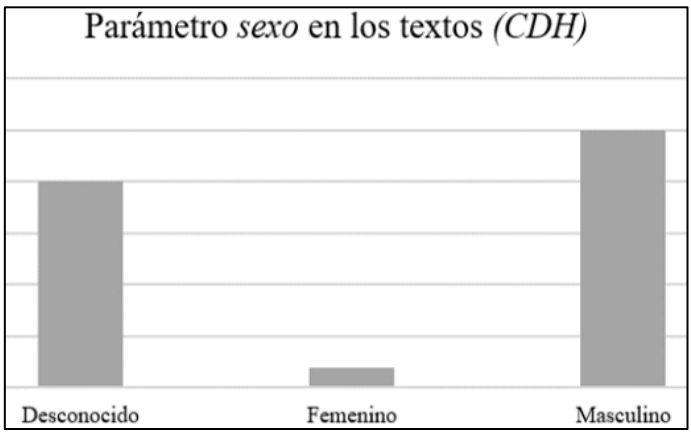


Fuente: elaboración propia

4.1.3. *CDH*

El *CDH* cifra la presencia de *inteligencia artificial* en 66 textos y 144 citas. Como primer testimonio, la ya mencionada *Sociología y teología de la técnica* (1967) de Brugarola (que, en este caso, el *CDH* lo adscribe a la categoría de '*Religión*') y, como último, la novela costarricense de Alexander Obando: *El más violento paraíso* (2001).

***GRÁFICO 11**. Resultados del parámetro SEXO en los textos del CDH para el sintagma 'inteligencia artificial'*

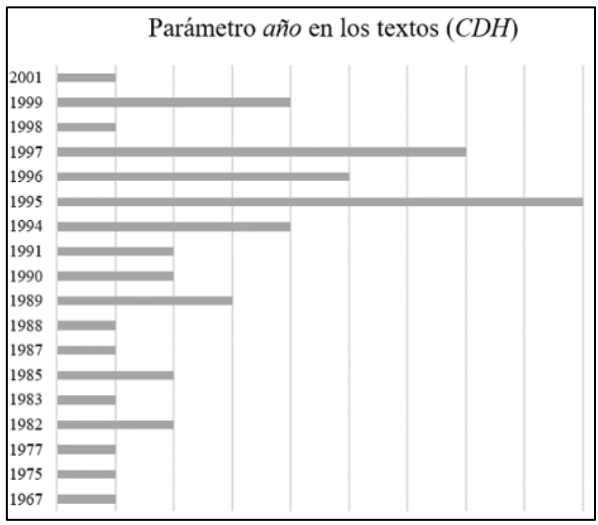


Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 12**. Resultados del parámetro SEXO en las citas del CDH para el sintagma 'inteligencia artificial'*

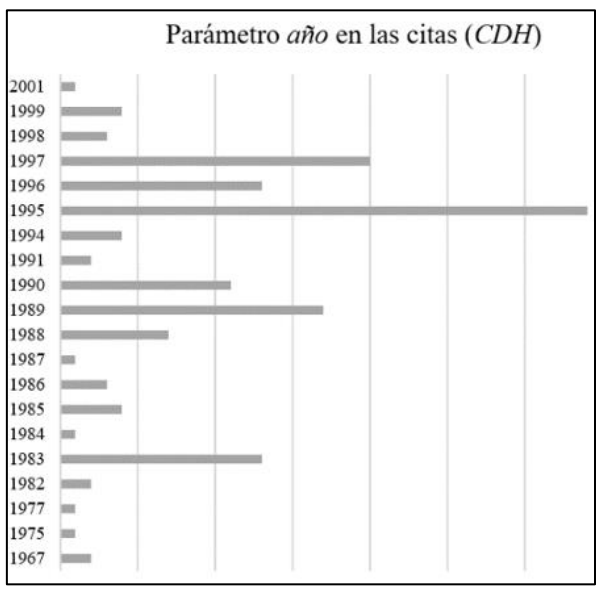
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 13**. Resultados del parámetro AÑO en los textos del CDH para el sintagma 'inteligencia artificial'*



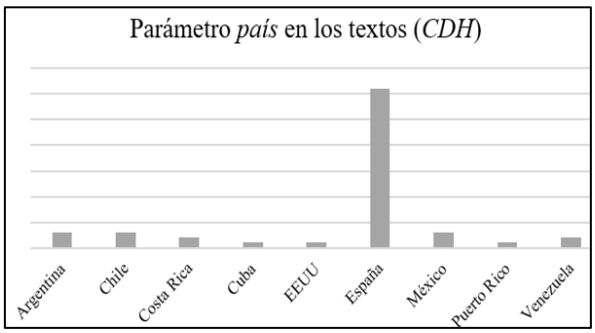
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 14**. Resultados del parámetro AÑO en las citas del CDH para el sintagma 'inteligencia artificial'*



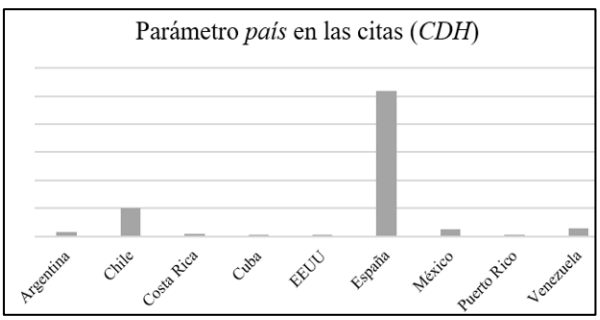
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 15**. Resultados del parámetro PAÍS en los textos del CDH para el sintagma 'inteligencia artificial'*



Fuente: elaboración propia

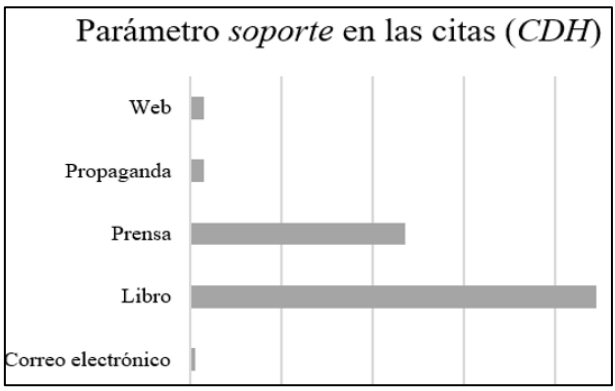
***GRÁFICO 16**. Resultados del parámetro PAÍS en las citas del CDH para el sintagma 'inteligencia artificial'*



Fuente: elaboración propia

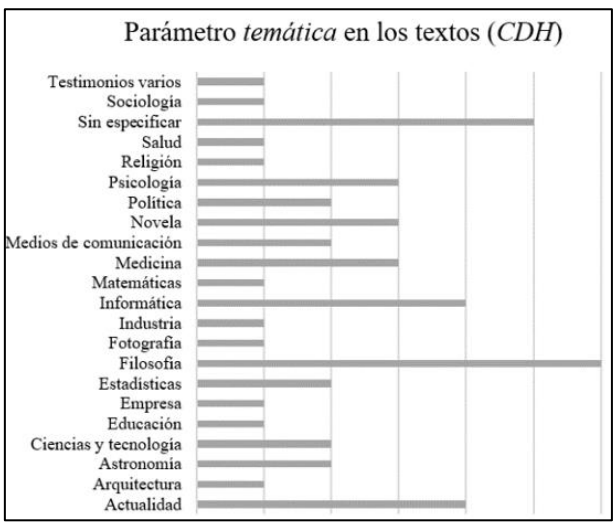
***GRÁFICO 17**. Resultados del parámetro SOPORTE en los textos del CDH para el sintagma 'inteligencia artificial'*

***GRÁFICO 18**. Resultados del parámetro SOPORTE en las citas del CDH para el sintagma 'inteligencia artificial'*



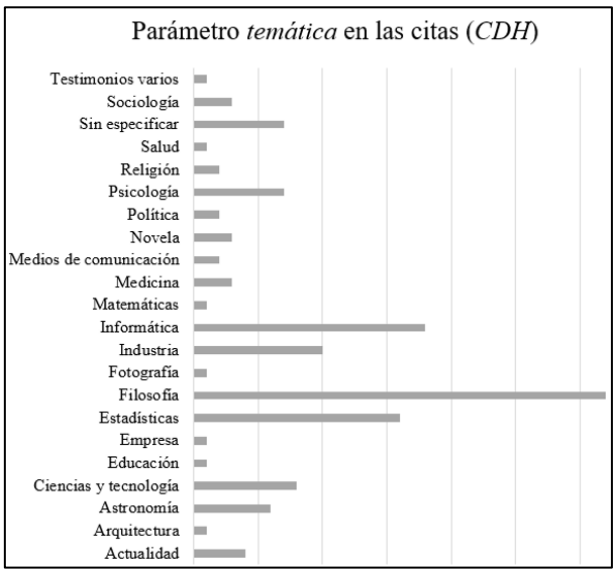
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 19**. Resultados del parámetro TEMÁTICA en los textos del CDH para el sintagma 'inteligencia artificial'*



Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 20**. Resultados del parámetro* TEMÁTICA *en las citas del CDH para el sintagma 'inteligencia artificial'*

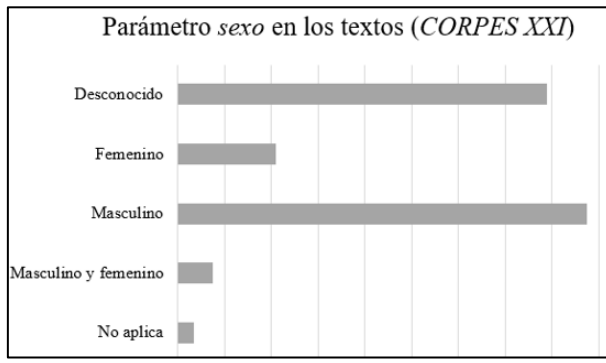


Fuente: elaboración propia

4.1.4. corpes xxi

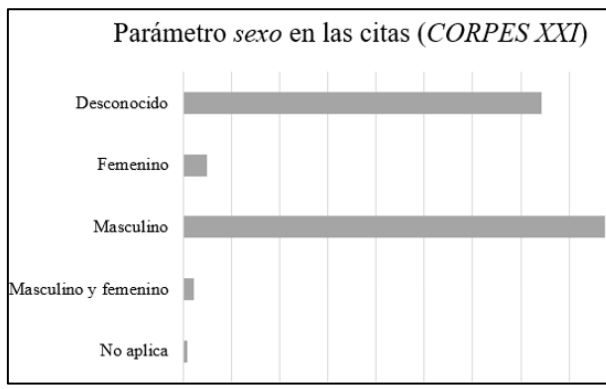
Este banco de datos, a diferencia de los tres anteriores, no diferencia (al menos, en su página principal) entre textos y citas. Simplemente indica que para *inteligencia artificial* se han encontrado 1487 documentos. El primero que se menciona es *Ambiente computarizado para el aprendizaje autodirigido del diseño ACA2* (2001) de Maldonado y Andrade, mientras que el último se trata de un artículo del 2023 de *Diario Libre*: *Julio Sabala responde a las críticas por su desempeño como conductor de Premios Soberano.*

***GRÁFICO 21**. Resultados del parámetro SEXO en los textos del CORPES XXI para el sintagma 'inteligencia artificial'*



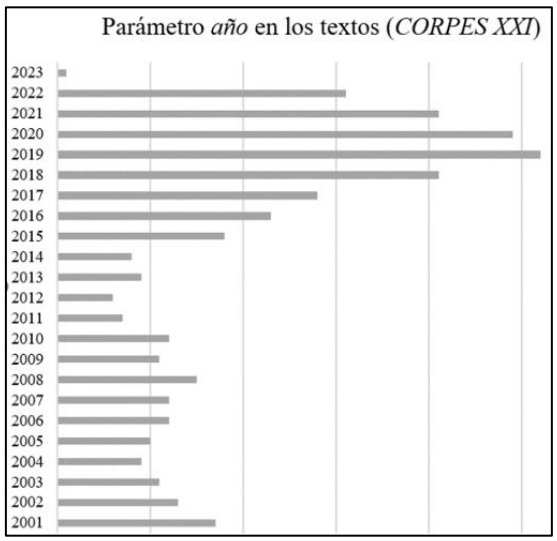
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 22**. Resultados del parámetro SEXO en las citas del CORPES XXI para el sintagma 'inteligencia artificial'*



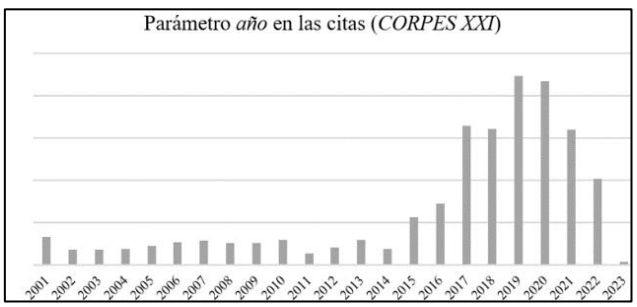
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 23**. Resultados del parámetro* AÑO *en los textos del CORPES XXI para el sintagma 'inteligencia artificial'*



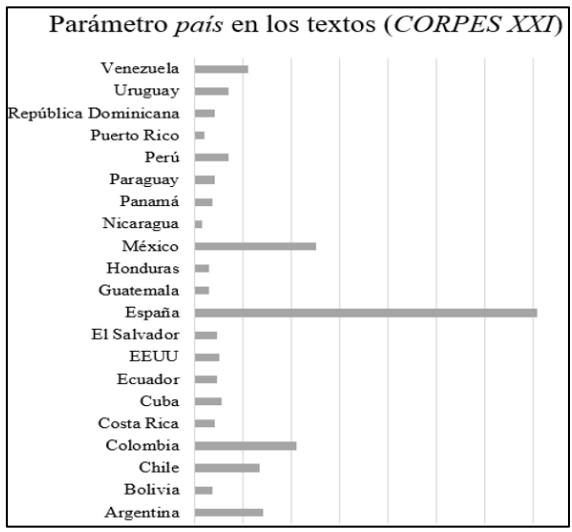
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 24**. Resultados del parámetro* AÑO *en las citas del CORPES XXI para el sintagma 'inteligencia artificial'*



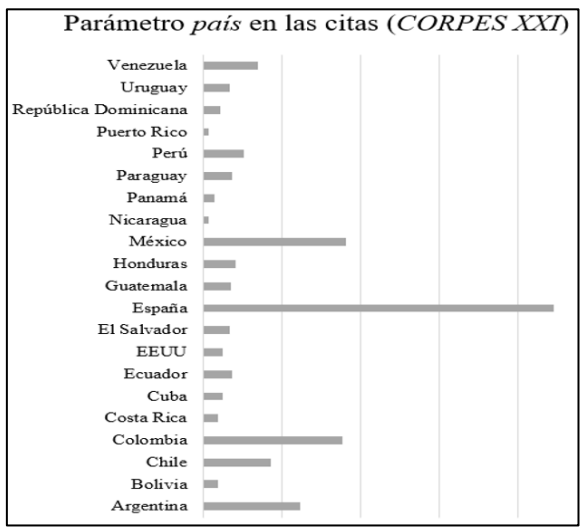
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 25**. Resultados del parámetro PAÍS en los textos del CORPES XXI para el sintagma 'inteligencia artificial'*



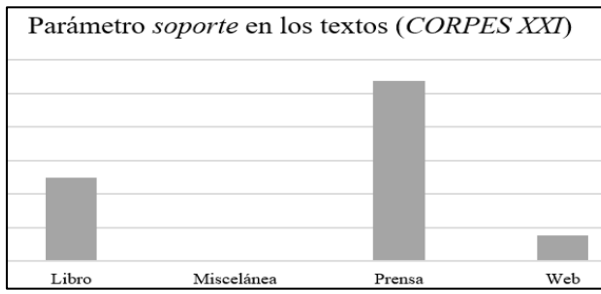
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 26**. Resultados del parámetro PAÍS en las citas del CORPES XXI para el sintagma 'inteligencia artificial'*



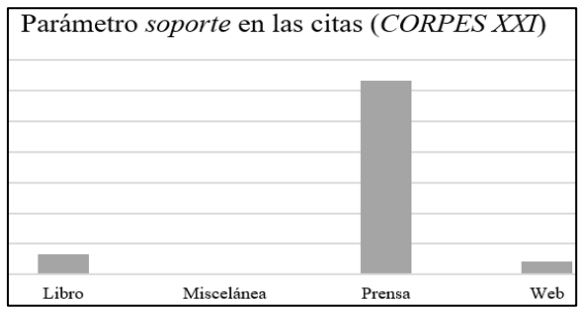
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 27**. Resultados del parámetro SOPORTE en los textos del CORPES XXI para el sintagma 'inteligencia artificial'*



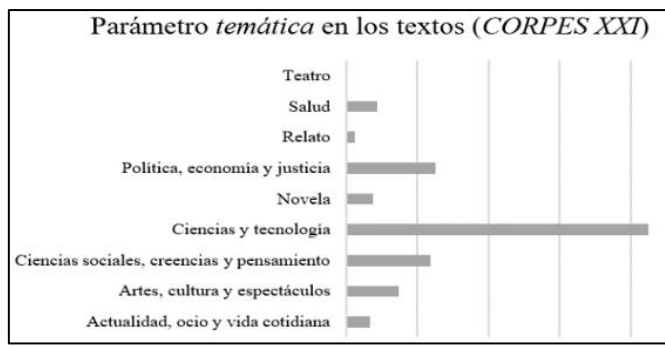
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 28**. Resultados del parámetro SOPORTE en las citas del CORPES XXI para el sintagma 'inteligencia artificial'*



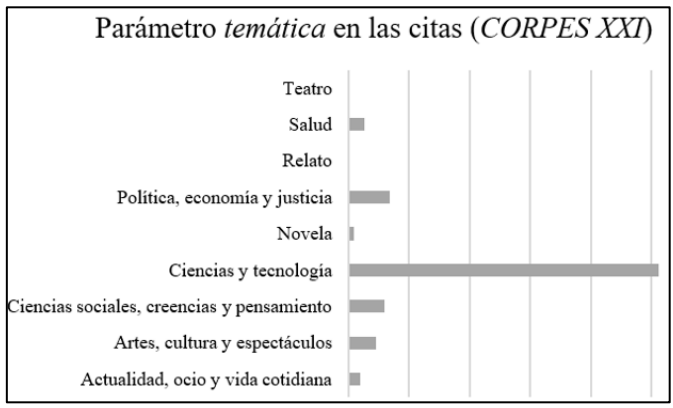
Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 29**. Resultados del parámetro TEMÁTICA en los textos del CORPES XXI para el sintagma 'inteligencia artificial'*



Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 30**. Resultados del parámetro TEMÁTICA en las citas del CORPES XXI para el sintagma 'inteligencia artificial'*



Fuente: elaboración propia

4.1. ENTRE *CORPUS*

Como ya se comentó anteriormente, estos *corpus* presentan coincidencias temporales entre sí (*Vid. Nota nº 2 a pie de página*). Durante estos momentos de concomitancia, el análisis de la documentación para *inteligencia artificial* reveló la existencia de tres escenarios:

***TABLA 1**. Comparación del grado de coincidencia en la documentación de 'inteligencia artificial' devuelta por los corpus estudiados durante los periodos en los que concurren*

ESCENARIO	CASO
Coincidencia exacta	CORDE-CDH
Continuidad con cambios	CREA-CDH CREA-CORPES XXI
Ninguna coincidencia	CDH-CORPES XXI

Fuente: elaboración propia

5. CONCLUSIONES

En términos generales, se puede decir que los cuatro *corpus* de la RAE (para el caso de *inteligencia artificial*) tienen una orientación común:

— Predominio de autores masculinos[86]. Exceptuando el *CORDE*, que solo registra una obra, los otros tres *corpus* incorporan documentos de autoras femeninas. El *CREA* menciona a Ana Cristina Rossi (con *María la noche,* 1985), a Josefa Toribio Mateas (con *Eliminativismo y el futuro de la psicología popular,* 1995) y a Begoña Ameztoy (con *Escuela de mujeres*, 2001). El *CDH* mantiene a Rossi y a Mateas (desaparece Ameztoy ya que está fuera del marco temporal del banco de datos) y no añade ninguna más. En el *CORPES XXI* la nómina aumenta considerablemente.

– Tendencia a incrementar la documentación conforme nos acercamos al presente. No obstante, hay años más fructíferos que otros. Quizá debido a que en ese momento se produjo algún avance o descubrimiento respecto a la inteligencia artificial y, consecuentemente, aumentó el número de publicaciones sobre el asunto.

– Diversidad temática en los textos. Sorprende desde la gran cantidad de áreas que se aborda la cuestión de la inteligencia artificial. No solo se hace desde la tecnología que, por otra parte, es el dominio más recurrente tanto en *CREA* como en *CORPES XXI*. En cambio, en *CDH* destaca el área de la filosofía gracias a títulos como *El conexionismo y su impacto en la filosofía de la mente* (1995) de Corbí y Prades o *Teorías de la arquitectura de lo mental* (1995) de Ezquerdo. El primero se cita en 10 ocasiones y, en el segundo, la cifra se eleva a 14.

[86] En el *CREA,* la cifra de casos para la variable *'desconocido'* es similar, más o menos, a la de *'masculino'*. No así en el *CORPES XXI,* donde destaca *'desconocido'* frente a '*masculino*'. No obstante, cabe advertir que en ambos *corpus* los registros relativos a *'desconocido'* responden a un autor masculino.

– Preferencia por los publicados en España y en soporte libro. Como excepción (parcial), el *CORPES XXI.* En él ya no domina el libro, sino que lo hace la prensa. Este cambio ya se empieza a intuir en el *CREA*. Por otro lado, debe destacarse que en el *CORPES XXI*, aunque prevalecen los documentos publicados en España, se amplía la presencia de Hispanoamérica, tanto en número de registros como en países (se incorporan lugares que no figuraban en los *corpus* anteriores para *inteligencia artificial* como, por ejemplo, Bolivia).

6. REFERENCIAS

Real Academia Española (1726-1739). Diccionario de la lengua castellana, en que se explica el verdadero sentido de las voces, su naturaleza y calidad, con las phrases o modos de hablar, los proverbios o refranes, y otras cosas convenientes al uso de la lengua. Imprenta de Francisco del Hierro

Real Academia Española (1770). Diccionario de la lengua española compuesto por la Real Academia Española. Segunda impresión corregida y aumentada. Imprenta de Joachín Ibarra

Real Academia Española (1780). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española, reducido a un tomo para su más fácil uso. Imprenta de Joachín Ibarra

Real Academia Española (1783). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española. Imprenta de Joachín Ibarra

Real Academia Española (1791). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española, reducido a un tomo para su más fácil uso. Viuda de Joachín Ibarra

Real Academia Española (1803). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española, reducido a un tomo para su más fácil. Viuda de Joachín Ibarra

Real Academia Española (1817). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española. Imprenta Real

Real Academia Española (1822). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española. Imprenta Nacional

Real Academia Española (1832). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española. Imprenta Real

Real Academia Española (1837). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española. Imprenta Nacional

Real Academia Española (1843). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española. Imprenta de D. Francisco María Fernández

Real Academia Española (1852). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española. Imprenta Nacional

Real Academia Española (1869). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española. Imprenta de Don Manuel Rivadeneyra

Real Academia Española (1884). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española. Imprenta de Don Gregorio Hernando

Real Academia Española (1899). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española. Imprenta de los señores Hernando y compañía

Real Academia Española (1914). Diccionario de la lengua castellana compuesto por la Real Academia Española. Imprenta de los sucesores de Hernando

Real Academia Española (1925). Diccionario de la lengua española. Calpe

Real Academia Española (1927). Diccionario manual e ilustrado de la lengua española. Espasa-Calpe

Real Academia Española (1933-1936). Diccionario histórico de la lengua española. Imprenta de Librería y Casa Editorial Hernando

Real Academia Española (1936). Diccionario de la lengua española. Espasa Calpe

Real Academia Española (1947). Diccionario de la española. Espasa Calpe

Real Academia Española (1950). Diccionario manual e ilustrado de la lengua española. Espasa-Calpe

Real Academia Española (1956). Diccionario de la lengua española. Espasa Calpe

Real Academia Española (1960-1996). Diccionario histórico de la lengua española. Imprenta Aguirre

Real Academia Española (1970). Diccionario de la lengua española. Espasa Calpe

Real Academia Española (1983-1985). Diccionario manual e ilustrado de la lengua española. Espasa-Calpe

Real Academia Española (1984). Diccionario de la lengua española. Espasa Calpe

Real Academia Española (1989). Diccionario manual e ilustrado de la lengua española. Espasa-Calpe

Real Academia Española (1992). Diccionario de la lengua española. Espasa Calpe

Real Academia Española (2001). Diccionario de la lengua española. Espasa Calpe

Real Academia Española (2013-). Diccionario histórico de la lengua española. Recuperado el 10/01/2024 de https://www.rae.es/dhle/

Real Academia Española (2014). Diccionario de la lengua española. Espasa Calpe

Real Academia Española (2023). Diccionario de la lengua española. Recuperado el 10/01/2024 de https://dle.rae.es/

Real Academia Española (en línea). Corpus de Referencia del Español Actual. Recuperado el 10/01/2024 de https://corpus.rae.es/creanet.html

Real Academia Española (en línea). Corpus del Diccionario Histórico de la Lengua Española. Recuperado el 10/01/2024 de https://apps.rae.es/CNDHE/view/inicioExterno.view;jsessionid=34F9AC833AB591DD6EDD22977AFE7D6A

Real Academia Española (en línea). Corpus del Español del Siglo XXI. Recuperado el 10/01/2024 de https://www.rae.es/corpes/

Real Academia Española (en línea). Corpus Diacrónico del Español. Recuperado el 10/01/2024 de https://corpus.rae.es/cordenet.html

Real Academia Española (en línea). Mapa de diccionarios académicos. Recuperado el 10/01/2024 de https://apps2.rae.es/ntllet/SrltGUILoginNtlletPub

Real Academia Española (en línea). Nuevo Tesoro Lexicográfico de la Lengua Española. Recuperado el 10/01/2024 de https://www.ntlle.rae.es/es/ntlle/SrvltGUILoginNtlle

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, MEJORAMIENTO BIOLÓGICO Y EDUCACIÓN MORAL

CARLOS POSE
Universidad de Santiago de Compostela

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo interpreto filosóficamente el concepto y desarrollo de la inteligencia artificial, con el objetivo de discernir entre las posibilidades de un mejoramiento biológico y de una educación moral. Para ello me sirvo de la definición de inteligencia humana como formalidad de realidad dada por X. Zubiri. A partir de una misma raíz común (la imperfección biológica y moral del ser humano), tanto el humanismo contemporáneo –consecuencia del debate suscitado por el transhumanismo y el posthumanismo sobre el mejoramiento humano– como las ciencias actuales –a la cabeza de todas, la informática– acaban convergiendo en lo que podemos denominar la era de la inteligencia artificial. La inteligencia artificial, de constituirse como una nueva forma de aprehender las cosas, esto es de modo inorgánico y abierto, yendo más allá, por lo tanto, de la aprehensión algorítmica actual, también inorgánica pero todavía cerrada (signo-respuesta), acabará revolucionando la historia de la humanidad, dando lugar a un nuevo escenario en el que su control técnico y ético se presumen fundamentales.

En los diccionarios clásicos de la filosofía o de la ética no aparecen los términos "transhumanismo" ni "posthumanismo". Esto quiere decir que se trata de dos conceptos o concepciones de lo humano muy recientes, acuñados para describir dos movimientos filosóficos que han ido cobrando cada vez más actualidad en los últimos años. De modo general puede decirse que ambas concepciones centran su atención en la corporalidad en relación al avance tecnológico y nos invitan a repensar los límites de lo humano. El transhumanismo lo hace presentando una

apología de los avances científicos para la mejora de las limitaciones físicas e intelectuales con las que el ser humano se ha tenido que enfrentar hasta el momento. Por el contrario, el posthumanismo prefiere profundizar en el prefijo post- para subrayar tanto la superación temporal como filosófica que esta evolución supone para el humanismo renacentista y moderno. Por otro lado, el transhumanismo se refiere mayoritariamente a las tesis descriptivas y normativas, a favor y en contra, de las técnicas de mejoramiento humano, tanto en lo que se refiere a los aspectos fisiológicos como a los mentales, incluyendo los morales. El posthumanismo, en cambio, se refiere a posiciones filosóficas más generales que llevan el transhumanismo a una línea de debate con el humanismo, bien como una tesis sobre la obsolescencia de lo humano, bien como una crítica cultural del humanismo.

Ante la irrupción de estos dos movimientos y su actual presencialidad en la literatura filosófica, por un lado, junto con la explosión de los conocimientos tanto teóricos como aplicados de la inteligencia artificial, por el otro, nos preguntamos si estamos tan solo ante el intento de mejoramiento humano o ya en el de su superación. Bien por la vía de las humanidades o de la crítica del humanismo, bien por la vía de las ciencias, se nos insinúa que estamos llegando a un punto de convergencia sobre una idea del ser humano cuya raíz común parece ser la misma: su imperfección tanto natural como moral. Y ante esta crisis de lo humano –o de la humanidad–, parece que únicamente mediante la tecnología, sea como sustitución de lo natural, sea como mejoramiento de lo moral, cabría depositar nuestra salvación. Este es el sentido de la llamada "inteligencia artificial", expresión esta que parece estar llamada a construir una nueva era de la humanidad, la posthumanidad.

2. EL MEJORAMIENTO HUMANO

El debate sobre el mejoramiento humano desde el transhumanismo se asienta sobre el avance de las bioingenierías que permiten un amplio espacio de posibilidades de intervención terapéutica o simplemente de mejora del cuerpo humano actual y, sobre todo, de los embriones futuros. Esto hace preguntarse por los límites que las sociedades y los

laboratorios puedan darse a sí mismos, dado que existe un poder efectivo de intervención sobre genotipos y fenotipos de seres humanos futuros. ¿Está la sociedad capacitada para tomar el control de la evolución de la especie? La respuesta excede, según Antonio Diéguez, lo que son las innovaciones bioingenieriles y médicas y plantea escenarios de deseo que a veces ocultan intereses materiales de grandes corporaciones. De hecho, según afirma, el discurso transhumanista está desempeñando una función ideológica en determinados contextos culturales y políticos, esto es, está sirviendo para legitimar ciertas prácticas tecnológicas y para intentar cambiar la realidad de acuerdo con ciertos fines, valores y principios. Así ocurre con el discurso transhumanista que está al servicio de la promoción de intereses económicos y empresariales, como los de la medicina regenerativa y anti-envejecimiento (cf. Diéguez, 2020: 367-386).

En una línea muy similar se posicionó Ángel Carracedo, conocido genetista y actualmente Director Ejecutivo de la Fundación Pública Galega de Medicina Xenómica, cuando se le preguntó por esta cuestión en una reciente entrevista:

CP [pregunta]: Un asunto que está preocupando es el del mejoramiento de la especie y del individuo. La intervención en el caso de la erradicación de enfermedades hereditarias graves resulta más que justificada. Pero siempre existe la sombra de que la intervención se haga pura y simplemente para obtener un mejoramiento de la especie. Hasta hace poco este mejoramiento solo cabía enfrentarlo por la vía práctica a través del análisis y gestión del comportamiento individual o social, y muy escasamente a través de la intervención directa en el cuerpo de cada uno. Ahora, gracias a los conocimientos proporcionados por la genética y a las nuevas técnicas de edición génica, el asunto adquiere una envergadura preocupante. Todo aquello que el ser humano primero soñó y después tuvo la posibilidad de hacer, acabó haciéndolo. ¿Sucederá todo esto con el asunto del mejoramiento de la especie interviniendo en la modificación o selección de nuestros genes? Sinceramente, no lo sabemos. Pero, en todo caso, ¿qué opinión tienes al respecto? ¿Estamos realmente preparados para dar un salto evolutivo por una vía nunca antes practicada en el ser humano (aunque sí en el ser vegetal y animal)?

AC [respuesta]: Espero que no. Una cosa son las enfermedades raras hereditarias, su diagnóstico y la toma de decisiones reproductivas de padres o afectos, otra, muy distinta, actuaciones para mejorar la especie como se hace en la mejora animal, por ejemplo. En el primer caso, el de enfermedades raras, el fin no es la mejora de la especie y tampoco es una consecuencia, ya que la enfermedad hereditaria está ligada a la mutación y, con ella, al diseño de la vida en la tierra y siempre la habrá. En el caso de una pretendida mejora genética de la especie, como sucedió con las gemelas chinas, me parece un disparate. Es pura eugenesia y nadie puede definir lo que es bueno y lo que no; y, por otra parte, es una locura biológica pues comprometería la diversidad de la especie. Me parecería un disparate ya no solo ético sino perseguible penalmente (Pose, 2020: 93s).

En las palabras de Carracedo, lo que queda manifiesto es una posición más humanista que transhumanista.

Por su parte, otros autores, basándose todavía en la distinción, cada vez menos clara, entre naturaleza y cultura, interpretan el mejoramiento humano más a través de la educación que mediante la modificación de la especie humana, como proclama el transhumanismo. Es esto lo que plantean autores como Virginia Ballesteros apelando al pensamiento de Günther Anders. Cree que existe una separación insalvable y creciente entre las posibilidades técnicas y las capacidades morales para ordenarlas o, simplemente absorberlas (cf. Ballesteros, 2020: 289-310). En efecto, desde la perspectiva del humanismo, Anders y sus seguidores plantean una posibilidad de mejora, pero no de las capacidades fisiológicas o mentales, sino de las capacidades morales de la especie. El carácter humanista de estas propuestas proviene de que las biotécnicas que propugnan tienen poco que ver tanto con las bioingenierías como la computación avanzada y, en cambio, sí tienen que ver con la educación y formación tradicionales, las cuales siempre han estado presentes en el corazón humanista. Sin duda, a todos nos parece este el procedimiento óptimo, ya que es más humanista; con él se contrarrestan las pretensiones –a veces confusas– del transhumanismo.

Diego Gracia también ha aportado nuevas bases para entender, y cuestionar, el propio concepto transhumanista de “mejoramiento humano”.

Al menos a nivel teórico, el clásico binomio "curación de una enfermedad/mejora de una cualidad" le parece que ofrece un criterio o una línea de demarcación muy endeble. "¿Qué es lo normal y qué lo anormal o patológico? ¿Qué es curar un defecto y qué mejorar una cualidad?". Ante estos interrogantes piensa él que es necesario enfocar el "tema del mejoramiento de otro modo, tomando las cosas desde mucho antes; concretamente, desde la teoría de la evolución biológica" (Gracia, 2015: 21). Desde este punto de vista, hay un primer modo de entender el mejoramiento por vía puramente natural, de selección natural. "La naturaleza ha estado 'seleccionando' a lo largo de toda su historia los rasgos biológicos. Esta selección de los rasgos mejores, es la que permite entender hoy multitud de procesos que de otro modo resultan inexplicables" (Gracia, 2015: 22). Esta es la vía que funciona, sobre todo, en la mayoría de las especies animales. En el caso del ser humano existe otra vía, pues, gracias a la inteligencia, el ser humano pasa de tener que adaptarse al medio, a que sea el medio el que se adapte a él. Es otro modo de mejora: la elección moral. "Efectivamente, la inteligencia sirve para proyectar objetivos y llevarlos a cabo. Esos proyectos son los que nos permiten modificar el medio en beneficio nuestro, humanizar el medio. La humanización del medio la hacemos añadiéndole valor. Y ese medio humanizado, y por tanto esos valores que hemos ido objetivando a través de nuestros proyectos, es lo que llamamos cultura. El animal vive en la naturaleza, en tanto que el ser humano vive en la cultura; el animal tiene medio y el ser humano, mundo. Una cosa es el medio natural y otra el mundo de la cultura" (Gracia, 2015: 24). La inteligencia, por lo tanto, tiene por objeto el mejoramiento del medio mediante la elaboración de proyectos, lo que da lugar a la cultura. De ahí que "todo proyecto humano sea, en principio, de mejora" (Gracia, 2015: 25). Ahora bien, esta mejora no solo es un objetivo real o una intención necesaria, sino que incluso puede llegar a convertirse en un ideal o en una utopía. Y es que poner toda la esperanza en una única dimensión de la vida siempre ha llevado a la construcción de utopías. "Hoy nos caen lejos las utopías clásicas, la expuesta por Platón en la República, o por Tomás Moro en su Utopía. Hoy las utopías son otras. La gran utopía moderna ha sido y es el positivismo. Es una utopía de mejoramiento humano a través de la ciencia" (Gracia, 2015: 26). Se

trata, pues, de una utopía, de una ilusión o de un curso extremo de acción. Sin embargo, en este punto conviene ser prudente, por una razón fundamental: porque "no todo lo técnicamente posible es éticamente correcto, y porque cada proyecto de transformación y mejora necesita ser justificado éticamente". Los proyectos se realizan siempre sobre un futuro contingente y, por lo tanto, están afectados por todo tipo de sesgos. "Así, cuando las personas están sanas, consideran que la calidad de vida de las enfermas es muy mala, pero cuando esas mismas personas llegan a situaciones similares, su estimación cambia drásticamente. Todos sabemos que quienes tienen un déficit sensorial serio, como la sordera o la ceguera, valoran su vida de un modo muy distinto a como lo hacen las demás personas. Esto tiene mucho que ver con el tema de las técnicas de mejoramiento biológico" (Gracia, 2015: 28).

Aun así, parece que si hoy se insiste tanto en el mejoramiento humano es porque la vía educativa planteada más arriba por Virginia Ballesteros "no ha dado hasta ahora excesivos buenos frutos, y porque parece necesario pedir más. Ese más no puede ser otra cosa que una modificación perfectiva de rasgos de la primera naturaleza. De hecho, a esto es a lo que nos referimos cuando hoy hablamos de mejoramiento" (Gracia, 2015: 29s) Con lo cual, el centro de la discusión vuelve a ser la idea que se nos ha ido imponiendo a todos desde la implantación del positivismo como concepción del mundo, hoy auspiciada por el transhumanismo: que somos seres imperfectos tanto desde el punto de vista biológico como moral.

Quizá nadie ha expresado mejor la imperfección humana que Santiago Ramón y Cajal, Premio Nobel de Medicina en 1906 por sus descubrimientos en el campo de la neurología. Merece la pena recordar lo que decía a este respecto: "Yo tengo muy pobre idea del hombre y de su civilización. Para mí la raza humana sólo ha creado dos valores dignos de estima: la ciencia y el arte. En lo demás continúa siendo el último animal de presa aparecido." (cit. en Gracia, 2015: 28s). Cajal atribuye esto precisamente al fracaso de la educación moral. Y escribe:

Fúndome en este hecho biológico desconsolador: la desesperante resistencia evolutiva del cerebro. A despecho de la influencia educadora de la filosofía, del derecho y del arte; a pesar de las maravillosas

conquistas de la ciencia y de la técnica, nuestras células nerviosas continúan reaccionando casi lo mismo que en la época neolítica: igual tendencia irresistible hacia el robo en cuadrilla, la misma afición al vaho de la sangre ajena, idéntica aversión hacia los pueblos que hablan otra lengua o habitan del otro lado de un río o de una cordillera.

La raíz de esto la encuentra Cajal en el hecho de que "por desgracia, ninguna de las adaptaciones culturales y sociales del hombre se ha transmitido todavía a las células germinales, como diría Weismann, y adquirido, por tanto, carácter hereditario. Consolémonos, pues, pensando que, por imposición fatal de la inercia nerviosa, nuestros descendientes serán tan perversos como nosotros. Sólo nos superarán en una cosa: a fuerza de progresos fisiológicos y psicológicos llegarán, quizá, a averiguar cómo y por qué son crueles y malvados; pero, con toda su admirable ciencia, continuarán también sujetos al susodicho ritmo, bañándose, por tanto, en sangre caliente y aspirando el olor de la pólvora cada veinte o treinta años". Finalmente, dice:

Doloroso es confesar que hemos puesto demasiada confianza en la eficacia educadora de la religión, de la moral y del arte […] Nadie ha conseguido suprimir o corregir una de esas células nerviosas portadoras de instintos crueles, legado de la más remota animalidad y creados durante periodos geológicos de duro batallar contra la vida ajena.

Visto de este modo, pocos se resistirán a sumarse a las filas del transhumanismo, dicho un poco irónicamente. Además, uno de los argumentos implícitos del transhumanismo es que el mejoramiento por vía tanto natural como moral es lento, mientras que el mejoramiento tecnológico puede ser muy rápido. Pero no nos engañemos. "Así como en el mundo animal las técnicas de mejoramiento biológico han conseguido dar ciertos buenos resultados, sin duda por la simplicidad de los rasgos que se buscaba mejorar, en el caso del ser humano la dificultad sube de grado hasta límites inimaginables. Y sobre todo, porque en el ser humano todo intento de mejoramiento biológico es siempre y necesariamente un problema no sólo biológico sino antes de nada y después de todo, un problema moral. Lo cual quiere decir que los cambios hay que introducirlos con extremada prudencia y exquisito sentido de la responsabilidad,

habida cuenta de que no sabemos generar cambios positivos que a la vez no tengan consecuencias negativas" (Gracia, 2015: 30).

3. LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial debe su nacimiento al avance técnico, sobre todo de la informática, y a la evolución que han experimentado las ciencias humanísticas. La lingüística, particularmente, transformó sus esquemas descriptivos con la gramática estructural primero, y con la gramática chomskiana después. Ha habido, consecuentemente, un intercambio de métodos entre las ciencias informáticas y lingüísticas. A partir de la inteligencia artificial han surgido modelos tanto en el campo de la lingüística (procesamiento de lenguas naturales), como en la programación automática, el procesamiento de información médica (análisis de electrocardiogramas, diagnósticos, etc.), etc.

El concepto de "inteligencia artificial" se le atribuye a John McCarthy, un informático norteamericano que, en el año 1956, durante una conferencia en Dartmouth, acuño el término, haciendo referencia a la conjetura de que algún día se podría proporcionar información tan precisa a mecanismos o dispositivos electrónicos que existiría la posibilidad de emular el pensamiento y libre albedrío humano. En la actualidad, inteligencia artificial es un término general que ha alcanzado relevancia en la acumulación de grandes volúmenes de datos e información y en el incremento de la velocidad y capacidad de respuesta a problemas complejos. Pero lo que define verdaderamente la inteligencia artificial es su capacidad para el autoaprendizaje. Los sistemas de aprendizaje automático más prometedores en inteligencia artificial son las llamadas redes neuronales, que intentan "emular" el proceso humano de aprendizaje. Sin embargo, el aprendizaje humano no es fácil de reproducir. Así es que más que emular ese proceso, lo que hacen es simular la manera en que somos capaces de realizar determinadas tareas. Para una importante variedad de situaciones, la respuesta de una persona se hace mediante asociación de ideas. Unas ideas conectan con otras y dan lugar a otras nuevas; otras muchas ideas se descartan porque no interesan para una circunstancia concreta. Para simular este proceso, se necesita

disponer de unos datos iniciales, de un entorno que estimule (entradas) y de un sistema capaz de crear asociaciones (red neuronal artificial), ponderarlas o descartarlas. Eso es lo que a un sistema dotado con inteligencia artificial le da la capacidad de evolucionar.

Queda claro, en todo caso, que el sistema de inteligencia artificial no "inventa" sus respuestas cognitivas. De momento, al menos, la manera en que el sistema aprende se diseña. El sistema de inteligencia artificial puede dar respuestas inesperadas debido a la capacidad de sus algoritmos para tratar los enlaces entre asociaciones y debido a la potencia de sus procesadores para hacer el análisis en un tiempo mínimo. Por eso puede "descubrir" soluciones que al cerebro humano se le escapan a primera vista. Un sistema con inteligencia artificial tampoco tiene emociones, pero puede responder con "emoción" o incluso mostrar "sentimientos", si quienes lo diseñan lo dotan de ese tipo de respuestas para unos determinados estímulos. Por lo tanto, los sistemas de inteligencia artificial, aunque "aprenden", no piensan, ni se emocionan, ni actúan por sí solos. Para ello hace falta aprehender las cosas de una determinada manera.

Según Xabier Zubiri, la inteligencia animal (aunque él prefiere hablar de "sentir animal") y la inteligencia humana se diferencian precisamente en el modo de aprehender las cosas. En el caso de la inteligencia animal, el modo de aprehender las cosas es estimúlica ("formalidad de estimulidad"). Para el animal las cosas quedan ante sí como signos de respuesta. El animal no aprehende las cosas sustantivamente, sino gerundialmente. El animal siente el calor calentando, el agua mojando, la comida saciando, etc. En el caso de la inteligencia humana la aprehensión de las cosas es cualitativamente distinta. En el ser humano se ha roto la determinación signo-respuesta debido a que la evolución le ha dotado de un cerebro muy complejo, cuya nota característica, la inteligencia, le exige aprehender las cosas de modo indeterminado. Por eso, en el caso del ser humano las cosas no se aprehenden solo estimúlicamente, sino también realmente (formalidad de realidad). Realidad aquí significa precisamente que la cosa es aprehendida de modo inespecífico, como algo abierto o indeterminado. El ser humano no aprehende el calor como calentando, o no lo aprehende solo como calentando, sino

como “siendo” una realidad que espera a ser determinada en su contenido. Solo una vez determinado su contenido, el ser humano dirá que el calor “es” caliente o “es” vigoroso o “es” sofocante, etc. El animal no aprendería la “realidad” de las cosas y, por lo tanto, tampoco su “ser”. El animal tan sólo aprehende, presuntamente, las cosas signitivamente, incluso objetivamente, pero no realmente. Realidad es tan solo el modo como las cosas quedan al ser humano (cf. Zubiri, 1991).

La inteligencia artificial definida como la capacidad de un sistema informático de imitar algunas funciones cognitivas humanas también puede considerarse un modo de aprehender las cosas. Ahora bien, también difiere cualitativamente de los otros dos modos anteriores, tanto de la inteligencia animal como de la inteligencia humana. Para empezar, se trata de un modo inorgánico de aprehender las cosas. Mientras la inteligencia animal y la inteligencia humana son aprehensiones orgánicas o corporales, la inteligencia artificial no. Esta es una primera diferencia importante. Porque lo que esto significa primariamente es que tanto la inteligencia animal como la inteligencia humana brotan como notas de todo el sistema. Por eso desde Zubiri se puede sostener que la inteligencia animal y la inteligencia humana son notas sistemáticas y no singulares. El alcance de esta característica es importante aquí, porque el soporte de la inteligencia no es solo el psiquismo, y menos todavía el cerebro, sino todo el cuerpo humano en todas sus dimensiones sensibles o sentientes. (Cf. Zubiri, 1991; cf. Gracia, 2023: 15-30)

La inteligencia artificial tiene otra característica que la diferencia de los dos modos anteriores de aprehender las cosas. Se trata de una “aprehensión algorítmica”. Aquí el vector signo-respuesta no sólo es inorgánico, sino que es cuantitativo y no cualitativo como en el caso de la inteligencia animal o humana. Por eso, mediante el uso de algoritmos, un sistema informático puede simular ciertos razonamientos que siguen las personas para aprender a partir de la acumulación de información nueva y para poder tomar decisiones que a los humanos les resultan muy complejas, arduas o que requieren mucho tiempo. Una inteligencia artificial avanzada puede procesar información nueva con suma rapidez y precisión, hacer predicciones y realizar acciones basándose en los patrones de los datos disponibles. Además, al igual que hacen los animales no

humanos y los seres humanos, puede aprender –exponencialmente– de sus errores para ser mucho más precisa en escenarios futuros complejos.

A día de hoy puede decirse, por lo tanto, que existen tres modos de aprehender las cosas. El primero es el propio de la inteligencia animal: el animal aprehende las cosas estimúlicamente, como signos de respuesta; la conexión signo-respuesta está garantizada en cualquier animal, si ha de ser viable. El segundo es exclusivo de la inteligencia humana. Consiste en aprehender las cosas como realidad, como algo abierto o indeterminado. Esto quiere decir que al ser humano no le es dado primariamente el contenido de las cosas. Primariamente las cosas le son dadas tan solo de manera inespecífica. Qué sean las cosas es algo que el ser humano ha de tener que concebir, juzgar y razonar. Por eso el sentido de las cosas es siempre creado o construido por el ser humano, lo cual depende de sí mismo, pero también de la cultura en la que se inserta, del momento histórico en el que vive, etc. Con la inteligencia artificial entramos en un tercer modo de aprehender las cosas. Por un lado, se parece al modo animal, dado que un sistema inteligente también aprehende las cosas como signos de respuesta. Los sistemas inteligentes se han hecho fuertes precisamente en esta función. Lo que ocurre es que se trata de una función inorgánica y, por lo tanto, su modo de aprehender las cosas podemos decir que es tan solo algorítmica (formalidad algorítmica). Para un sistema inteligente las cosas están constituidas por un lenguaje algorítmico. Esto no resulta totalmente extraño a la ciencia actual, pues ya Galileo creó la ciencia moderna a partir de la idea de que la naturaleza había de leerse en el lenguaje matemático, es decir, en cifras, números, figuras, etc. (Cf. Galileo, 1981: 62-63.)

Sin embargo, la inteligencia artificial es un sistema en evolución. De hecho, según la orientación que siguen las investigaciones, en el campo de la inteligencia artificial pueden distinguirse cuatro áreas: el reconocimiento de formas, la solución de problemas, la comprensión del lenguaje natural y la robótica. El reconocimiento de formas consiste básicamente en una clasificación de indicadores en un espacio multidimensional. Hasta ahora el objetivo ha sido desarrollar sistemas de reconocimiento visual y auditivo. El tratamiento de imágenes desde esta técnica ya ha obtenido avances muy significativos. La solución de problemas

también constituye un reto importante para un sistema inteligente. Un sistema inteligente puede ofrecer una solución útil y rápida a problemas muy complejos. Los motores de búsqueda en este caso recorren velozmente todo el árbol estructural o red de respuestas posibles para hallar aquella que mejor se adapta al problema según los criterios previamente establecidos. Ciertos diagnósticos médicos son ya resultado de la aplicación de la inteligencia artificial a la solución de problemas.

De momento la comprensión de los lenguajes naturales parece ser la frontera de un sistema de inteligencia artificial. Un sistema de comprensión exige, ante todo, el desarrollo de una teoría del procesamiento morfo-sintáctico y semántico de las lenguas naturales. Pero para que ese sistema de comprensión sea eficaz necesita además el componente pragmático que subyace a todo acto lingüístico. No se trata de comprender palabras u oraciones, sino contextos no siempre explícitos y que presuponen un saber experiencial y pragmático. Por eso esta es todavía la frontera de un sistema de inteligencia artificial.

Con solo lo descrito se vislumbra que son ya múltiples las mejoras que la inteligencia artificial puede proporcionar a la inteligencia humana. La cuestión de la productividad, del rendimiento, de la eficiencia, de la efectividad, etc. –quizá lo único que las empresas buscan con el desarrollo de la inteligencia artificial–, está ya al alcance de la mano. Alguna de sus ventajas tiene que ver con la disponibilidad permanente. Puesto que los sistemas informáticos no tienen las mismas necesidades biológicas que las personas, un sistema inteligente puede funcionar durante todo el día sin interrupciones. Además, puede ayudar a tomar decisiones complejas de modo más rápido y preciso. De hecho, la inteligencia artificial reduce el error humano, por lo que es muy útil para las decisiones que se basan principalmente en datos y que implican muchos cálculos complejos.

Aun así, lo que diferencia la inteligencia humana de la inteligencia artificial, independientemente de los resultados a los que se llegue mediante el test de Turing, sigue siendo cualitativamente enorme y por lo tanto hay que buscar lo que separa a una de la otra en un orden distinto. No es que la inteligencia artificial no supere a la inteligencia humana en el orden de la capacidad de almacenamiento de datos (memoria) o

en la del cálculo (gestión de datos). Cualquier sistema informático puede hacer cálculos o gestionar información de un modo más fiable y rápido que el ser humano. Tampoco en el orden de la capacidad de tomar ciertas decisiones complejas y probabilísticas la inteligencia artificial se queda atrás. De hecho, son ya muchas las funciones cognitivas que pueden ser imitadas y superadas por la inteligencia artificial. Ahora bien, un sistema de inteligencia artificial carece todavía de la capacidad de aprehender las cosas de modo abierto. De ahí que el salto que se estaría tratando de dar ahora con la inteligencia artificial sería el de pasar de la capacidad de dar respuestas complejas pero prefijadas (signo-respuesta) a la capacidad de aprehender las cosas de modo abierto, por lo tanto, con capacidad generativa, creatividad y evolución interna.

No obstante, que todo esto se produzca, o parte de ello, depende de si se es capaz de interpretar técnicamente un concepto filosófico que en Zubiri tiene cierta importancia. Se trata del concepto de "condición". La realidad –lo real– tiene, según Zubiri, condición, que es lo que permite dotar las cosas de un determinado sentido, de un determinado contenido interpretable y, por lo tanto, de una determinada función en la vida. Lo que media, pues, entre la realidad y el sentido sería la condición. Esta condición comienza por ser física. Zubiri pone el ejemplo de que es imposible hacer una mesa de agua, lo cual es verdad. Para ser mesa (sentido) la cosa (realidad) necesita estar dotada de unas ciertas condiciones físicas que, como tales, son abiertas a otras posibles cosas. De hecho, cabría hacer más cosas a partir de esas mismas condiciones. Por lo tanto, la condición orgánica humana fundaría, de alguna manera, el carácter apertural de la inteligencia humana, su capacidad de aprehensión de las cosas como realidad abierta. De ahí que de suceder algún día, el salto desde la aprehensión inorgánica de las cosas como signo de respuesta algorítmica múltiple hasta la aprehensión inorgánica de las cosas como realidad abierta, sería algo tan asombroso que a muchos ya les estaría comenzando a producir pavor.

Llegar en todo caso a este punto exige todavía andar un camino más o menos incierto. Pero lo que parece claro es que la inteligencia artificial, sea lo que fuere en el futuro, no irá posiblemente ligada a la conciencia de sí misma, pues la inteligencia y la conciencia serían separables y se

estima que es viable construir algo inteligente que no sea necesariamente consciente (Stuart Sieber). Por la misma razón, un sistema inteligente tampoco irá ligado a la conciencia de deber. Puede parecer técnicamente inconcebible y moralmente inaceptable la posibilidad de obtener una inteligencia artificial "amoral", como sucede con la inteligencia animal, pero hasta ahora es lo que se vislumbra en el horizonte o lo que tienen en mente los expertos en el campo.

4. CONCLUSIÓN

Al parecer, solo hay dos vías para mejorar o, incluso, superar la imperfección biológica y moral del ser humano, cuyo punto de convergencia, como ya he dicho al principio, es el mismo: una, ir sustituyendo o prolongando las distintas funciones humanas por una prótesis artificial insertada físicamente en el ser humano; otra, la vía inversa, ir imitando artificialmente todas las funciones humanas, sobre todo las funciones psíquicas superiores, hasta llegar a lo que hoy se entiende por inteligencia artificial.

La inteligencia artificial como forma de aprehensión de las cosas de modo inorgánico y abierto es algo inédito hasta el día de hoy. Si esto llega a producirse, la inteligencia artificial sería uno de los acontecimientos más revolucionarios de la historia de la humanidad, superior a la revolución neolítica, a la revolución industrial o a la revolución informática y de las telecomunicaciones por internet ocurrida apenas hace medio siglo. Como es sabido, todos estos acontecimientos no sólo han traído cambios históricos en el modo de vida de la especie humana (nomadismo, metropolitanismo, virtualismo, etc.), sino que han facilitado e incrementado la capacidad productiva de los individuos y de las instituciones. No cabe pensar, lógicamente, que la irrupción de la inteligencia artificial en la sociedad actual en los términos señalados no vaya a implicar igualmente una transformación del modo de vida humano y del rendimiento profesional. Esto con el añadido de que se trata de un acontecimiento con afectación global, y no solo local, regional, nacional o continental, como sucedió con todas las revoluciones anteriores. Todo ello plantea inmediatamente algunos interrogantes. Por un lado, ¿podrá la inteligencia

artificial mejorar la toma de decisiones humanas en sentido amplio? Incluso más, ¿podrá la inteligencia artificial acabar sustituyendo la toma de decisiones tanto personal como profesional? Por otro lado, ¿tendrá el ser humano capacidad de usar correctamente –es decir, de controlar con eficacia y seguridad– la inteligencia artificial? ¿Qué criterios éticos deberían tenerse en cuenta e implementarse a medida que la inteligencia vaya desarrollándose exponencialmente tal como se prevé?

En cuanto mecanismos de defensa inconscientes, ni el temor ni la fascinación por la inteligencia artificial pueden hacernos perder de vista que se trata de una herramienta que ya está creada, que ya está siendo utilizada masivamente y que influirá cada vez más en la actividad personal y profesional de millones de personas. También se trata de una herramienta de la cual ninguna empresa podrá abstenerse, aunque solo sea porque le reportará enormes beneficios económicos. Sin embargo, el éxito, la utilidad o la eficacia de un producto, para ser valorado en sus justos términos, no sólo necesita adecuarse a criterios de control interno, sino que, además, ha de contar con rigurosos controles externos que lo hagan seguro en un mundo tecnológico cada vez más incierto. Una herramienta todavía en ciernes, que se espera que desarrolle todo su potencial en los próximos años, más allá de la tensión que pueda generar en el ámbito político y empresarial internacional, exige pues la introducción de mecanismos de control técnico y ético tanto en el proceso de su desarrollo teórico como en el de su aplicación y explotación.

8. REFERENCIAS

Ballesteros, V. (2020). "De Günther Anders al transhumanismo: la obsolescencia del ser humano y la mejora moral". Isegoría: Revista de filosofía moral y política, 63, pp. 289-310.

Braidotti, R. (2015) Lo Posthumano. Barcelona: Gedisa.

Diéguez, A. (2020). "La función ideológica del transhumanismo y algunos de sus presupuestos". Isegoría: Revista de filosofía moral y política, nº 63, pp. 367-386.

Etxebarria, J. R. (2020). "De la libertad transhumanista a la corporalidad posthumana: convergencias y divergencias". Isegoría: Revista de filosofía moral y política, nº 63, pp. 311-328.

Ferrando, F. (2003). "Posthumanism, Transhumanism, Antihumanism, Metahumanism, and New Materialisms: Differences and Relations". Existenz, vol. 8, nº 2, pp. 26-32.

Fusco, V./Broncano, F. (2020). "Transhumanismo y posthumanismo". Isegoría: Revista de filosofía moral y política, nº 63, pp. 283-288.

Galileo (1981). El ensayador. Buenos Aires: Aguilar.

Gracia, D. (2006). Contribución de las humanidades médicas a la formación del médico). Humanitas: Humanidades Médicas, 1, pp. 1-32.

Gracia, D. (2022). Elementos y principios. En: Ápeiron. Estudios de filosofía, Monográfico Zubiri en tiempos de posverdad, n.º 18, pp. 15–30.

Gracia, D. (2015). "Mejoramiento humano. ¿De qué estamos hablando?". En: Ortega Esquembre, C./Richart Piqueras, A./Páramo Valero, V./Ruíz Rubio, C. (eds.). El mejoramiento humano. Avances, investigaciones y reflexiones éticas y políticas, Albolote (Granada): Comares, pp. 20-30.

Maureira, M. (2016). "Posthumanismo: más allá de antropotécnica y nomadismo". Cinta de Moebio: Revista de Epistemología de Ciencias Sociales, nº 55, pp 1-15.

Muñoz, E. (2016). "Entrevista Rosi Braidotti: 'Lo posthumano no es enemigo de lo humano'". Revista de Occidente, nº 426, pp. 101-115.

Parente, D. (2020). "El giro posthumanista en las humanidades y sus implicaciones para la filosofía de la técnica". Isegoría: Revista de filosofía moral y política, nº 63, pp. 329-348.

Pose, C. (2020). "Entrevista a Ángel Carracedo". EIDON. Revista española de bioética, nº 54, pp. 87-95.

Zubiri, X. (1991). Inteligencia sentiente. Inteligencia y realidad. Madrid: Alianza.

GESTIÓN DE LAS PARÁCTICAS CUESTIONABLES DE INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD

ANA MARÍA RUIZ-RUANO GARCÍA
Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación
Universidad de Granada

JORGE LÓPEZ PUGA
Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico
Universidad de Granada

1. INTRODUCCIÓN

La opinión que tenía el filósofo alemán Friedrich Nietzsche (1887/1997) sobre la ciencia no era nada alentadora. Más bien, pensaba que la ciencia, como empresa humana, no se alejaba prácticamente nada de lo que él denominaba como "pensamiento ascético". Expresado de otra forma, para él, la ciencia no dejaba de ser una forma refinada, edulcorada y aderezada de pensar sobre lo espiritual sin dejar atrás los postulados heredados de doctrinas filosóficas más arcaicas. Decía que la ciencia no era ajena al "influjo obstaculizador que el prejuicio democrático ejerce dentro del mundo moderno" (p. 40) con el ánimo de destacar su carencia de objetividad y su rendición a las presiones sociales que construyen realidad. Es decir, Nietzsche argumentaba que la ciencia, pese a erigirse ella misma como disciplina objetiva y positiva, era vulnerable a la injerencia moldeadora que sobre ella tiene el lenguaje. Incluso hablaba despectivamente de la ciencia, así como de las personas que se dedican a ella, como productores de "ruido" provocado por "trompeteros de la realidad" (p. 188). Las personas de ciencia eran consideradas por Nietzsche como "malos músicos" (p. 188) que "*sufren* y que no quieren confesarse a sí mismos lo que son, (con) seres aturdidos e irreflexivos" (p. 189). Aunque la visión general de Nietzsche sobre la ciencia, así como sobre las personas que trabajan en ella, puede tildarse de pesimista, también es cierto que reconoce que hay personas

honestas, sagaces y doctas en esa sombría comunidad científica que describe en su trabajo.

En nuestro tiempo, la ciencia es considerada como una piedra arquimédica sobre la que se apoya el progreso y la dinámica social. Sin ciencia no disfrutaríamos de las tecnologías que nos permiten viajar, conectarnos, solucionar o prevenir problemas de salud, así como producir bienes de consumo que hacen la vida de las personas más amena. De un modo u otro, la ciencia contribuye a que la vida merezca ser vivida. Como señala Hockfield (2018), la "ciencia de hoy en día tiene un poder extraordinario", ya que "revela fenómenos fundamentales de nuestro universo, cataliza el desarrollo de nuevas tecnologías, potencia los nuevos negocios, auspicia nuevas industrias, y mejora la vida de las personas" (p. 499). Sin embargo, la institución científica no se ha librado recientemente de recibir críticas por parte de sectores de la sociedad. Estas críticas, infundadas o legítimas, han venido a socavar los pilares en los que se sustenta nuestro modo de vida.

Uno de los factores que, justificadamente, pone en tela de juicio la credibilidad de la ciencia es aquello que ha venido a denominarse como "prácticas cuestionables de investigación" o PCIs. Mientras que el *fraude científico* o *académico* está referido a comportamientos altamente perniciosos, vergonzantes y repudiables (como son la falsificación, la fabricación y el plagio), las prácticas cuestionables de investigación aluden a comportamientos que son más "aceptables" globalmente pero que, en definitiva, erosionan la verosimilitud de la ciencia actual. Aunque bien es cierto que el fraude científico tiene una gran repercusión mediática cuando figuras de responsabilidad se ven involucradas (véase, por ejemplo, Chicote, 2018; Schiermeier, 2012; Tollefson, 2024), las prácticas cuestionables de investigación pasan más desapercibidas y son consideradas menos deleznables. Sin embargo, algunos autores consideran que este tipo de comportamientos ampliamente generalizados atentan seriamente contra la credibilidad de la ciencia, así como contra el modo de vida que ha ido cuajando a lo largo de los últimos siglos (De Vries et al., 2006).

Una de las áreas de prácticas cuestionables de investigación que más ha llamado recientemente la atención de la comunidad científica es aquella

relacionada con las prácticas de citación-referenciación. Hasta tal punto ha sido significativa la relevancia que a ganado este tópico que podríamos decir que se ha generado una especie de "industria de la citación" (Van Noorden, 2020). Dado que los estadísticos bibliométricos (como el Factor de Impacto) más famosos que se utilizan para valorar la calidad de las revistas científicas y la producción científica (individual, grupal o institucional) se basan en citas, han surgido prácticas cuestionables que pretenden sacar provecho fraudulento de ello. Por ejemplo, se ha observado que se producen fenómenos de "citación coercitiva" en los procesos de revisión de originales que se remiten a las revistas científicas especializadas (Singh Chawla, 2019). Es decir, que algunas personas encargadas de revisar artículos científicos condicionan la aceptación de los manuscritos a que los autores del trabajo citen los trabajos de quien realiza la revisión. Incluso aunque la cita no competa o haya que transgredir el discurso inicial del artículo. Este fenómeno no solo incumbe a las personas que revisan los artículos, sino que, además, se han desmantelado tramas mafiosas en comités editoriales de revistas que organizaban esquemas de citaciones cruzadas con el objetivo de aumentar los factores de impacto de algunas publicaciones científicas. Es por ello por lo que este tipo de "animaladas", que atentan contra la integridad del proceso de publicación científica, han sido etiquetadas como "granjas de citación" (Van Noorden y Singh Chawla, 2019). Por tanto, si el problema son los indicadores bibliométricos relacionados con el prestigio editorial, individual, grupal o institucional, algunos autores han propuesto revisar los modelos de valoración que se utilizan para estos menesteres. En cualquiera de los casos, como sugiere Biagioli (2016), siempre tendríamos que estar vigilantes y atentos para que no se produjese el conocido como "efecto Goodhart". Y, en caso de que se produjese, actuar sintomáticamente para subsanar los problemas que de ello puedan derivarse.

Otro de los aspectos relacionados con las prácticas cuestionables de investigación que se ha convertido en un clásico es todo aquello relacionado con la autoría de los trabajos. La inclusión, o eliminación, de personas como coautoras de trabajos es un proceso que no escapa a fines perversos, maquiavélicos o, como mínimo, cuestionables. Fenómenos

como la *autoría fantasma* o la prelación de orden no basada en méritos en las listas de autoría parecen ser frecuentes en las dinámicas que se aprecian en laboratorios y centros de investigación que se reparten por todo el mundo. Como consecuencia, algunas revistas de reconocido prestigio (véase, por ejemplo, Editorial Nature Methods, 2021) se han visto obligadas a clarificar y precisar qué se ha de considerar para ostentar la autoría de un trabajo científico. De manera genérica podría decirse que para reclamar la autoría de un artículo científico debería haberse participado sustancialmente en el diseño del mismo, se debería haber participado en la recolección/análisis de los datos, así como se tendría que haber participado en el desarrollo del *software* informático que procesa los datos o haberse involucrado activamente en la edición/revisión del manuscrito producido. A la hora de establecer el orden en las listas de autoría debería tenerse en cuenta, de manera justificada, quién asume la primera posición de la lista, es decir, quien asume el rol de autor principal. Del mismo modo, podría valorarse la posibilidad (que ofrecen algunas revistas) de definir roles de co-primera autoría. También debería establecerse ecuánimemente quién asume el rol de autor de correspondencia y si es conveniente (algunas revistas lo exigen) que se redacte una "declaración de autoría" (es decir, especificar qué hizo cada quién). En toda esta amalgama de cuestiones, y otras que no se han abordado, suelen producirse fenómenos que distan mucho de lo que cabría esperar en entornos de buena gobernanza y, por consiguiente, podría decirse que se llevan a cabo prácticas cuestionables.

Estos fenómenos que se describen más arriba son solo algunos ejemplos de prácticas cuestionables de investigación. Más abajo se abordará esta cuestión de manera más sistemática con el objetivo de clarificar el significado y la relevancia de las PCIs en el contexto universitario con el objetivo de plantear acciones encaminadas a minimizar su aparición y su impacto negativo sobre la comunidad científica.

2. OBJETIVOS

El primer objetivo de este trabajo es explorar el significado y la repercusión que han tenido las prácticas cuestionables de investigación desde

mediados de los años 80 del pasado siglo hasta nuestros días. En segundo lugar, utilizaremos esta exploración para sugerir medidas que permitan minimizar este tipo de prácticas en el contexto universitario.

3. METODOLOGÍA

Este trabajo está basado en una revisión subjetiva o narrativa en los términos que señala Sánchez-Meca (2010). Por tanto, se seleccionaron, arbitraria y deliberadamente, un conjunto de trabajos que versaron sobre las prácticas cuestionables de investigación y se revisaron teniendo en cuenta la cronología de su publicación.

4. RESULTADOS

El artículo más antiguo que ha sido revisado es el de Chubin (1985). Este trabajo aborda, entre otras cosas, las causas, las etapas del proceso científico en que aparecen y las consecuencias del fraude científico. Entre las causas que pueden explicar las prácticas cuestionables de investigación, Chubin (1985) señala siete. En primer lugar, apela a la psicopatía que parecen sufrir ciertos miembros de la comunidad científica. Es decir, que existen personas que carecen de la sensibilidad social necesaria para no perpetrar prácticas cuestionables de investigación a sabiendas de que suponen un serio atentado contra la sociedad en su conjunto. Podríamos decir que estas personas son una especie de "psicópatas de la ciencia". El "carrerirsmo" o la meritocracia es otra de las causas que pueden explicar las prácticas cuestionables de investigación ya que estas últimas pretenden "atrochar curvas" para conseguir progreso profesional. En tercer lugar, Chubin (1985) señala la presión por publicar como un factor que "empuja" a las personas a llevar a cabo prácticas cuestionables de investigación. La competición por fondos o subvenciones también podría explicar comportamientos fraudulentos para este autor. Como se ha indicado más arriba, los problemas o errores en los procesos de revisión también podrían explicar este tipo de comportamientos despreciables. Y, por último, Chubin (1985) también considera que ciertos modelos de liderazgo (como el "autoritarismo

disfuncional") pueden condicionar la aparición de este tipo de prácticas cuestionables de investigación.

Chubin (1985) sugiere que las prácticas cuestionables de investigación se producen a lo largo de todo el proceso de investigación (en la producción de los datos, en la elaboración de los informes científicos, en la difusión de los resultados de la investigación y en la evaluación de los resultados obtenidos) y por ello tienen una serie de consecuencias lamentables. En primer lugar, estas prácticas cuestionables impiden o retardan el progreso científico. Además de frenar la evolución de la ciencia, las PCIs minan la confianza que la sociedad ha depositado en la comunidad científica y en los trabajos que produce. Por otro lado, las PCIs son consideradas como un "insulto" a la inversión pública destinada a la ciencia ya que suponen desperdicio de los impuestos abonados por todos los contribuyentes de la hacienda pública. Las PCIs también auspician dudas sobre la estructura de la comunidad científica a nivel de laboratorio e institucional. En definitiva, que se produzcan PCIs ya era considerado un serio problema a mediados de los años ochenta del pasado siglo.

Koshland (1987) también señalaba que es posible que el fraude sea inevitable, pero ha de ser inaceptable. Este autor señalaba que las causas de las PCIs son sistemáticas. Es decir, que dependen del sistema de incentivos o de la cultura que prevalece en un momento dado de la historia. Así, modelos que favorecen y premian la fama o la fortuna estarían abocados a ser vulnerables ante este tipo de comportamientos cuestionables. Entre los factores específicos que este autor identifica con las PCIs destacan los "modelos multidisciplinares" de investigación. Pese a que la interdisciplinariedad puede ser positiva para resolver ciertos problemas científicos, en opinión de este autor puede suponer un problema cuando no se engranan convenientemente las responsabilidades dentro de los equipos de investigación. Que las personas de ciencia siempre estén muy ocupadas es otra situación que puede contribuir a la aparición de PCIs. Como consecuencia se pueden producir procesos "tóxicos" o indeseables de mentorización y de aprendizaje vicario. Por último, la hiper-competitividad es señalada como una variable crítica

que permitiría explicar parte de la aparición de prácticas cuestionables de investigación.

Podríamos decir que el inicio del siglo XXI estuvo marcado por una renovada preocupación sobre los comportamientos fraudulentos llevados a cabo por algunos miembros de la comunidad científica. Martinson et al. (2005) subrayaron el efecto tan pernicioso que, sobre la reputación y el apoyo público a la ciencia, tienen lo que venimos denominando "prácticas cuestionables de investigación". Se alertó de que, precisamente, los comportamientos cuestionables "mundanos" y habituales presentan serias amenazas sobre la empresa científica en comparación con los casos más llamativos de fraude científico/académico. En un sentido semejante, De Vries et al (2006) observaron que mientras que la falsificación y el plagio eran muy poco prevalentes en una muestra de investigadores (un 0.3% y un 1.4% respectivamente), las PCIs tenían una prevalencia que oscilaba entre el 15% y el 36%.

Para Anderson et al. (2007), uno de los fenómenos clave que podría explicar parte de las prácticas cuestionables de investigación está en los procesos de mentorización. Coinciden, atendiendo a lo previamente señalado, que los fenómenos tradicionales de fraude son menos preocupantes, desde un punto de vista cuantitativo, que las PCIs y que, por tanto, habría que estar vigilantes ante las PCIs que atentan directamente contra la integridad científica. Estos autores señalan que la integridad científico/académica "es una cuestión de preocupación crítica porque el público debe ser capaz de confiar en los descubrimientos científicos que afectan a su salud, ambiente, economía, industria y sociedad en general" (p. 859).

La primera revisión sistemática y metaanálisis destinada a valorar la prevalencia de prácticas cuestionables de investigación se llevó a cabo en la recta final de la primera década del siglo XXI (Fanelli, 2009). Este estudio concluyó que, en consonancia con lo previamente señalado, los fenómenos clásicos de fraude científico (fabricación, falsificación y plagio) eran mucho menos frecuentes (en torno al 2%) que las prácticas cuestionables de investigación (en torno al 33%). En este estudio también se puso de manifiesto que cuando se valoraba el grado en que los investigadores habían observado estos fenómenos en sus colegas, las

prevalencias aumentaban (en torno al 14% en lo referido al fraude clásico y en torno al 72% en lo que toca a las PCIs). Se hizo constar también, según lo señalado, que se da cierto "efecto Mohamed Alí" (p. 9). Es decir que las personas tienden a ser más indulgentes consigo mismas que con los demás cuando hay que evaluar el grado en que se cometen fraudes y PCIs. Un segundo estudio sistemático estuvo destinado a valorar el impacto de las PCIs a lo largo de la segunda década del siglo XXI (Xie et al., 2021). En el aspecto cuantitativo, esta investigación vino a redundar en lo previamente observado: que las PCIs son más frecuentes, y por tanto más preocupantes, que los fenómenos tradicionales de fraude científico. Por su parte, este estudio identificó un conjunto de áreas en las que suelen producirse PCIs: 1) gestión cuestionable de los participantes humanos que toman parte en investigaciones, 2) gestión cuestionable de sujetos no-humanos que toman parte en investigaciones, 3) cuestiones relacionadas con la no-declaración de conflictos de intereses, 4) gestión inapropiada o cuestionable de datos, 5) aspectos relacionados con la mentorización irresponsable, 6) déficits relacionados con la investigación colaborativa, 7) cuestiones, como se ha mencionado más arriba, relacionadas con la autoría y la publicación de artículos científicos, y 8) procesos cuestionables, como también se han mencionado más arriba, relacionados con el proceso de revisión por pares. Cabe destacar, que en este trabajo también se observa el denominado "efecto Mohamed Alí".

En un intento por contribuir a la clarificación conceptual, Haven et al. (2022) plantearon que la trazabilidad y verificabilidad de la ciencia debería sustentarse en la investigación responsable, en la transparencia y en la ciencia abierta. Así mismo, plantearon que la *integridad científica* puede ser conceptualizada atendiendo a los criterios clásicos (falsificación, fabricación y plagio), a las prácticas cuestionables de investigación y aludiendo a la responsabilidad científica. Dentro de las prácticas cuestionables de investigación se encontraría un amplio espectro de comportamientos aparentemente inofensivos pero que tienen consecuencias deletéreas sobre el progreso de la ciencia. Por ejemplo, el reporte selectivo, consistente en presentar/difundir ciertos resultados de una investigación y no todos los resultados observados, sería un

ejemplo de PCIs. El pirateo del *p*-valor (o *p-hacking*, como se denomina en inglés), consistente en "retorcer" o "cocinar" los datos hasta encontrar resultados "estadísticamente significativos", es otro caso de PCIs. En algunos contextos el *harking* (o el hipotetizar tras haber obtenido y analizado los datos) también es considerado como una práctica cuestionable de investigación. Por su parte, el concepto de investigación responsable alude, entre otras, a la documentación precisa y completa de las medidas e instrumentos utilizados en una investigación. Este término también está referido al registro o "trazado" del proceso de toma de decisiones a lo largo del proceso de investigación científica o a la minimización de las probabilidades de cometer errores a lo largo de una investigación.

Bouter (2023), por su parte, explica la falta de integridad científica atendiendo a cuatro factores principales: las demandas a que son sometidos los miembros de la comunidad científica, el modelo de trabajo competitivo, el patrón de liderazgo y los modelos de recompensa "perversos" que actúan sobre el sistema. Así, cuantas más demandas se imponen a las personas de ciencia, cuanto más competitivo es el ambiente, cuanto más injustos sean los patrones de liderazgo y cuanto más cuenten los incentivos "perversos", más bajos serán los niveles de integridad observables en la ciencia contemporánea. También plantea que para abordar este problema ha de hacerse de manera sistemática actuando sobre personas individuales, sobre las agencias o entidades que subvencionan la investigación y sobre las revistas científicas.

En otro trabajo de la tercera década del siglo XXI, Kai Ong et al. (2023) han observado que los códigos éticos de 25 universidades australianas del ámbito médico no prestan suficiente atención a las prácticas cuestionables de investigación. Podríamos preguntarnos si un fenómeno análogo sería de esperar en otros países, pero, si nos ponemos en el peor de los casos, es de esperar que así sea. Aunque eso es algo que futuras investigaciones tendrán que clarificar, sí que sería deseable que los códigos éticos de investigación de todas las universidades presten atención a esta lacra.

Para terminar, es digno de mencionar el análisis y la propuesta que hace el trabajo de Clark y Thompson (2023). Estos autores resaltan algo que

es trivial pero que no deja de ser muy importante, que la presencia de prácticas cuestionables de investigación es un fenómeno complejo con múltiples elementos que evolucionan en el tiempo y que están en constante interacción. También sugieren que tendríamos que priorizar una mentalidad de trabajo orientada a causas más que dirigida por causas. Dicho de otro modo, que la supervisión y la monitorización del progreso científico debería estar orientado por principios más que guiado por los mismos. De lo contrario, se corre el peligro de conseguir que "el remedio sea peor que la enfermedad". Por ejemplo, se correría el riesgo de justificar el fin sin importar los medios.

5. DISCUSIÓN

Si tenemos en cuenta las ideas y los trabajos revisados, es fácil llegar a la conclusión de que las PCIs suponen cierto riesgo para la credibilidad social de la ciencia. Aunque, como se ha mencionado más arriba, el fenómeno de las prácticas cuestionables de investigación dista mucho de ser sencillo, podríamos apoyarnos en las sugerencias que se han planteado previamente para articular reflexiones que puedan ser extrapolables al contexto universitario. Aunque hay que tener en cuenta que, como señalan Ruiz-Ruano y Puga (2022) no existen soluciones mágicas para problemas tan complejos, seguidamente se retomarán algunas ideas al respecto que podrían ser de utilidad frente a la intervención destinada a minimizar este tipo de comportamientos nefastos para la reputación de la ciencia, así como para la credibilidad de las personas que se dedican a ella. En cualquiera de los casos, quizá sea deseable que se abordase esta problemática, como hizo Puga (2014) al tratar de disuadir a los estudiantes universitarios de plagiar en sus trabajos, desde el punto de vista de la discusión ética.

Si tenemos en cuenta lo propuesto por Mejlgaard et al. (2020) habría que trabajar en tres áreas generales: apoyo, organización y comunicación. La dimensión de apoyo está referida a la mejora del entorno de investigación, los procesos de supervisión y mentorización así como a la cuestión formativa sobre los principios de integridad científico/académica. Desde esta faceta de intervención se debería abogar por diseñar

procesos de evaluación (individual, grupal e institucional) justos y para prevenir la hiper-competitividad excesiva, así como la presión por publicar. Desde el punto de vista de la organización se podrían establecer procedimientos de revisión más confiables, se podrían desarrollar directrices claras que ayuden a los miembros de la comunidad científica a no cometer PCIs o proporcionar protección a aquellas personas que denuncian y han sido denunciadas por cometer presuntas PCIs. También se podría, en este sentido, ofrecer más formación, incentivos e infraestructura para que los equipos de investigación compartiesen sus datos y la metainformación que permita utilizarlos en estudios de replicación o metaanálisis. Por último, desde el punto de vista de la comunicación se tendrían que buscar acuerdos de colaboración entre los centros de investigación, la industria y compañías internacionales. Del mismo modo, debería clarificarse con precisión cuándo y cómo se han de declarar conflictos de intereses relacionados con los hallazgos científicos. En lo relativo a la publicación, difusión y transferencia de los resultados de la investigación se debería dejar constancia de que se siguen estrictamente directrices de asignación de autoría que sean claras y verificables por la opinión pública.

A nivel editorial, muchas de las medidas señaladas previamente pueden ser evaluadas antes de que los informes científicos sean proyectados a la opinión pública. Es por ello por lo que Grey et al. (2020) desarrollaron una lista de comprobación que puede ser utilizada por cualquier revista de investigación con el ánimo de minimizar la presencia de PCIs en los artículos difundidos por académicos e investigadores radicados en universidades.

Pappas (2021) también aporta, basándose en el trabajo de Antes et al. (2019), algunas ideas que podrían ser de utilidad para diseñar políticas de intervención y trabajo en el sistema universitario. En primer lugar, se habría de fomentar que los equipos de investigación mantuviesen reuniones periódicas. Como se ha mencionado más arriba, optimizar los procesos de supervisión de los doctorandos, becarios y aprendices es crítico para minimizar la probabilidad de ocurrencia de PCIs. Adicionalmente, también señala que deberían seguirse procedimientos operativos estandarizados para llevar a cabo ciertas tareas o estudios. Eso

garantizaría que las cosas se hacen de manera similar y permitiría realizar un escrutinio más sesudo sobre la producción científica. Al mismo tiempo, se deberían favorecer actitudes positivas sobre el compromiso social de la investigación científica bajo modelos de liderazgo fuertes, democráticos y adaptados a las tendencias cambiantes de la sociedad.

Como recoge el refranero (Sevilla Muñoz y Ruíz-Ayúcar, 2009), "no hay mal que por bien no venga", lo que significa que tenemos que sacar provecho de la contrariedad que conlleva la comisión de PCIs. Eso es precisamente lo que ha señalado Wicherts (2021) poniendo de ejemplo a la psicología. Gracias a la ocurrencia de casos mediáticamente llamativos que han implicado numerosas investigaciones del ámbito de las ciencias del comportamiento se han desarrollado iniciativas que ahora permiten minimizar los casos de PCIs. Por ejemplo, la implementación de los pre-registros, el fomento de los estudios de replicación o las iniciativas destinadas a compartir código informático, materiales y datos se ha potenciado como consecuencia de este tipo de casos.

En cualquiera de los casos, aunque se comparta código informático, materiales o métodos estandarizados de trabajo tampoco podemos olvidar que el *método* no puede sustituir a una buena *teoría* (Smaldino, 2019). Como se dice (Moreno López, 2004) que decía Kurt Lewin, "no hay nada más práctico que una buena teoría". Esto quiere decir que no podemos desatender el desarrollo teórico de la ciencia porque, de lo contrario, estaremos trabajando para "encontrar agujas en un pajar" ya que la teoría es como la luz de una linterna que ilumina la oscura habitación del conocimiento. La teoría ese foco que nos permite encontrar un cerrojo que abre una ventana que, al abrirse, deja pasar la luz de la luna con la que podremos ver, aunque sea en tonos grisáceos-azulados, lo que hay en la estancia. Y, por último, también habría que considerar la posibilidad de que, como propone Gunsalus (2019), se hagan públicos los informes y los casos de prácticas cuestionables de investigación. Esto también serviría para disuadir de cometer PCIs a los miembros de la comunidad científica.

6. CONCLUSIONES

Las prácticas cuestionables de investigación pueden ser consideradas una lacra en la actualidad. Pese a que nos referimos a comportamientos poco graves (si los comparamos con lo que se considera estrictamente como fraude científico/académico), su elevada prevalencia hace pensar que su impacto sobre la credibilidad de la ciencia es deletéreo. Aunque en este trabajo se han señalado numerosas características y medidas a acometer para minimizar este tipo de prácticas cuestionables, quizá sería perentorio que la comunidad científica abordase esta problemática desde un punto de vista ético. Es posible que, si no actuamos con celeridad, con diligencia y con seriedad sobre esta temática estemos abocados a poner en riesgo el modo de vida que hemos ido perfilando en los últimos siglos. Ahora bien, no podemos dejar de ser conscientes de que navegamos en un entorno global. Es decir, la comunidad científica está, hoy en día, más conectada de lo que nunca ha estado antes. Si queremos mejorar la ciencia con el ánimo de que esta contribuya saludablemente al desarrollo humano, no deberíamos perder de vista este horizonte global. O, alternativamente, también podríamos pensar de manera local con la esperanza de que las buenas prácticas de investigación se contagiasen al resto del mundo. En cualquiera de los casos, si la ciencia está enferma y es nuestra paciente, deberíamos actuar como sugiere la versión contemporánea del juramento hipocrático adoptado por la 2ª Asamblea General de la Asociación Médica Mundial (1948) en su primer artículo: dedicando nuestra vida al servicio de la humanidad.

7. REFERENCIAS

Anderson, M. S., Horn, A. S., Risbey, K. R., Ronning, E. A., De Vries, R., y Martinson, B. C. (2007). What do mentoring and training in the responsible conduct of research have to do with scientists' misbehavior? Findings from a national survey of NIH-funded scientists. Academic Medicine, 82(9), 853-860. https://doi.org/fnxhgw

Antes, A. L., Kuykendall, A., y DuBois, J. M. (2019). The lab management practices of “Research Exemplars” that foster research rigor and regulatory compliance: A qualitative study of successful principal investigators. Plos One, 14(4), e0214595. https://doi.org/ggnd9r

Asamblea General de la Asociación Médica Mundial (1948). Declaración de Ginebra. https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-ginebra

Biagioli, M. (2016, 14 de julio). Watch out for cheats in citation game. Nature, 535, 201. https://doi.org/10.1038/535201a

Bouter, L. (2023). Why research integrity matters and how it can be improved. Accountability in Research. https://doi.org/mgpm

Chicote, J. (2018, 13 de septiembre). El presidente del Gobierno cometió plagio en su tesis. ABC. https://www.abc.es/espana/abci-presidente-gobierno-cometio-plagio-tesis-201809130552_noticia.html

Chubin, D. E. (1985). Research Malpractice. BioScience, 35(2), 80-89. https://doi.org/dcf2fm

Clark, A. M., y Thomson, D. R. (2023). Questionable research practices, careerism, and advocacy: why we must prioritize research quality over its quantity, impact, reach, and results. European Journal of Cardiovascular Nursing, 22(1), e4-e6. https://doi.org/k96z

De Vries, R., Anderson, M. S., y Martinson, B. C. (2006). Normal misbehavior: scientists talk about the ethics of research. Journal of Empirical Research on Human Research Ethics, 1(1), 43-50. https://doi.org/cs7xrk

Editorial Nature Methods. (2021). What makes an author. Nature Methods, 18, 983. https://doi.org/10.1038/s41592-021-01271-8

Fanelli, D. (2009). How many scientists fabricate and falsify research? A systematic review and meta-analysis of survey data. Plos One, 44(5), e5738. https://doi.org/bn5pnj

Grey, A., Bolland, M. J., Avenell, A., Klein, Gunsalus, C. K. (2020, 9 de enero). Check for publication integrity before misconduct. Nature, 577, 167-169. https://doi.org/10.1038/d41586-019-03959-6

Gunsalus, C. K. (2019, 6 de junio). Make reports of research misconduct public. Nature, 570, 7. https://doi.org/10.1038/d41586-019-01728-z

Haven, T., Gopalakrishna, G., Tijdink, J. vander Schot, D., y Bouter, L. (2022). Promoting trust in research and researchers: how open science and research integrity are intertwined. BMC Research Notes, 15, 302. https://doi.org/10.1186/s13104-022-06169-y

Hockfield, S. (2018, 2 de febrero). Our science, our society. Science, 359(6375), 499. https://doi.org/10.1126/science.aat0957

Kai Ong, Y., Double, K. L., Bero, L., y Diong, J. (2023). Responsible research practices could be more strongly endorsed by Australian university codes of research conduct. Research Integrity and Peer Review, 8(5). https://doi.org/10.1186/s41073-023-00129-1

Koshland, D. (1987, 9 de enero). Fraud in science. Science, 235(4785), 141. https://doi.org/10.1126/science.3798097

Martinson, B. C., Anderson, M. S., y Vries, R. (2005, 9 de junio). Scientists behaving badly. Nature, 435, 737-738. https://doi.org/10.1038/435737a

Mejlgaard, N., Bouter, L. M., Gaskell, G., Kavouras, P., Allum, N., Bendtsen, A.-K., Charitidis, C. A., Claesen, N., Dierickx, K., Domaradzka, A., Reyes Elizondo, A., Foeger, N., Hiney, M., Kaltenbrunner, W., Labib, K., Marušić, A., Sørensen, M. P., Ravn, T., Ščepanović, R., …, y Veltri, G. A. (2020, 15 de octubre). Research integrity: nine ways to move from talk to walk. Nature, 586, 358-360. https://doi.org/gkscjr

Moreno López, S. (2004). Un diálogo entre la práctica y la teoría. Revista Electrónica Sintética, 25, 89-97.

Nietzsche, F. (1997). Genealogía de la moral. Alianza. (Trabajo original publicado en 1887)

Pappas, S. (2021). Leading the charge to address research misconduct. Monitor Psychology, 52, 71-75.

Puga, J. L. (2015). Análisis y reducción del plagio en la universidad. European Journal of Education and Psychology, 7(2), 131–140. https://doi.org/kbr5

Ruiz-Ruano, A. M., y Puga, J. L. (2022). Mejora de la calidad educativa en educación superior incentivando buenas prácticas de investigación. International Journal of Developmental and Educational Psychology., 1(2), 75–82. https://doi.org/10.17060/ijodaep.2022.n2.v1.2444

Sánchez-Meca, J. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. Aula Abierta, 38(2),53-64.

Schiermeier, Q. (2012, 21 de junio). Romanian prime minister accused of plagiarism. Nature, 486, 305. https://doi.org/10.1038/486305a

Sevilla Muñoz, J., y Ruíz-Ayúcar, M. I. T. (2009). Refranero multilingüe. Instituto Cervantes. http://cvc.cervantes.es/lengua/refranero

Singh Chawla, D. (2019, 12 de septiembre). Elsevier probes dodgy citations. Nature, 573, 174. https://doi.org/10.1038/d41586-019-02639-9

Smaldino. P. (2019, 7 de noviembre). Better methods can't make up for mediocre theory. Nature, 575, 9. https://doi.org/10.1038/d41586-019-03350-5

Tollefson, J. (2024, 11 de enero). Harvard president's resignation amid plagiarism allegations leaves academics reeling. Nature, 625, 224-225. https://doi.org/10.1038/d41586-024-00009-8

Van Noorden, R. (2020, 27 de agosto). Signs of 'citation hacking' flagged in scientific papers. Nature, 584, 508. https://doi.org/10.1038/d41586-020-02378-2

Van Noorden, R., y Singh Chawla, D. (2019, 29 de agosto). Hundreds of extreme self-citing scientists revealed in new database. Nature, 572, 578-579. https://doi.org/10.1038/d41586-019-02479-7

Wicherts, J. (2021, 9 de septiembre). How misconduct helped psychological science to thrive. Nature, 597, 153. https://doi.org/mgpp

Xie, Y., Wang, K., y Kong, Y. (2021). Prevalence of research misconduct and questionable research practices: a systematic review and meta-analysis. Science and Engineering Ethics, 27, 41. https://doi.org/gnsxsm

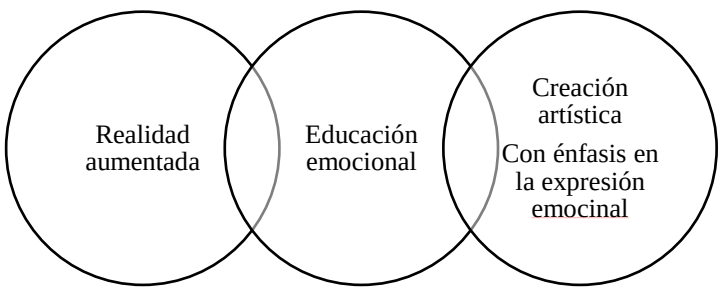
ARTE, EMOCIONES Y REALIDAD AUMENTADA, UNA ALIANZA ESTRATÉGICA PARA LA EDUCACIÓN INTEGRAL

SANDRA PATRICIA BAUTISTA SANTOS
Docente didáctica de la expresión plástica Universidad de Huelva

1. INTRODUCCIÓN

"Ante una sociedad compleja y una escuela que necesita cambiar para ir dando respuesta a los retos que plantea" (Callejón Chichilla & Granados Conejo, 2003, p. 129) es necesario reflexionar en torno a propuestas educativas que combinen distintas áreas de desarrollo del ser humano. En este estudio se abordan las siguientes: educación, arte y tecnología.

FIGURA 1. *Áreas de desarrollo abordados en el estudio*



Fuente: Creación propia.

La primera se enmarca en el ámbito de la educación emocional, que, aunque no ocupa un lugar específico en las estructuras curriculares, desde finales de siglo XX a raíz del descubrimiento de la inteligencia emocional, cada vez resulta más necesaria en su implementación en el contexto escolar y en los procesos de enseñanza aprendizaje.

La segunda se orienta a la creación artística como lenguaje que posibilita la educación emocional, ya que a través de la exploración gestual, libre y expresiva abre posibilidades de conexión y drenaje emocional.

En tercer lugar, la vinculación del uso de las nuevas tecnologías como medios tanto para la creación y para la interacción con el espectador. Actualmente, es conocido que "el binomio arte-ciencia ha estado presente en la vida de los hombres" (Ruíz Torres, 2014, p. 74). En este caso se abordará la realidad aumentada, específicamente la utilización del programa Artivive. Es importante aclarar que: "el uso de la realidad aumentada en el campo del arte arroja nuevos planteamientos que se deben a su configuración, ya que, a diferencia de la realidad virtual, no consiste en crear un mundo sintético, paralelo y separado del mundo físico" (Ruíz Torres, 2014. p.74). Si no más bien, integrar todos los elementos de la creación a la participación del espectador.

1.1. EDUCACIÓN EMOCIONAL EN LA ESCUELA

Desde que Gardner en 1983 dejará patente la existencia de las inteligencias múltiples, entre ellas la inter e intrapersonal, las emociones comenzaron a formar parte de las preocupaciones de diversos entornos, entre ellos, el educativo.

Años después Mayer y Salovey y Goleman acuñaron el término Inteligencia Emocional (IE), el cual "ha surgido en los últimos 25 años como un concepto muy relevante del ajuste emocional, el bienestar personal, el éxito en la vida y las relaciones interpersonales en diferentes contextos de la vida cotidiana" (Fernández-Berrocal & Ruiz Aranda, 2008, p. 422)

Del mismo modo, es relevante tener en cuenta que otros autores como Duncan, han dejado claro que "Las emociones tienen una importancia fundamental en el desarrollo y la experiencia humanas" (2007, p. 39) y que de ellas dependen aspectos como: la construcción de las identidades, el desarrollo de las conductas y por ende la relación de los sujetos con el mundo que les rodea.

Debido a que según sus palabras "Las emociones son nuestra forma de comunicación primaria" (Duncan, 2007, p. 39) incluso "son más

importantes que las palabras" (Duncan, 2007, p. 39), ya que, por medio de ellas, es posible la exteriorización de la carga interna del sujeto.

Igualmente, a raíz de sus estudios ha destacado que: "Las emociones básicas (miedo, rabia, alegría, amor, tristeza) y los sentimientos incómodos son esenciales para <<ser persona>>. Todos ellos inciden en nuestras capacidades cognitivas, nuestra salud física, nuestro rendimiento profesional" (Duncan, 2007, p.40).

De esta forma, "la inteligencia emocional, implica la capacidad para expresar, ante una situación, emociones adecuadas, a niveles consecuentes; implica también la capacidad para 'estar con' la manifestación emocional del otro de forma apropiada y para la empatía." (Duncan, 2007, p.40).

Si bien, este autor enfatiza en que "estas habilidades son esenciales en todas las relaciones cotidianas" (Duncan, 2007, p.40) y que su estimulación y desarrollo debería alcanzar a todo tipo de personas, sin distinción de edad. También recalca la importancia que estas sean adquiridas "por técnicos, profesores, terapeutas y los responsables en la gestión de personas" (Duncan, 2007, p.40).

En el campo educativo, partiendo de la premisa que "el aprendizaje y el desarrollo humano son procesos personales y emocionales" (Duncan, 2007, p. 39) y que en su ejecución se producen situaciones que frecuentemente los educadores, el centro, los alumnos y las familias, no saben cómo gestionar y solucionar. Resulta imperativo fomentar una educación de tipo emocional, la que Bisquerra Alzina define como:

> Una respuesta educativa a las necesidades sociales que no están suficientemente atendidas en las áreas académicas ordinarias. Entre estas necesidades sociales están la ansiedad, estrés, depresión, violencia, consumo de drogas, comportamientos de riesgo, etc. En todas estas situaciones las emociones juegan un papel muy importante (2011, p.5).

Este enfoque educativo busca concentrarse esencialmente en el desarrollo de "competencias emocionales" tales como: "habilidades de vida y bienestar, competencia social, conciencia emocional, autonomía emocional y regulación emocional" (Bisquerra Alzina, 2011, p.6)

Siendo todas estas conseguidas "a través de formación y entrenamiento" (Bisquerra Alzina, 2011, p.6). Por ejemplo, "el desarrollo de competencias emocionales exige una práctica continuada. La automatización de respuestas emocionales apropiadas en las diversas circunstancias de la vida requiere un largo entrenamiento" (Bisquerra Alzina, 2011, p. 6) que según este debe comenzar desde la infancia, ya que, a partir de aquí se forjan los cimientos de la relación que los sujetos entablan consigo mismos y con los demás.

1.2. RELACIÓN ENTRE CREACIÓN ARTÍSTICA Y EDUCACIÓN EMOCIONAL

A nivel de histórico, la vinculación entre creación artística y emociones está ligada a estos aspectos:

- La expansión del expresionismo como movimiento artístico
- El surgimiento de la arteterapia
- La evolución de la educación artística

A continuación, se presenta una alusión a cada uno de ellos:

1.2.1. La expansión del expresionismo como movimiento artístico

La expresión como principal insumo de la creación tiene como antecedente los aportes de artistas como Van Gogh, quien logró traducir sus intensas pulsiones interiores a través de sus pinceladas, trazos enérgicos y uso espontáneo del color. Para autores como Quintero:

> Utilizó el color al extremo en sus obras. Desafió las reglas establecidas sobre la contrastación de colores y rompió los paradigmas estéticos del clasicismo. Las ochocientas pinturas que realizó en diez años demuestran la insaciabilidad y voracidad de van Gogh por capturar los momentos, lugares y personajes, entregando una obra expresionista, real y maltratada, como suele ser la vida. (Quintero, 2018, p. 101)

Su obra marcó un antes y un después respecto a la inclusión del mundo emocional de los artistas en sus representaciones, revelando así la capacidad del arte de trasmitir directamente la manera en que el sujeto creador percibe la realidad.

Para Frasquet, la definición del término expresionismo en el ámbito de historia del arte ha sido conflictivo, debido, por un lado, a que su expansión no abarco solo la pintura, sino diversas áreas como "el cine y la arquitectura, además de a la literatura y a la música" (2004, p.39)

Del mismo modo, su significado hace referencia a una nueva actitud artística donde se da lugar a la subjetividad, por medio de la cual las emociones y la manera propia de percibir el mundo se convierten, en un insumo más vital y crucial en sus creaciones. Según Leal en el marco del expresionismo:

> La obra de arte es la expresión del mundo interior de su creador, de sus vivencias o de su subjetividad íntima. Pero de tal modo que ese mundo interior no es sólo la condición de existencia o causa eficiente de la obra, sino que queda incorporado a ella como su núcleo de significación. (1991, p. 352)

Esta actitud artística incluyo en el campo del arte conceptos como "La subjetividad expresada es lo que la obra significa. Así pues, el significado y el valor del arte radican en el vínculo que une a la obra artística con su creador" (Leal, 1991, p. 352)

A partir de aquí comienza a estrecharse la relación entre arte y vida, abriendo paso al fomento de una función importante de la actividad artística, su componente terapéutico.

1.2.2. El surgimiento de la arteterapia y la intervención emocional a través del arte.

Uno de los ámbitos de investigación que se han nutrido de la vinculación entre la creación artística y estado emocional, es la arteterapia. Según (Domínguez Toscano, 2004) esta "es una disciplina relativamente nueva, que capacita para la ayuda humana utilizando los medios artísticos, las imágenes, el proceso creador y las respuestas de las personas a esos productos creados" (Domínguez Toscano, 2004, p.21) con fines terapéuticos.

Su surgimiento se produjo paralelamente en dos escenarios "en los EEUU de América y en Gran Bretaña" (Domínguez Toscano, 2004, p.21) y se desarrolló en tres ámbitos: el psiquiátrico, el artístico y el

educativo, en los cuales se ha utilizado como una herramienta para potenciar el bienestar humano.

En su impulso y desarrollo se destaca el aporte de personajes como Margaret Naumburg psicóloga y educadora, quien en los años treinta del siglo XX fue pionera en su uso y difusión. Igualmente, destacó sus beneficios tanto a nivel de diagnóstico como de intervención.

En cuanto a su uso en el ámbito educativo es necesario nombrar a Edith Kramer quien se especializó en "Arteterapia con niños y adolescentes" (Martínez Díez, & López Fernández Cao, 2005, p. 24) y se destacó por la publicación del libro *Terapia a través del arte en una comunidad infantil* 1982 en el que "describe sus experiencias en la década de los 50 en la Escuela Wiltwyck, hogar interracial, terapéutico y no confesional, para niños varones entre 8 a 13 años, niños problemáticos de Nueva York y sus suburbios" (Martínez Díez, & López Fernández Cao, 2005, p. 24)

Ella señaló que "por medio de actividades de arteterapia pudo ayudar en sus conductas agresivas a los niños y llegar a canalizar esas agresiones" (Martínez Díez, & López Fernández Cao, 2005, p.24) Incluso afirmó que "El arte es un medio para ampliar el alcance de las experiencias humanas mediante la creación de equivalentes de esas experiencias" (Martínez Díez, & López Fernández Cao, 2005, p. 24)

A partir de estas investigaciones quedó patente que la arteterapia toma como base que:

> Todos los individuos, estén o no entrenados artísticamente, poseen una capacidad latente para proyectar sus conflictos internos bajo formas visuales y que aquellos originariamente bloqueados en su expresión verbal comienzan a verbalizar con el fin de explicar sus producciones artísticas. (Martínez Díez, & López Fernández Cao, 2005, p. 23)

Del mismo modo, se evidenció que "La arteterapia se preocupa de la persona. No es un proyecto sobre ella, sino un proyecto con ella a partir de su malestar y de su deseo de cambio." (Bassols, 2006, p. 20)

Otra de las aportaciones notables del estudio de este campo, la planteó Duncan, quien sostuvo que el trabajo de exploración de las emociones a través del arte, permite que la persona que los experimenta pueda:

“nombrar, explorar, experimentar e integrar” (20007, p. 39) lo que siente y piensa.

Para Duncan en el proceso arteterapéutico se dan las siguientes etapas: Primero “observar y dar nombre” (2007, p. 45) donde se busca que el sujeto pueda sumergirse en su interior y tome el rol de observador y pueda identificar lo siente, incluso pueda nombrarlo, pero intentando no incurrir en una interpretación limitante o sesgada.

El segundo es la exploración que surge posteriormente a la observación, aquí es donde el sujeto hace uso de su energía expresiva, en esta fase es posible detectar los bloqueos y mediante del contacto con diversos medios y materiales en una atmosfera de libertad y libre de prejuicios, puede iniciar el camino hacia su superación.

El tercero consiste en “Ejercitar y experimentar” (Duncan, 2007, p. 46) en esta etapa se busca relacionar la energía expresiva detectada con el contexto y situaciones específicas del paciente. Aquí se pone en práctica las capacidades expresivas como una manera de comprender y canalizar lo que se siente.

El cuarto es denominado como “Integración y concienciación” (Duncan, 2007,p. 48) es el momento donde el sujeto percibe el proceso como una experiencia de autoconocimiento. Se plantea, preguntas, analiza y concluye lo vivido en su realización.

1.2.5. La evolución de la educación artística

Otro aspecto que ha influido en la vinculación del ámbito educativo y el componente de creación artística desarrollado en la escuela, ha sido la evolución de la educación artística.

Este se puede ver desde visiones tradicionales que relacionan su práctica estrictamente a objetivos técnicos, bajo la categoría de trabajos manuales, hasta la constitución de una mirada ampliada sobre su impacto y alcances, en la que se incluyen modelos educativos como: La autoexpresión creativa, la educación artística como disciplina DBAE, el alfabetismo visual, la crítica a la cultura visual y la educación postmoderna.

Para comprender la evolución de esta área educativa, es necesario tener en cuenta, que bajo la perspectiva de trabajo manual, la asignatura de plástica ha sido habitualmente concebida como aquella donde se ejecutan "procesos manuales encaminados a la producción" (Acaso, 2009, p.91) por lo cual "no se contempla la producción artística como un proceso intelectual" (Acaso, 2009, p. 91).

Mientras que los otros modelos educativos enunciados, vinculan estos procesos áreas como la cognitiva, perceptiva, imaginativa, analítica y emocional.

Desde el punto de vista del abordaje emocional en la educación artística, el modelo que se ha relacionado con ello, es el de autoexpresión creativa, en el que se parte de la base que el arte "no se contempla como contenido curricular la cultura visual" (Acaso, 2009, p. 94) sino como "un modo de expresión personal e individual" (Acaso, 2009, p. 94) dando paso así, que la carga interna tenga un lugar en la escuela.

Si bien, esta nueva visión abre camino a la alianza entre arte, educación y emoción, en su aplicación se ha encontrado una dificultad de tipo metodológico, ya que, debido al hecho en que se fundamenta en la libertad expresiva, en el medio educativo se ha incurrido en el error de creer, que solo se trata de plantear una producción libre, sin objetivos ni exploratives, técnicos, analíticos o conceptuales. Lo que ha generado dos situaciones:

- Primero, si es practicada con un niño que, a partir de la fase esquemática de representación, tiene ciertos prejuicios visuales y formales, no podrá hacer una creación totalmente libre.
- Segundo, que al considerarse que no tiene ningún trasfondo con rigor o aplicación académica, se interpreta que la expresión libre es banal y carente de valor.

Esto hace que no se tenga en cuenta que, el componente de la creación artística funciona como lenguaje que posibilita la educación emocional, ya que, a través de la exploración gestual, libre y expresiva, abre posibilidades de conexión y drenaje emocional.

Afortunadamente, a raíz de la inclusión de áreas como la arteterapia en los procesos de educación artística, se ha ido logrando extender conciencia en el medio educativo que "las artes, como toda expresión no verbal, favorecen la exploración, expresión y comunicación de aspectos de los que no somos conscientes" (Duncan, 2007, p. 40). Del mismo modo que:

> El trabajo con las emociones a través del Arteterapia mejora la calidad de las relaciones humanas porque se centra en el factor emocional, esencial en todo ser humano, ayudándonos a ser más conscientes de aspectos oscuros, y facilitando, de este modo, el desarrollo de la persona (Duncan, 2007, p. 40)

Por otra parte, es importante recordar que autoras como Edith Kramer en sus investigaciones, habían revelado que el enfoque terapéutico a través del arte, permite a quien lo recibe, entrar en contacto con sus emociones y a su vez sentirse comprendidos "por el o la maestra" (Martínez Díez, & López Fernández Cao, 2005, p.24) desarrollando un clima de confianza.

Esto promueve que "lo que permanece inconsciente y sin definición" (Martínez Díez, & López Fernández Cao, 2005, p.24) en el mundo interior de los niños, pueda formar parte de la "transmisión de habilidades, conocimientos y actitudes que llamamos enseñar" (Martínez Díez, & López Fernández Cao, 2005, p.24) y que el proceso de aprendizaje del alumnado "vaya más allá de una mecánica acumulación de datos." (Martínez Díez, & López Fernández Cao, 2005, p.24)

1.3. LA REALIDAD AUMENTADA PARA LA EXPANSIÓN E INTERACCIÓN EN LOS PROCESOS EDUCATIVOS

1.3.1. Definición

La realidad aumentada se puede definir desde su "capacidad de combinar el mundo real con el virtual" produciendo "un nuevo concepto de la obra virtual tridimensional, consiguiendo insertarla en un espacio real, adquiriendo una materialidad, que, aunque ficticia hace que rompa las fronteras del mundo cibernético" (Ruíz Torres, 2014, p.74).

Uno de los aspectos claves la realidad aumentada es la interacción que se da entre el espectador y la imagen a través de un dispositivo. Esta experiencia se configura en la mente del espectador como un diálogo con la obra, en el que no la observa pasivamente, sino que se identifica con ella y la transforma.

> Se crea de esta manera un entorno en el que la información y los objetos virtuales se fusionan con los objetos reales ofreciendo una experiencia tal para el usuario que puede llegar a pensar que forma parte de su realidad cotidiana olvidando incluso la tecnología que le da soporte (Telefónica, Fundación, 2011, p. 10)

En la creación de la realidad aumentada, relacionan los siguientes elementos:

- Dispositivo para la captura de imágenes del entorno real.
- Un "elemento sobre el que proyectar la mezcla de las imágenes reales con las sintetizadas. Para ello se puede utilizar la pantalla de un ordenador, de un teléfono móvil o una consola de videojuegos" (Telefónica, Fundación, 2011, p.11)
- Igualmente “un elemento de procesamiento o varios que trabajan conjuntamente. Su cometido es el de interpretar la información del mundo real que recibe el usuario” (Telefónica, Fundación, 2011, p.11)
- Todo esto complementado con "un elemento al que podríamos denominar: activador de realidad aumentada" (Telefónica, Fundación, 2011, p.11)

En el ámbito educativo la realidad aumenta promueve “la motivación y el aprendizaje” (De la Horra Villacé, 2017, p.10), ya que, se vincula al ámbito de interés de los nativos digitales. Del mismo modo, otro aspecto que proporciona su uso es la Interdisciplinariedad.

FIGURA 2. *Elementos de realidad aumentada*

Fuente: Elementos de realidad aumentada (Telefónica, Fundación, 2011)11

1.3.1. Artivive: una herramienta de realidad aumentada para aplicar en la creación artística

Tal como describe Morejón García Artivive "se trata de una plataforma de AR que da vida al arte al superponer contenido virtual en obras de arte físicas cuando se ven a través de un teléfono inteligente o tableta" (2003, p.9)

Esta alternativa actualmente es ampliamente utilizada por "artistas y museos que pueden crear experiencias de AR agregando contenido digital en forma de animaciones, vídeos o sonido a sus obras de arte" (Morejón García, 2003, p. 9)

Este recurso es de fácil acceso a través de red, brinda la posibilidad de uso gratuito, restringido para algunas funciones, para la visualización de una experiencia de realidad aumentada es necesario descargar la aplicación en el teléfono móvil. Esta experiencia inmersiva y dinámica potencia nuevos vínculos entre el espectador y la obra que observa.

2. OBJETIVOS

El estudio que se presenta tiene como finalidad:

- Reflexionar sobre los beneficios en aplicar en el contexto escolar la combinación: educación emocional, creación artística y realidad aumentada.
- Indagar acerca del desarrollo de estas áreas de estudio tanto funcionando juntas como separadas.

3. METODOLOGÍA

El método elegido en este caso es la revisión bibliográfica de tipo narrativo, la cual permite configurar una visión amplia, sistemática y organizada del tema, abarcando de forma individual, el desarrollo y la evolución de cada uno de los ámbitos de estudio y del mismo modo la vinculación entre estos.

Para Guirao-Goris, Olmedo Salas, & Ferrer Ferrandis "El artículo de revisión es considerado como un estudio detallado, selectivo y crítico que integra la información esencial en una perspectiva unitaria y de conjunto" (2008, p4) En este caso, sirve para indagar en particular sobre cada uno de los descriptores de investigación determinados y también su previo análisis en unión. Los descriptores elegidos fueron: "educación emocional", "arteterapia", "realidad aumentada", "artivive", "expresionismo", "creación artística como terapia".

A nivel de búsqueda, todos estos fueron recabados a través de bases de datos de alto impacto, como: Dialnet, Plus Scopus y Google Académico.

4. RESULTADOS

Este apartado se presenta una propuesta de intervención abordando la fusión de tres ámbitos de estudio (educación emocional, creación artística y realidad aumentada).

Esta fue aplicada a 40 estudiantes cuarto año de educación de la universidad de Huelva durante el curso 2023/24.

4.1. Descripción general

Esta propuesta combina los tres ámbitos abordados: educación emocional, creación artística y realidad aumentada; con el objetivo de generar en el alumnado una experiencia educativa integral donde paralelamente desarrolle competencias claves de la educación primaria tales como: La competencia personal, social y de aprender a aprender y La competencia digital. Asimismo, para que posteriormente le sirva en su futura labor docente, pudiéndola replicar a sus estudiantes.

4.2. Fases de la propuesta de intervención.

La intervención está estructurada en las siguientes etapas:

4.2.1. Introducción a la educación emocional.

En esta fase se realiza un breve acercamiento sobre dos temas relevantes:

1) las emociones ¿Qué sentimos?
2) Autoconcepto ¿Cómo nos vemos? Esta fase será apoyada con material didáctico, como cuentos, videos y pequeños clips de película.

4.2.2. Exploración plástica con conexión emocional

En este momento del proceso se lleva a cabo dos actividades de enfoque arteterapeutico, estas son: El árbol de la vida y el diccionario de emoción. A continuación, se presenta una breve descripción de ellas.

Árbol de vida

Se propone al alumnado la creación a través de la expresión plástica de un árbol donde representa metafóricamente los siguientes aspectos:

- En las raíces: aspectos sobre tu origen (geográfico, cultural, familiar, etc)
- En el tallo: personas, hechos y cualidades propias que dan soporte a tu vida.
- Ramas: metas, sueños y aspiraciones.

– Flores: lo que pueden dar a las demás personas y al mundo.

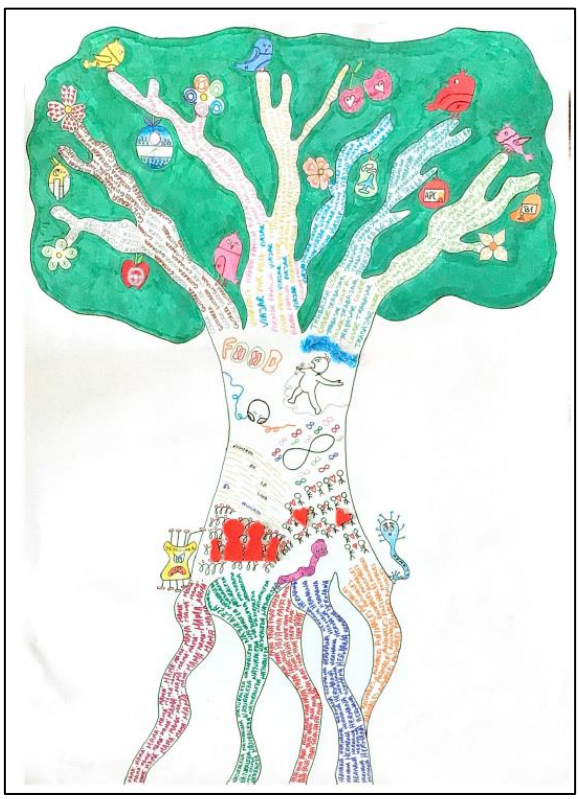
– Frutos: logros obtenidos de todo tipo, personal, profesional, académico.

– Pajaritos: personas relevantes en la vida

– Parásitos: cosas y situaciones de las que se desean desprender.

Los principales beneficios de esta actividad son: reconocer las fortalezas y capacidades, mejorar el autoconcepto y potenciar una visión positiva de la vida.

FIGURA 3. *Árbol de vida, realizado por la estudiante Elena Pichardo González, de cuarto año de educación Universidad de Huelva*



Fuente: Creación propia

Diario de emociones

Se plantea a los alumnos que, haciendo uso de la creatividad, creen su propio diccionario de emociones partiendo de las emociones primarias: Alegría, Sorpresa, Miedo, ira, asco.

Representado en una página separada cada una de ellas, libremente a través de la plástica. En la otra página registren la respuesta a las siguientes interrogantes:

FIGURA 3. *Modelo de diccionario de emociones*

1. ¿Qué sientes y piensas cuando experimentas esta emoción?
2. ¿En qué momento la experimentas?
3. ¿Qué acciones harías para mejorarlas superarlas o en el caso de una emoción positiva conseguir conservarla?

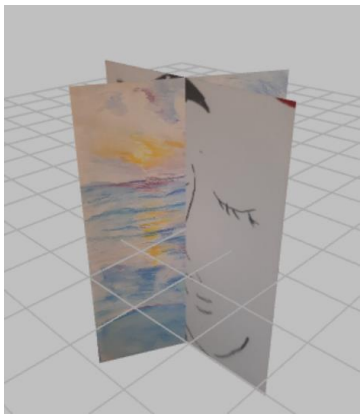
Fuente: Creación propia

4.2.3. Intervención virtual de las imágenes creadas a través de la herramienta Artivive.

En esta parte del proceso, se procede a la intervención de las imágenes a través de la herramienta Artivive. En las siguientes etapas:

1) Selección de imágenes
2) Creación de superposición de imágenes
3) Edición e interacción entre imágenes

FIGURA 4. *Detalle de proceso de manipulación de imágenes a través de Artivive*



Fuente: Creación propia

4.2.4. Exhibición de los resultados para generar la interacción de la experiencia con la comunidad educativa

Finalmente, se desarrolla una muestra donde los participantes pueden interactuar con las obras aplicando la realidad aumentada. Para contemplar cómo se perciben la interacción de la realidad aumenta en la sala de exposiciones, se recomienda ver la figura 3, que presenta la interacción del público con la obra de la artista mexicana Yunuen Esparza.

FIGURA 3. *Exposición de realidad aumentada de la artista Yunuen Esparza en el MUBO de la ciudad Mexico en el año 2018*

Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=mwOt192Ez7k&t=9s

5. DISCUSIÓN

Con respecto a la información expuesta hasta este punto. A continuación, se reflexiona acerca de los dos ámbitos más importantes de este estudio.

- La creación artística es una herramienta muy eficaz para contribuir en la educación emocional del alumnado
- La realidad aumentada, acerca a los espectadores de forma perceptiva a lo representado.

5.1. La creación artística es una herramienta muy eficaz para contribuir en la educación emocional del alumnado

En los resultados de la propuesta de intervención desarrollada con el alumnado del grado en Educación de la universidad de Huelva, se ha podido evidenciar que la creación plástica es una experiencia ampliamente aportante en propuestas encaminadas a llevar la educación emocional al aula.

Este campo práctico, permite al sujeto que lo vive, en este caso los alumnos, el acercamiento sensible con su universo emocional. En el caso específico de las actividades desarrolladas: árbol de la vida y diccionario de emociones, se abordan directamente aspectos como el fortalecimiento de un autoconcepto positivo y el reconocimiento, la identificación de emociones y la reflexión sobre posibles soluciones para su afrontamiento.

El alumnado que lo llevo a cabo definió estas actividades como liberadoras, ya que, les permiten canalizar y expresar aquellos que no les es fácil verbalizar. Esto se debe al potencial altamente simbólico de las artes plásticas, el cual en palabras de Arias & Vargas "remite a la representación de una realidad a través de otra" (2003, p.28), tal es el ejemplo del árbol de la vida, que encarna una genealogía de la vida de la persona que lo representa, llevándola a la acción de hacer una revisión de ella, extrayendo sus aspectos positivos.

5.2. La realidad aumentada, acerca a los espectadores de forma perceptiva a lo representado.

En este caso, la realidad aumentada genera dinámica donde la narrativa de la imagen presentada se abre para que a través de esta el espectador forme parte de ella. Al vincular productos visuales relacionados con el ámbito emocional de los creadores, se busca crear una dinámica de empatía donde sea posible percibir y experimentar, simbólicamente, aspectos del mundo emocional del otro.

Potenciando que se produzca en el ámbito escolar, un proceso de conexión del mundo emocional, demostrando así, entre los participantes, que las emociones son universales.

Recordemos que este tipo de impacto en los espectadores, se había producido desde principios del siglo XX a través de la creación artística expresionista, esta había logrado universalizar la emoción, por ejemplo, el grito de Much continúa haciendo eco de quien ha contemplado sus intensas y vibrantes pinceladas y color.

Ahora, en el siglo XXI por medio de estas iniciativas, se incluye a esta experiencia la virtualidad, como una herramienta que permite que esta trasmisión expresiva alcance perceptivamente de forma más ampliada a quien la contempla, produciendo reacciones de interés, curiosidad, sorpresa y cercanía.

6. CONCLUSIONES

A lo largo de este texto, se demuestra la pertinencia y la viabilidad de la aplicación de estas tres áreas conjuntamente. Logrando que los alumnos exploren como creadores con la capacidad de conectar internamente con su área emocional y llevarla al exterior de forma interactiva, en el mundo virtual con el que están fuertemente familiarizados.

Por otro lado, a través del uso de recursos de realidad aumentada como Artivive, se consigue que los espectadores de la obra, puedan empatizar sensitivamente con el mundo emocional de los creadores.

7. REFERENCIAS

Acaso, M. (2009)..*La educación artística no son manualidades.* Madrid: Catarata.

Arias, D., & Vargas, C. (2003). *La creación artística como terapia. Como alcanzar el equilibrio interior a través de nuevas expresiones.* Barcelona: RBA libros.

Bassols, M. (2006). El arteterapia, un acompañamiento en la creación y la transformación. *Arteterapia. Papeles de arteterapia y educación artística para la inclusión social*(1), 19-25.

Bisquerra Alzina, R. (2011). Educación emocional. *Padres y maestros*(337), 5-8.

Callejón Chinchilla, M., & Granados Conejo, I. (2003). Creatividad, expresión y arte: terapia para una educación del siglo XXI: un recurso para la integración. *Escuela abierta*(6), 129-147.

De la Horra Villacé, I. (2017). Realidad aumentada, una revolución educativa. *Edmetic, 6*(1), 9 -22.

Domínguez Toscano, P. (2004). *Arteterapia, principios y ambitos de aplicación.* Sevilla: Junta de Andalucía.

Duncan, N. (2007). Trabajar con las Emociones en Arteterapi. *Arteterapia - Papeles de arteterapia y educación artística para la inclusión social, 2*, 39-49.

Fernández-Berrocal,, P., & Ruiz Aranda, D. (2008). La Inteligencia emocional en la Educación. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, vol. 6, núm. 2, septiembre,*, 421-436.

Frasquet, L. S. (2004). La sensibilidad expresionista. *Espéculo: Revista de Estudios Literarios*(27).

Gardner, H. (2005). *Inteligencias múltiples* (Vol. 46). Barcelona:: Paidós.

Guirao-Goris, J., Olmedo Salas, A., & Ferrer Ferrandis, E. (2008). El artículo de revisión. *Revista iberoamericana de enfermería comunitaria, 1*(1), 1.25.

Kramer, E. (1982). *Terapia a través del arte en una comunidad infantil., 1982.* Buenos aires: Kapelusz.

Leal, J. G. (1991.). *La expresión en el arte. Universidad Complutense de Madrid,.* Madrid: Universidad Complutense.

Martínez Díez,, N., & López Fernández Cao, M. (2005). El arte como terapia en España. En P. Domínguez Toscano, *Arteterapia. principios y ambitos de educación* (págs. 21- 39). Madrid: Comunidad de Madrid, Dirección General de Promoción Educativa,.

Martínez Rosell, M. T. (2018). La autoestima a través del arteterapia. Universidad Jaume I.

Morejón García, S. (2003). La realidad aumentada como herramienta de marketing. Universidad de Oviedo.

Quintero, S. a. (2018). De la pintura al cine: Vincent Van Gogh y su influencia en el mundo moderno. *Ergoletrías*(5), 100 -106.

Ruíz Torres, D. (2014). Nuevas formas de creación artistíca a través de la realidad aumentada: percepciones entre lo real y lo virtual. En L. F. Santos, *Artetecnología* (págs. 74-80). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Telefónica, Fundación. (2011). *Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo.* Madrid: Fundación Telefónica.

ULTRA PROCESADOS: LA DIFERENCIA ENTRE PROCESO Y PROCESAMIENTO

GENOVEVA CARRIÓN RUIZ
Universidad Politécnica de Valencia

1. INTRODUCCIÓN

A mi estimado interlocutor, a quien esté al otro lado de la pantalla, le pido algo. Paciencia suficiente para mantener una conversación pausada, que la percepción de sí mismo o de su formación no salga al primer plano y que no espere cuantificar nada de mis palabras. No aportaré ninguna solución definitiva o posibilidad de ella. Aquello que hablemos, no se medirá en base a la rentabilidad que suponga el tiempo invertido.

Aquí estaremos quienes hayamos decidido que tenemos tiempo para pensar. Quienes desde la pausa y la reflexión calmada, generamos espacios de encuentro para modelar la incertidumbre y crear desde ella. Quienes nos permitimos, sin ningún tipo de presión externa, reunirnos en uno de los momentos más convulsos de nuestras carreras profesionales y vidas personales, para hablar del futuro de nuestra educación. Somos así, derrochadoras en la reflexión y frívolas en los objetivos. No tenemos prisa porque nuestro periplo acaba de empezar.

Dice Nietzsche en el prólogo de su libro compilatorio *Conferencias sobre el futuro de nuestros centros educativos*, en un asombroso tono de invocación mágica, lo siguiente:

> "¡Dejaos encontrar, vosotros los aislados, en cuya existencia creo (...) Yo os convoco: ¡tan sólo por esta vez, no os escondáis en las cavernas de vuestro retiro y vuestra desconfianza!". (1)

Nietzsche nos pide acción y valentía, y sus palabras nos sirven hoy también, dirigidas a toda la comunidad educativa apelando desde las instituciones al último educador y estudiante. Ya sólo por el tono, de

urgencia y cierta desesperación, muestra que el objeto de nuestra reflexión, el futuro de la educación, es una cuestión seria y ciertamente inquietante. Así se titula el propio Congreso, Futureduca, una interjección que plantea la pregunta de si lo que queremos saber es ¿cómo será el futuro de la educación? apelando a todas las técnicas predictivas, que en absoluto son el futuro, sino una interpretación y proyección de la información del pasado, es decir una posibilidad estadística y no un modelo inamovible, o la pregunta se refiere más bien a ¿cómo queremos que sea el futuro de la educación? Y el matiz es muy importante, definitivo podríamos decir, para la construcción de una comunidad soberana y con herramientas de construcción modos de habitar propios. Que el futuro sea o que sea como queremos que sea, va más allá de la contingencia. Implica una decisión, tomar una u otra dirección, enfocarnos hacia un propósito, y más adelante recuperaré la importancia del propósito alineado con el arranque de procesos de mutación subjetiva.

2. ESTADO DE UNA POSIBLE SITUACIÓN ATRAVESADA POR LA CRISIS PERMANENTE.

Resulta difícil especular sobre el futuro sin entender bien el presente. Y esta es una de las primeras crisis a analizar ¿cómo se construye un futuro con un presente en crisis y permanentemente actualizado, fatigado de información?.

Comienza Marina Garcés en el preámbulo de su libro *Nueva Ilustración Radical* diciendo que el mundo contemporáneo es radicalmente antilustrado (2).

Hoy tenemos mucha información, accedemos a saber muchas cosas y en absoluto deberíamos ejercer la soberbia de pensar que todas ellas son insignificantes. Sin embargo, da igual todo lo que sepamos si no hay posibilidad de vivir, de expandir el deseo de la vida.

En otras palabras, el conocimiento hoy no ofrece la posibilidad de emancipación que en otros momentos de la historia de la humanidad representó, y al ocurrir esto, el conocimiento deja de serlo, se codifica y pasa a la categoría de información. La información tiene objetivos

diferentes, la información busca mensajes concretos, es efectista o no es, su velocidad es la del cibertiempo y su espacio, el ciberespacio.

> "Llamamos ciberespacio al universo global de las relaciones posibles en el seno de un espacio rizomático que conecta virtualmente cualquier terminal humano con cualquier otro terminal humano, a través de máquinas digitales. El ciberespacio es u n rizoma neurotelemático, es decir, una red no jerárquica y no lineal, que enlaza mentes humanas y dispositivos electrónicos. Éste se caracteriza por una expansibilidad ilimitada. El cibertiempo, al contrario, no es ilimitadamente extensible, porque guarda relación con la intensidad de la experiencia que el organismo consciente dedica a elaborar informaciones que proceden del ciberespacio" (3).

Somos otros. La metamorfosis que nuestra subjetividad ha sufrido y sufre, es ya una evidencia que observamos con la propia mutación orgánica del cibertiempo, que encuentra, como única limitación de su expansión, nuestras capacidades orgánicas, que se desmovilizan ante la densidad del flujo informativo.

> "Considero que se ha producido una mutación a consecuencia de la exposición de la mente orgánica a la tecnosfera digital, pero la mutación del ambiente tecnológico es mucho más rápida que la mutación de los hábitos culturales y de los modelos cognitivos" (3).

Somos otros anestesiados ante los constantes estímulos, y somos más pobres por la banalización inevitable que se produce de los estímulos. Sin embargo, esto más allá de representar una frontera entre el pasado y el presente, representa una nueva condición humana, con habilidades tecnológicas diversas, porque la condición humana lo es, precisamente, por estar ligada a un contexto tecno socio cultural concreto.

3. ¿HAY POSIBILIDADES DE HABITAR LA RUINA? EL PROCESO CREATIVO Y MANTENER EL PULSO DE LA CURIOSIDAD.

Desde el mundo presente ¿ es posible pensar en nuevos modelos de producción de conocimiento con nuevas relaciones de interacción para ampliar la base crítica? ¿Por dónde empezamos a revisar los límites si queremos que tengan tales propiedades emancipadoras?. Buscamos una nueva relación entre saber y emancipación ¿estamos preparados para esto?.

En relación a esta búsqueda entre el saber y la construcción política de sujetos emancipados Marina Garcés advierte:

> "Parecen palabras gastadas e ingenuas. Pero precisamente este es el efecto desmovilizador que el poder persigue hoy. Ridiculizar nuestra capacidad de educarnos a nosotros mismos, para construir juntos un mundo más habitable y más justo. Se nos ofrecen todo tipo de gadgets para la salvación: tecnología y discursos a la carta. Líderes y banderas. Siglas. Bombas. Se nos embarca en proyectos de inteligencia delegada, en los que por fín podremos ser tan estúpidos como los humanos hemos demostrado ser, porque el mundo y sus dirigentes serán inteligentes por nosotros. Un mundo smart para unos habitantes irremediablemente idiotas" (4).

En ningún caso, la cuestión pasa por una posición reaccionaria o nostálgica, tampoco en el caso de Marina Garcés. Se trata de un llamamiento a la apropiación, tal y como invocaba el propio Nietzsche, del sistema desde su conocimiento profundo, un conocimiento ya fundado, y cuyas raíces y conexiones motoras se ocultan a los ojos de la curiosidad popular, quedando bien protegido tras las estructuras opacas que construyen el nuevo sistema tecno capitalista.

Hasta no hace demasiado tiempo, probablemente hasta que nos dimos cuenta de que la distancia más corta entre la vida y el fin de la humanidad conocida, era del tamaño de un virus, el malestar, como cuestión social albergaba cierta esperanza, aún no se había insertado el tiempo de descuento, había margen de acción. Hoy, en el relato, no lo hay. Hoy ya es el fin, y eso lo invade todo, también nuestro ecosistema educativo. No hay ya esperanzas, nuestro marco vital es de renuncia, inmovilizados porque, hagamos lo que hagamos, no va a ninguna parte nuestro esfuerzo, vivimos en la teoría de que no hay ya posibilidad de un futuro mejor.

Así pues ¿Cómo desentrañar la complejidad de los procesos que nos llevan a perder la soberanía del conocimiento y desencadenan la desmovilización? ¿Qué posibilidades tenemos de habitar dignamente este nuevo panorama? Todas las preguntas nos apelan de manera muy directa.

El escenario contemporáneo, en transición y sin certezas, es siempre de ida y vuelta. Posicionarse en lo comprensible, en la proyección nostálgica del pasado como nueva utopía, tal y como Zygmunt Bauman dice "retrotopías", o en una línea que implica el compromiso de una creación, poner a trabajar en afirmativo el cansancio, resistirse a la inercia,

y pensar de manera creativa sin objetivos predeterminados, tal y como Rosi Bradotti proclama en su teoría posthumanista de la afirmación, definiendo un contexto de cambios convulsos y grandes contradicciones. Rosi Braidotti abre un espacio de oportunidad para ejercer la creatividad y no apoyarse en la retórica de la melancolía.

> "La afirmación está del lado de la potentia, está asociado con una capacidad ontológica para relacionar y conectar, lo que significa que la afirmación, elimina el obstáculo del individualismo centrado en uno mismo, los malos hábitos del pensamiento antropocéntrico, y nos provoca a movernos más allá de las barreras de la negatividad, la impotencia y la inercia. Nos activa a tomar parte del mundo" (5).

Rosi Braidotti habla de la falta de relevancia entre lo semejante y lo diferentes porque se asumen ambas condiciones, es decir, incorpora una nueva existencia, en la que todo, lo humano y lo no humano es una variación de una misma cosa, define un nuevo nosotros onclusivo y desde ese nuevo marco colectivo aplica la afirmación como un proceso de conversión del mundo de una manera creativa, colaborativa y solidaria.

> "Esta es una manera de afirmar nuestra habilidad colectiva y explorar nuevos formas por llegar (...) Hay múltiples formas para convertirse en humano y post humano, a la vista de la enormes transformaciones de nuestros tiempos pero necesitamos hacerlo a través de la ética de la generosidad, de la colaboración y del reconocimiento" (5).

La creatividad, aparece pues, como herramienta necesaria dentro del proceso emancipatorio y aquí, quisiera hacer una acotación biográfica, pues como arquitecta y docente investigadora en diseño, y aún con la certeza de que el análisis amplio y conjunto es necesario y por ello, como he dicho al principio, extiendo mis palabras hasta el último sujeto de la comunidad educativa, la experiencia de los procesos creativos y sus derivas contemporáneas, considero que también requieren de un análisis detallado para evitar trasladar, de modelos más situados a contextos más abiertos, trampas discursivas y del relato que no hacen sino seguir promoviendo las capacidad adaptativas de una comunidad movida por una energía amorfa.

Me interesa mucho desvelar ciertas inquietudes personales en torno a los procesos creativos y los códigos que formulan los mismos. Esta decodificación puede llevarnos a entender qué es un proceso y cuáles son

sus matices, y confío en dicha decodificación como herramienta para politizar y movilizar la dignidad colectiva.

La cuestión de los procesos se identifica como una posible clave sobre la que incidir. En nombre de los procesos se diseñan marcos programáticos en educación al servicio de la industria y su economía. Utilizamos el proceso como herramienta de construcción de generalidades fáciles de asumir. El proceso está resultando ser la herramienta útil de construcción de un relato, que se proyecta hacia un futuro muy próximo, casi un presente lejano, con un único propósito: conectar de manera adaptativa con los requerimientos del mercado.

La filósofa Marina Garcés, en su libro *Nueva Ilustración Radical* expone:

> "La educación, el saber y la ciencia se hunden también, hoy, en un desprestigio del que sólo pueden salvarse si se muestran capaces de ofrecer soluciones concretas a la sociedad: soluciones laborales, soluciones técnicas, soluciones económicas". (6)

Es evidente la labor de manufactura que el sistema educativo brinda al mercado tecno capitalista. En la última encuesta del CIS (Centro de Investigaciones Sociológicas) de noviembre de 2023, realizada a mayores de 18 ños se muestra como la educación preocupa a un 0,9% de la población encuestada, mientras que el paro preocupa a un 9,1%, siendo los problemas políticos en general la mayor preocupación con un 15,4% de la población encuestada. Sin embargo ¿qué es aquello que preocupa al porcentaje mayoritario? Nada, un 41, 9% declara que a su juicio no hay ningún problema en su país. De todas las conclusiones posibles a extraer, la de la inmovilización, la de la nada que lo arrasa todo, como la "nada" que arrasaba "fantasía" en la *Historia Interminable* de Michael Ende, parece la inevitable.

La educación, y por extensión el arte y el diseño pueden ser espacios de resistencia. Lugares donde, como decíamos al principio, poder desentrañar todo lo que nos viene dado y procesado. Crear un lugar en contraste con el mundo estandarizado y normativizado, que además, cada vez lo va a estar más por todo el proceso evolutivo de las

tecnologías digitales y de nosotros mismos con ellas. Una metamorfosis inevitable del cuerpo propio que abordar desde la creatividad y la resistencia.

Daniel G. Andújar habla de la importancia de introducir un "elemento perturbador" que desmantele todos los lugares comunes desde los que se construyen los procesos hoy, y sobre todo, sus propósitos.

> "El arte puede ser útil precisamente para desmantelar el sistema de normas, la propia tecnología digital por su naturaleza predictiva, tiende a la estandarización, ese es el modelo, el de normalización absoluta. Entonces, salirse de esa norma y romper cada uno de los "clics" casi a modo de atención, es una labor artística que debería atravesar todas las etapas de la vida" (7).

Así, pensamiento tras pensamiento, vemos cómo sobre la educación descansan las mismas crisis que sobre cada uno de nosotros, y vemos como, desde el contexto educativo podría existir también la posibilidad de construir un "nosotres" diferente del que tenemos, y cómo para tales cometidos, la decodificación de los "clics" es una labor sobre la que reflexionar para desvelar con pulcritud el porqué de los procesos ¿Qué ideas y pensamientos hay tras ellos? ¿Qué proyectan y qué compromisos implican? ¿Están mediados los procesos? ¿Qué diferencia hay entre proceso y procesamiento?.

4. ULTRA PROCESADOS. UNA ANALOGÍA.

Esta intriga alrededor de los reivindicados procesos desvela una zona en sombra de los mismos y para iluminar resulta interesante la analogía con los procesos que sufren los alimentos para transformarse en nuevos productos, brillantes, hiper palatables, hedonistas y al servicio de la industria alimentaria. Efectivamente, en este caso se va más allá del proceso en su definición, y se habla de procesamiento.

¿Cuál es el punto de inflexión entre ambos términos? Qué es aquello que hace que la definición de un proceso se extienda más allá, y la propia palabra sufra esa expansión hasta llegar al término procesamiento. Esa fuerza de transformación y estiramiento del proceso para condicionar su deriva hacia el procesamiento, es la existencia de un propósito. El

propósito de un proceso lo transforma en procesamiento, de la misma manera que la velocidad y la densidad convierte la narración en información.

Este nuevo concepto que habla de la idea de crear alimentos que tienen un propósito que cumplir con la industria alimentaria, se acuñó en el año 2009, un nuevo término, Ultra procesado.

El médico e investigador Carlos Monteiro junto con su equipo del Centro de investigación Epidemiológica en Nutrición y Salud (NUPENS) acuñó el término Ultra procesado, distinguiendo en su definición entre alimentos, nutrientes y procesos, siendo estos últimos, los procesos los que responden a un propósito.

> "Desde el punto de vista de la salud humana, en la actualidad, la división más destacada de alimentos y bebidas es en términos de su tipo, grado, y propósito del procesamiento" (8).

Ultra procesado, desde la perspectiva de la conexión de los procesos con los propósitos de agentes que obran sobre nuestra subjetividad para el beneficio propio, es una manera de abrir preguntas en nuestro circuito ¿Cuáles son los propósitos de nuestros procesos? ¿Ofrecen una visión sesgada e incompleta de las problemáticas que abordar? ¿Somos capaces de hacer una lectura analítica de los procesos creativos que nos permita detectar exactamente los componentes destinados a construir el vínculo propositivo? Emulsionantes, aditivos, azúcar, aspartamo…¿Qué consecuencias tiene romper con el propósito de los procesos para poder hablar de procesos y no de procesamiento?

Recopilando lo expuesto, la conciencia del propósito de nuestros procesos es la clave que buscamos para activar todo un proceso de decodificación, desmoronamiento y deriva. El conocimiento cobra un valor superior al de la información, cuando no hay objetivos cerrados. La pausa se activa y se amplifica la necesidad de construir marcos referenciales quizá, incluso, usando alguno de los ingredientes de las etiquetas del *Ultra procesado* a nuestro favor. Los cambios culturales no operan de la misma forma en que lo hacen los científicos, no rechazan los cambios de manera automática al no ser validados, los insertan, los reciclan y los procesan para transformarlos en otra sustancia.

> "El cambio cultural es "desordenado" precisamente por esa razón: porque las nuevas ideas, los nuevos valores y los nuevos modelos culturales coexisten con el material cultural preexistente, lo incorporan y lo reprocesan. En ese sentido, la cultura es siempre un palimpsesto en el que lo nuevo se sobreimpone en lo viejo" (9).

La pregunta central por responder, más allá del esfuerzo por entender cada uno de los ingredientes de la receta de los procesos creativos de nuestro pensamiento, es si existe la posibilidad de un nuevo paradigma en educación que saque ventaja cualitativa de toda la información obtenida y que transmute el propio significado de *Ultra procesado*, redireccionando los propósitos.

4. CONCLUSIONES

Retomo pues, mis palabras al inicio de este ensayo. Más que el de concluir, éste, es el momento de decidir. Tomar decisiones que dirigan la mirada a uno y otro lado de la dirección marcada por la línea temporal de los dos últimos siglos. La era geológica del Holoceno se ha dado por agotada y la discusión sobre los mecanismos del Antropoceno a pesar de estar candentes, parece que han llegado a un consenso y el bautizo del Antropoceno, se ha insertado ya en el relato de la deriva de la historia de la humanidad. Si el Holoceno duró aproximadamente unos 700 años, la capacidad destructiva del hombre ha agotado el Antropoceno en menos de 200, de manera que la primera conclusión a la que urge llegar no puede ser otra cosa que una pregunta ¿y ahora qué?.

En este ruina que habitamos, que muta a gran velocidad sin que apenas podamos tomar decisiones al respecto no prestamos ninguna atención al propósito que cumple el conocimiento hoy. Del mismo modo que hizo Marx en el año 1857 con su ensayo Fragmento sobre las máquinas, los nuevos modelos productivos que están y los que están por venir, nos apelan directamente para posicionar y definir el rol que queremos que el conocimiento tenga, y así entender finalmente, cuál es nuestra conexión con el mundo abstracto de las ideas y de qué manera, estas ideas y sus procesos, interaccionan con los procesos productivos.

Ultra procesados es una crisis. Ultra procesados, es fruto de la observación de un fenómeno que presenciamos de manera mecánica cada vez

que colisionamos con estas nuevas conciencias y sensibilidades que nos cuesta reconocer, cada día que generamos recursos metafóricos para filtrar los propósitos más importantes a los que se dedican los artefactos de suministro y dosificación del conocimiento. Cada día el pensamiento se adormece para conseguir retos ficticios, conectados, más bien, adaptados a industrias y mercados preocupados por nuestra futura capacidad de consumir y producir. Sin remedio, cada día, todo se adapta hacia fuera, la inercia nos arrastra y es difícil oponer resistencia desde la soledad, desde el silencio y finalmente la distancia. Esto ocurre cada día.

Al comienzo de mi texto, Nietzsche nos apelaba enérgicamente a que saliéramos de los refugios, a que cabeza y cuerpo se colocaran en esa frecuencia que hace que semejante busque y encuentre semejante, a que nos dejáramos encontrar y saliéramos del aislamiento. Desde aquí, hago mías sus palabras, yo os convoco.

6.REFERENCIAS

(1) Nietzsche. F (2023). «Conferencias sobre el futuro de nuestros Centros Educativos». Tecnos, pág. 25.

(2) Garcés. M (2017). «Nueva ilustración radical».

(3). Berardi. F (2017). «La fábrica de la infelicidad». Pág. 41.

(4). Garcés. M (2017). «Nueva ilustración radical». Anagrama, pág. 10.

(5). Braidotti. R/ Lerxundi. L (2020). «Un vocabulari per al futur». CCCB.

(6). Garcés. M (2017). «Nueva ilustración radical». Anagrama, pág. 8.

(7). Andújar. D (2020).«Cápsula de Confort». Mercat Audiovisual de Catalunya. Youtube.

(8). Monteiro. C (2009).«Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing». Public Health Nutrition. 729-31.

(9). Illouz. E (2010). «La salvación del alma moderna». Katz, pág. 36.

CAUSAS Y EFECTOS DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

MARÍA ORALIA URÍAS RIVAS
Universidad Autónoma de Sinaloa
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Extensión Sinaloa de Leyva.

LOURDES TERESA LUGO HERNÁNDEZ
Universidad Autónoma de Sinaloa
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Extensión Sinaloa de Leyva

MÓNICA MENESES SOTO
Universidad Autónoma de Sinaloa
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

ORACIO VALENZUELA VALENZUELA
Universidad Autónoma de Sinaloa
Facultad de Contaduría y Administración

1. INTRODUCCIÓN

La creciente integración de la tecnología en el entorno educativo ha transformado la manera en que los estudiantes universitarios abordan el aprendizaje. En particular, los estudiantes del área de Contaduría Pública de la Facultad de Contaduría y Administración (FCEA) en la extensión de Sinaloa de Leyva, se enfrentan a un panorama educativo en constante evolución. Este estudio se propone explorar las causas y efectos en el aprovechamiento de la tecnología en el desarrollo de su aprendizaje, centrándose en cómo estas dinámicas afectan su rendimiento académico, emocional y su experiencia educativa.

Es por ello, que expone Cervantes, López et al. (2022), que el empleo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como recursos educativos es una práctica común en la sociedad del conocimiento. Estas tecnologías se utilizan de manera frecuente como

herramientas esenciales para abordar de manera más rápida y precisa los desafíos profesionales. Su aplicación ha contribuido al impulso de enfoques didácticos, presentándose como opciones viables.

1.1. El impacto de la Tecnología en el Aprendizaje.

Las tecnologías recientes han tenido un fuerte impacto en el mundo actual, especialmente en lo que se refiere al avance y desarrollo de la Información y la Comunicación (TIC) (Chávez, et al. 2021). Los métodos de enseñanza deben adaptarse a los avances tecnológicos. Es importante que tanto los profesionales académicos como los maestros cuenten con la formación necesaria para utilizar las TIC. De esta manera, las instituciones educativas están implementando cambios en sus prácticas educativas para incorporar las nuevas tecnologías de manera que se ajusten a sus características culturales, económicas y tecnológicas (Zambrano Romero y Meza Hormaza, 2022).

Sin embargo, en algunos casos la introducción de la tecnología incide en el desarrollo del aprendizaje en el contexto de la formación superior, debido a que los estudiantes rigen su aprendizaje al incorporar información de recursos digitales, priorizando habilidades virtuales mediante lo visual sobre lo físico y lo textual. En general, no dan importancia a la reflexión, prefieren respuestas inmediatas debido a su constante conexión con el entorno a través de dispositivos digitales, considerándolo una parte esencial en su realidad (González Zamar y Segura, 2020).

La tecnología en la enseñanza universitaria, muestra un papel importante, ya que fomenta al estudiante la capacidad crítica y autónoma adquirir información de contenido en páginas web, así como el acceso a plataformas en línea, con el uso constante de la tecnología en el aprendizaje fomenta el desarrollo de las destrezas digitales a través de los recursos como el Internet, dispositivos móviles, computadoras, escritorio, Tablet, etc. (Pérez Frías, 2021).

1.2. Causas positivas de la tecnología en el Aprendizaje en la educación superior

Según Santos Hermosa y Abadal, (2022), expresan que el adoptar la tecnología de forma permanente es exagerado, sin embargo, la posibilidad de utilizar recursos educativos en línea, como la disponibilidad de materiales como conferencias previamente grabadas, libros electrónicos y plataformas de aprendizaje, ofrece a los estudiantes acceso a información en cualquier momento y lugar, facilitando un aprendizaje más autónomo.

Guzmán et al. (2022), explican que la tecnología de la comunicación brinda la interacción mediante la participación activa con las herramientas como foros en línea, plataformas de discusión y aplicaciones educativas permiten a los alumnos involucrarse de manera activa en el proceso educativo, fomentando la colaboración y la interacción entre compañeros y profesores.

Además, Hernández Raygoza, (2022), argumenta que el aprendizaje con el uso de plataformas digitales aumenta el desarrollo de las competencias académicas, es decir, con la personalización del aprendizaje en la tecnologías adaptativas y plataformas permiten ajustar el contenido educativo según el ritmo y estilo de la educación individual de cada estudiante, mejorando la eficacia de la enseñanza y el pensamiento crítico.

Según Mosquera Gende, (2022), expresa que la educación universitaria con el uso de la TIC, se observan diferentes aspectos, como la flexibilidad en el acceso a la información, mediante los dispositivos móviles y conexiones a Internet han democratizado la obtención de información. Los estudiantes pueden buscar datos relevantes en tiempo real, promoviendo la investigación y la profundización en los temas de estudio y su vez promueve la autonomía del alumno.

Por otra parte, en la actualidad de la era digital, las plataformas digitales desempeñan un papel fundamental en el ámbito educativo, siendo relevantes tanto en ambiente presencial, como en el contexto de aprendizaje en línea (Llumiquinga Loya, et al. 2023). Ya que, este método mejora la retroalimentación y evaluación en las herramientas tecnológicas, facilitando información rápida y detallada por parte de los profesores. Además, la evaluación formativa a través de plataformas digitales,

permite a los estudiantes tener una comprensión más clara de sus puntos fuertes y de las áreas en las que pueden mejorar.

Según Garcés Aguirre, et al. (2023), indican que la influencia de la tecnología en el entorno digital ha ocasionado cambios importantes en diversas esferas de la vida humana. Con el uso constante de la tecnología en el aprendizaje fomenta el progreso de las prácticas digitales esenciales para el siglo XXI, preparando a los universitarios para afrontar los desafíos tecnológicos en el futuro, también la diversidad de formatos multimedia, como videos, simulaciones y presentaciones interactivas, enriquece el proceso de aprendizaje al abordar diferentes estilos de aprendizaje y mejorar la retención de información, con videoconferencias y plataformas de colaboración promueven la diversidad y la comprensión intercultural. Estas causas reflejan el impacto positivo de la tecnología en el aprendizaje de los alumnos universitarios, transformando la forma en que acceden, interactúan y asimilan el conocimiento.

1.3. Efectos positivos de la tecnología en el aprendizaje en la educación superior

La tecnología proporciona a los estudiantes herramientas para formarse de manera autónoma, permitiéndoles acceder a recursos educativos en línea y gestionar su propio ritmo de estudio (Mendoza Navarro, et al. 2022), por otro lado, según Mosquera Gende, (2022), indica que las plataformas educativas en línea, foros y herramientas colaborativas fomentan la comunicación entre estudiantes y profesores, promoviendo el intercambio de ideas y la colaboración en proyectos. Otros de los efectos es la personalización del aprendizaje, donde la tecnologías adaptativas y plataformas personalizadas ajustan el contenido educativo según las necesidades individuales de cada estudiante, ofreciendo experiencias de aprendizaje más centradas en el estudiante controlando su propio proceso de estudio de forma individual (Engel y Coll, 2022).

Las TIC promueven la "inclusión, amplía el acceso a la educación y fomenta la intervención activa de los estudiantes y mejora la flexibilidad y personalización del aprendizaje" (Guaña Moya, 2023, pág. 396). También, la tecnología ofrece acceso a una inmensa gama de recursos educativos, como bibliotecas digitales, bases de datos en línea y

material multimedia, enriqueciendo el contenido disponible para el aprendizaje.

Jiménez Rodríguez, et al. (2022), expresan que existen múltiples herramientas digitales las que existen, como las plataformas analógicas que permiten una retroalimentación inmediata por parte de los profesores, facilitando la comprensión de conceptos y proporcionando oportunidades de mejora continua, ya que algunas son de libre acceso o gratuitas. Asimismo, ayuda a fomentar las aptitudes digitales esenciales, preparando a los estudiantes para entornos profesionales cada vez más tecnológicos. De igual forma permite la flexibilidad en el estudio como es el caso de la inteligencia artificial IA, puesto que se ha transformado en una herramienta clave de mejora en el proceso de enseñanza, ya que es una máquina que responde a preguntas y brinda explicaciones clara y detallada sobre temas de investigación, (Aparicio Gómez, 2023). Es por ello, que la tecnología permite a los estudiantes obtener recursos educativos desde cualquier lugar e instante, ofreciendo flexibilidad para adaptarse a horarios individuales y situaciones (Arango Vásquez y Manrique Losada, 2023).

De lo anterior expuesto por los autores el uso creativo de la tecnología puede incrementar la motivación de los alumnos al incorporar elementos interactivos, haciendo que el proceso de aprendizaje sea más atractivo. Estos efectos reflejan la influencia positiva de la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes universitarios, contribuyendo a un entorno educativo más dinámico, accesible y centrado en el estudiante.

1.4. EFECTOS Y CAUSAS NEGATIVOS DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE

De acuerdo, Angulo Mendoza, et al. (2023), señalan que el desarrollo tecnológico en la educación superior es cada vez más popular sin embargo, no asegura su aplicación adecuada y efectiva desde una perspectiva pedagógica, lo cual enfrenta varios retos negativos, como la presencia de dispositivos electrónicos puede llevar a la distracción, afectando la atención y concentración durante las clases y el estudio, así como el fácil acceso a información en línea aumenta el riesgo de plagio, comprometiendo la originalidad y ética académica de los estudiantes.

También la presión constante de mantenerse actualizado con herramientas y plataformas tecnológicas puede generar ansiedad, afectando el bienestar emocional, por otro lado, el uso excesivo de la tecnología puede contribuir a la desconexión social, afectando las habilidades de comunicación cara a cara y la participación en actividades sociales. De igual forma, la sobrecarga de información en el estudiante o el acceso a una gran cantidad de datos en línea puede abrumar a los estudiantes, obstaculizando la identificación de fuentes confiables y la síntesis de datos relevantes.

También, otras desventajas es la adicción a las redes sociales en tiempo excesivo puede resultar adicción, afectando el tiempo dedicado al estudio y las interacciones académicas. La falta de acceso equitativo a dispositivos y conectividad puede originar una disparidad digital, contribuyendo a desigualdades académicas entre estudiantes. Además, la dependencia excesiva de la tecnología puede disminuir las destrezas del pensamiento crítico y resolución de problemas, ya que algunos estudiantes pueden depender en exceso de la búsqueda rápida de respuestas en línea. La preferencia por el aprendizaje en línea puede contribuir al aislamiento académico, disminuyendo las oportunidades de interacción con profesores y compañeros en entornos presenciales. Es esencial abordar estos efectos y causas negativos mediante estrategias que promuevan un uso equilibrado y saludable de la tecnología en el entorno académico (Alarcón Allaín, 2021).

Es por ello, la importancia de establecer estrategias para realizar una integración efectiva en el uso de la tecnología en la educación superior, según Mollo Torrico, et al. (2022), mencionan la relevancia de usar tácticas educativas, en el proceso de enseñanza y aprendizaje requieren que el docente demuestre habilidades competentes en el manejo de las TIC. Además, es esencial que fomente la capacidad de los estudiantes para generar conocimiento de manera continua y reflexiva, así como también, una planeación adecuada en la aplicación de la búsqueda de información digital.

2. OBJETIVOS

Por consiguiente, el objetivo general que se planteó en esta investigación es, conocer las causas y efectos de la integración de la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes universitarios del área de Contaduría Pública en la FCEA extensión Sinaloa de Leyva.

2.1. Los objetivos específicos son:

- Identificar las principales tecnologías utilizadas por los estudiantes de Contaduría Pública.
- Analizar cómo el uso de la tecnología impacta la participación y la atención durante las clases.
- Evaluar la percepción de los estudiantes sobre el impacto de la tecnología en su rendimiento académico.
- Identificar posibles estrategias y recomendaciones para mejorar la integración efectiva de la tecnología en el proceso de aprendizaje.

3. METODOLOGÍA

La estrategia y procedimiento para recopilar datos destaca la eficacia de las herramientas utilizadas a lo largo del estudio, mediante los métodos cualitativos y cuantitativos, procedimientos e instrumentos que facilitan la obtención de información con el objetivo de abordar las preguntas de investigación y llegar a conclusiones. (Acosta Faneite, 2023). Es por ello, que en este estudio se emplea la metodología mixta que combina diversas técnicas para obtener una comprensión integral de la relación entre la tecnología y el aprendizaje en el área de Contaduría Pública de la FCEA extensión Sinaloa de Leyva.

Por consiguiente, se aplicaron cuestionarios a 38 estudiantes con interrogantes de opción múltiple y abiertas mediante formulario Google para recopilar datos cuantitativos sobre el tipo de tecnologías utilizadas, la frecuencia de uso y la percepción del impacto en el rendimiento académico. Además, se llevaron a cabo entrevistas a estudiantes y docentes

para obtener perspectivas cualitativas sobre la experiencia de aprendizaje con la tecnología. Es importante mencionar que, en este estudio, la selección de la muestra se llevó a cabo mediante un método no probabilístico y no aleatorio por conveniencia, eligiendo directamente a los participantes. Esto permitirá explorar percepciones, desafíos y posibles soluciones desde una perspectiva más detallada. También se revisarán documentos institucionales y materiales relacionados con el uso de la tecnología en la Contaduría Pública para contextualizar los hallazgos y proporcionar información adicional sobre políticas y prácticas existentes.

4. RESULTADOS

Este estudio proporcionó una visión detallada de cómo la tecnología impacta el aprendizaje de los estudiantes universitarios en el área de Contaduría Pública en la FCEA extensión Sinaloa de Leyva. Los resultados revelarán patrones de uso, efectos en el rendimiento académico, así como percepciones y experiencias tanto de estudiantes como de docentes. Los hallazgos se utilizan para proponer recomendaciones y estrategias que optimicen la integración de la tecnología, mejorando así la calidad del proceso educativo en esta área específica.

De acuerdo a la entrevista a los estudiantes y maestros, expresan que la enseñanza, mediante la utilización de la tecnología conlleva una serie de efectos tanto positivos como negativos. Entre los aspectos positivos, se destaca el rápido acceso a información, facilitando la realización de tareas de manera eficiente. Además, fomenta una mejor comunicación entre compañeros y maestros, mejorando la interacción en el ambiente estudiantil. La claridad de la información y la facilitación de la retención educativa son aspectos positivos, aunque el uso excesivo de dispositivos tecnológicos puede afectar la salud visual.

Por otro lado, exponen que la obtención a una gran cantidad de información puede llevar a distracciones, especialmente si se hace un uso inadecuado de las redes sociales durante las clases, de igual forma el distanciamiento social, la excesiva dependencia de la tecnología y la susceptibilidad a distracciones son aspectos negativos. La carencia de destrezas en el manejo de la tecnología también puede representar un

impedimento para un aprendizaje efectivo. Por lo que comentaron, que la tecnología facilita instrumentos valiosos para el aprendizaje, su uso requiere un equilibrio para evitar distracciones y efectos negativos en el rendimiento académico y la salud.

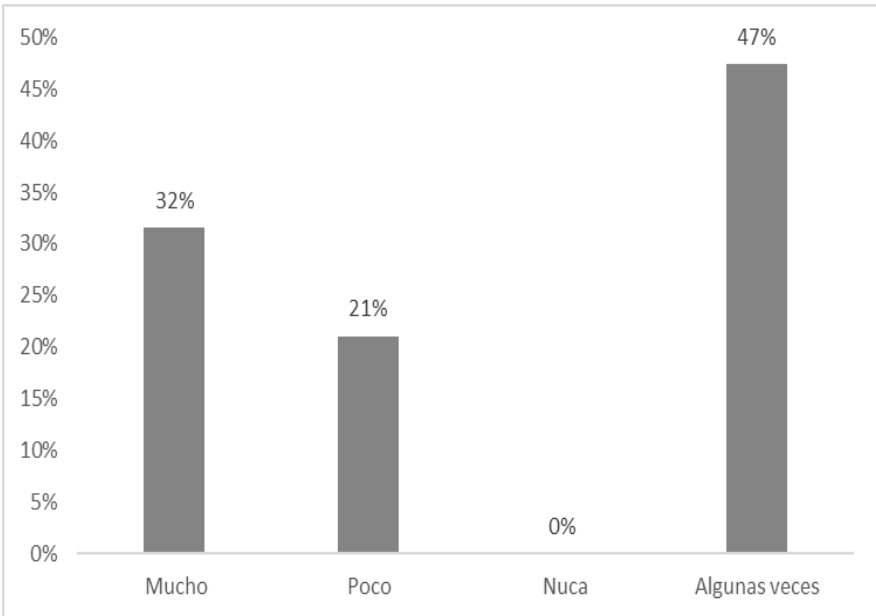
Además, también expresan alumnos y docentes que el aprendizaje en la educación a través del uso de la tecnología presenta una serie de causas que pueden ser aspectos favorables y desfavorables. Entre los aspectos favorables, destaca la capacidad de búsqueda de información, facilitando el acceso rápido a recursos educativos. Además, puede contribuir al impulso de las habilidades tecnológicas y generar un conocimiento independiente.

Por otro lado, las causas desfavorables incluyen la disminución de la comunicación frente a frente, la distracción en los estudiantes y el potencial mal uso de la tecnología, que puede llevar a la pérdida de enfoque en los estudios. Aunque se retiene más información, el uso excesivo de dispositivos tecnológicos puede afectar la concentración y desviar la atención de puntos importantes en clase. La distracción en las clases, el hábito de consultar constantemente el celular y la posible trampa de la ciber intimidación son desventajas adicionales. A pesar de proporcionar fácil acceso a la información, la tecnología puede convertirse en un vicio y afectar la capacidad de búsqueda e investigación de los alumnos. La tecnología ofrece beneficios importantes en términos de acceso a la información y aprendizaje autónomo, su uso indebido puede resultar en distracciones y pérdida de interacción, siendo crucial equilibrar su integración en el entorno educativo.

con respecto al dispositivo móvil comentaron que juega un papel fundamental al proporcionar un acceso fácil a datos relevantes en tiempo real en el aula, gracias a la conexión a Internet. Esta tecnología facilita la entrada a recursos educativos en línea, destacando la eficacia del aprendizaje a través de foros en línea, entornos virtuales, conferencias grabadas, libros electrónicos y diversas plataformas web. Este enfoque fomenta un aprendizaje autónomo, permitiendo a los estudiantes adquieren habilidades de búsqueda de información actualizada y fidedigna.

Además, los estudiantes expresaron que las redes sociales, como Facebook, Instagram y TikTok, también desempeñan un papel relevante como medios de aprendizaje. Estos canales proporcionan un espacio interactivo y accesible para compartir conocimientos y experiencias educativas, contribuyendo así a una experiencia de aprendizaje más dinámica y diversa.

GRÁFICO 1: *Uso de Dispositivos durante las Clases*

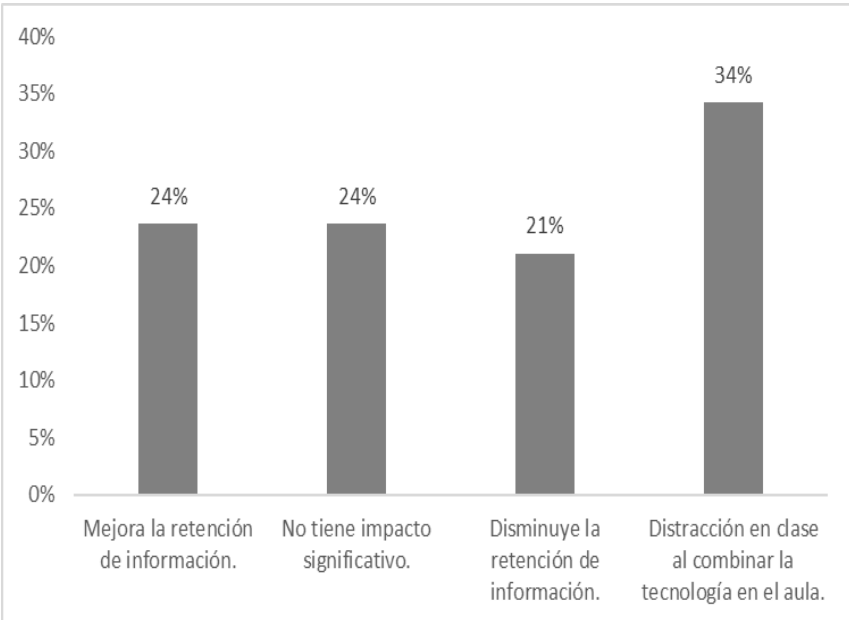


Fuente: Elaboración propia

Según la Gráfica 1, se observa que el 32% de los participantes indicaron que utilizan dispositivos con frecuencia durante las clases. Esto podría sugerir un uso activo de tecnologías como laptops, tabletas o teléfonos móviles para actividades relacionadas con el aprendizaje. Por otro lado, un 21%, indicó un uso limitado de dispositivos durante las clases. Esto podría interpretarse como un nivel moderado de integración de la tecnología en el entorno de aprendizaje. Además, el 47% de los encuestados, casi la mitad, indicaron que utilizan dispositivos solo en algunas ocasiones durante las clases. Lo cual, puede implicar un uso más

selectivo de la tecnología, quizás para tareas específicas o en determinados contextos de aprendizaje.

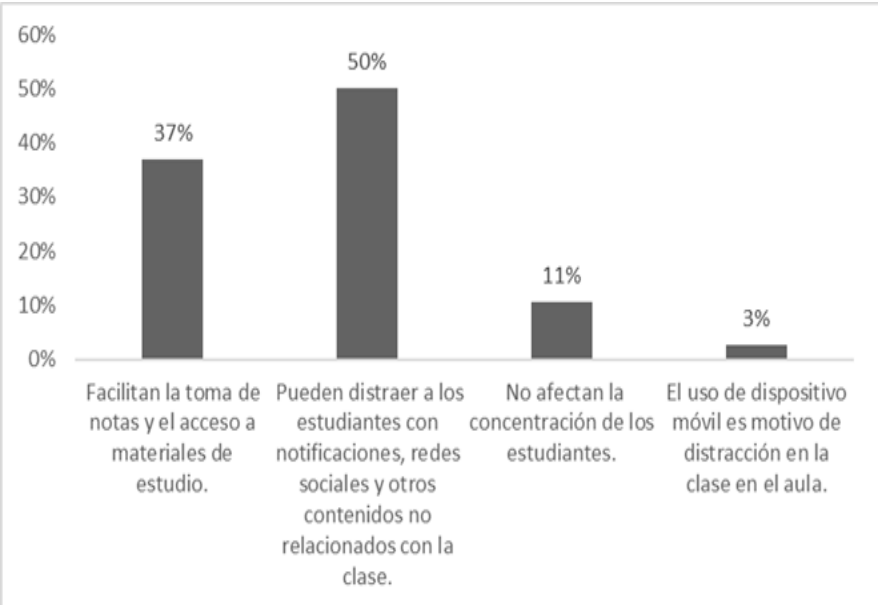
GRÁFICO 2: *Impacto en la retención de información con el uso simultáneo de dispositivos durante las clases*



Fuente: Elaboración propia

En base a la información de la gráfica 2 refleja la diversidad de percepciones provenientes de estudios previos sobre cómo el uso simultáneo de dispositivos durante las clases impacta la retención de información. Un 24% de los estudios sugiere que puede mejorar la retención, indicando posibles beneficios en ciertos enfoques tecnológicos. Otro 24% señala que no hay un impacto significativo, mostrando una perspectiva neutral. Un 21% indica que este uso puede disminuir la retención, sugiriendo posibles desafíos asociados, y la perspectiva más predominante, con un 34%, es que actúa como distracción, afectando negativamente la retención.

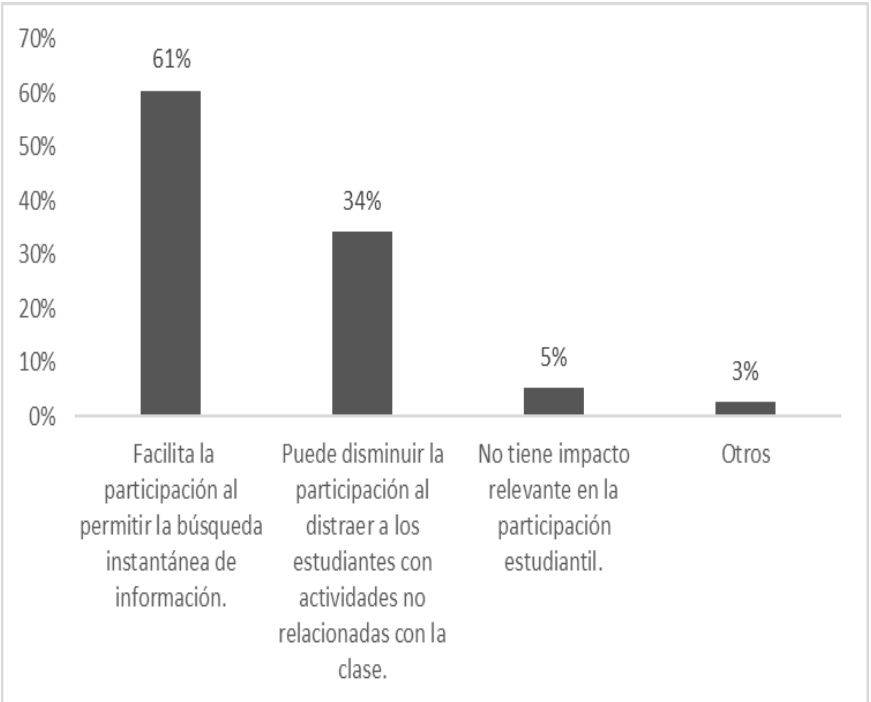
GRÁFICO 3: *Dispositivos electrónicos pueden ser una fuente de distracción durante las clases*



Fuente: Elaboración propia

Con la información proporcionada la gráfica 3, muestra que la mayoría, un 50%, percibe que los dispositivos electrónicos pueden convertirse en fuentes de distracción debido a notificaciones, redes sociales y contenido no relacionado con la clase. Esto destaca la preocupación principal sobre las posibles distracciones que la tecnología puede introducir en el entorno de aprendizaje. Sin embargo, otros indican un 37%, facilitan la toma de notas y el acceso a materiales de estudio. Un porcentaje menor, el 11%, no cree que el uso de dispositivos electrónicos tenga un impacto importante en la concentración de los estudiantes. Esto podría reflejar una percepción de que los estudiantes son capaces de utilizar los dispositivos de manera eficiente sin distraerse. Un pequeño porcentaje, solo el 3%, ve específicamente el uso de dispositivos móviles como un motivo de distracción en el aula.

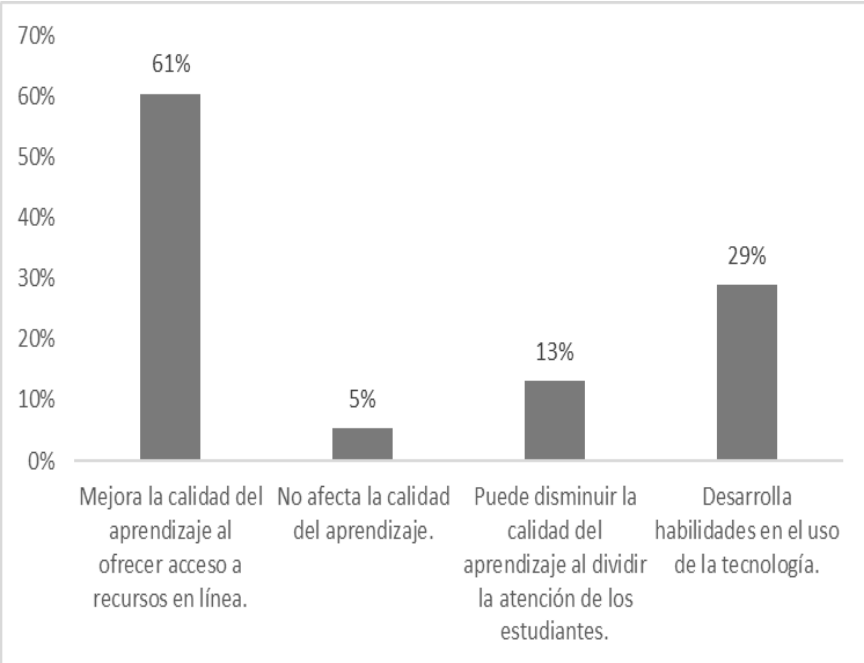
GRÁFICO 4: *El uso de dispositivos electrónicos durante las clases puede influir en la participación activa de los estudiantes*



Fuente: Elaboración propia

La pauta marcada por la gráfica 4 muestra que la mayoría de los estudiantes, un 61%, percibe que el uso de dispositivos electrónicos durante las clases facilita la participación activa al permitir la búsqueda instantánea de información. Un 34% piensa que puede disminuir la participación al distraer a los estudiantes con actividades no relacionadas con la clase. Solo un 5% cree que el uso de dispositivos no tiene un impacto relevante en la participación estudiantil, y un 3% seleccionó "Otros", lo que puede indicar respuestas adicionales en las percepciones de algunos participantes.

GRÁFICO 5: *La utilización constante de dispositivos electrónicos se relaciona con la calidad del aprendizaje*

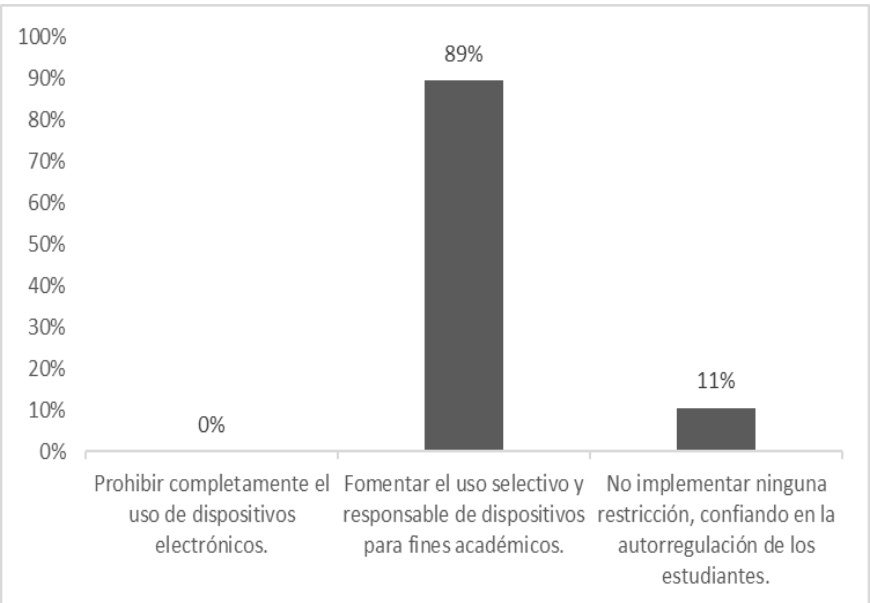


Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los encuestados, señalaron en la gráfica 5 que un 61%, cree que la utilización constante de dispositivos electrónicos mejora la calidad del aprendizaje al proporcionar acceso a recursos en línea. Esta perspectiva destaca la idea de que la conectividad a través de dispositivos puede enriquecer la experiencia educativa mediante el acceso a información adicional y recursos en línea. Un pequeño porcentaje 5%, opina que la utilización constante de dispositivos electrónicos no tiene un impacto importante en la calidad del aprendizaje.

Un 13% expresa la preocupación de la utilización constante de dispositivos electrónicos pueda disminuir la calidad del aprendizaje al dividir la atención de los estudiantes. Un 29% considera que el manejo de dispositivos electrónicos contribuye al desarrollo de habilidades en el uso de la tecnología. Esta visión resalta que generar beneficios, como el incremento de conocimiento en las herramientas digitales.

GRÁFICO 6: *Estrategias para mitigar distracciones tecnológicas causadas por el uso de dispositivos durante las clases*



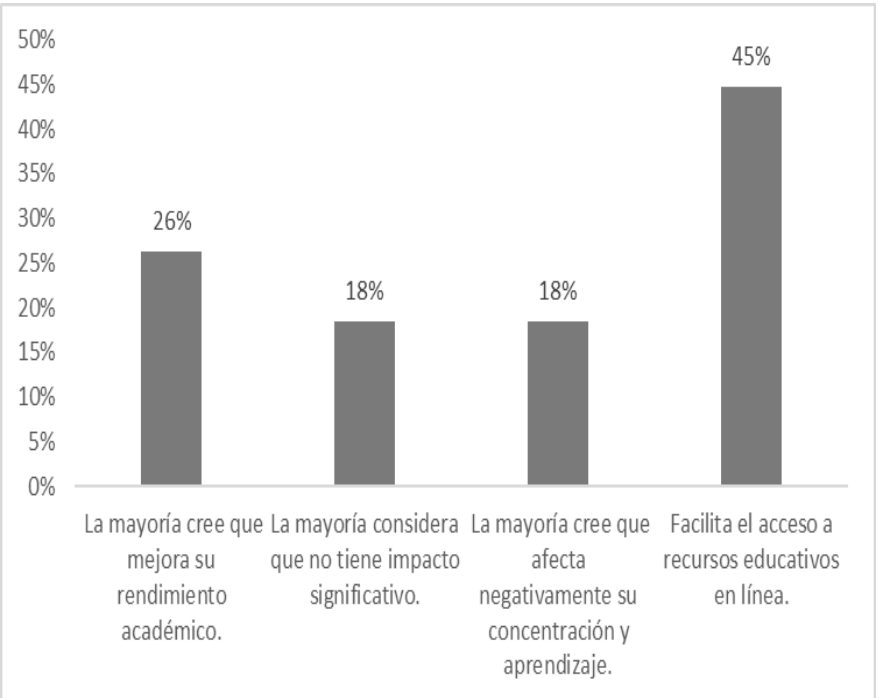
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la gráfica 6 la estrategia más efectiva para mitigar las distracciones causadas por el uso de dispositivos durante las clases, según la opinión de los encuestados, es fomentar el uso selectivo y responsable de dispositivos para fines académicos. El 89% de los participantes respalda esta estrategia, indicando que hay una preferencia importante para promover la aplicación consciente de dispositivos en el entorno académico.

La opción de prohibir completamente la utilización de los dispositivos electrónicos no obtuvo respaldo alguno, y un 11% de los encuestados

está a favor de no implementar ninguna restricción, confiando en la autorregulación de los estudiantes. Sin embargo, es importante que el docente establezca normas claras sobre el uso adecuado del teléfono digital y laptop durante las clases, así como fomentar la participación activa mediante la aplicación de las herramientas digitales donde los estudiantes pueden utilizar sus dispositivos de forma responsable.

GRÁFICO 7: *La percepción predominante de los estudiantes sobre el impacto de usar dispositivos durante las clases*

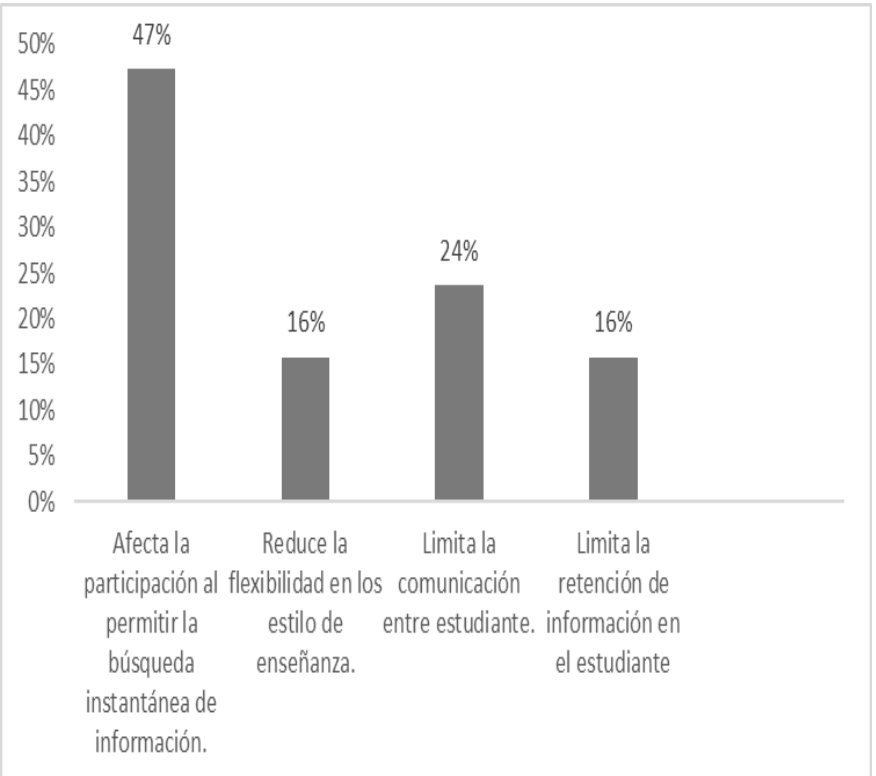


Fuente: Elaboración propia

La percepción predominante de los estudiantes sobre las consecuencias de usar dispositivos durante las clases, según los encuestados en el gráfico 7, es variada. Un 45% cree que el uso de dispositivos facilita el acceso a recursos educativos en línea, destacando la utilidad de la tecnología para mejorar la disponibilidad de información. Además, un 26% considera que la utilización de los dispositivos mejora su rendimiento

académico. A pesar de ello, hay una proporción considerable que percibe impactos negativos: un 18% opina que no tiene un efecto relevante, y otro 18% cree que afecta negativamente su concentración y aprendizaje.

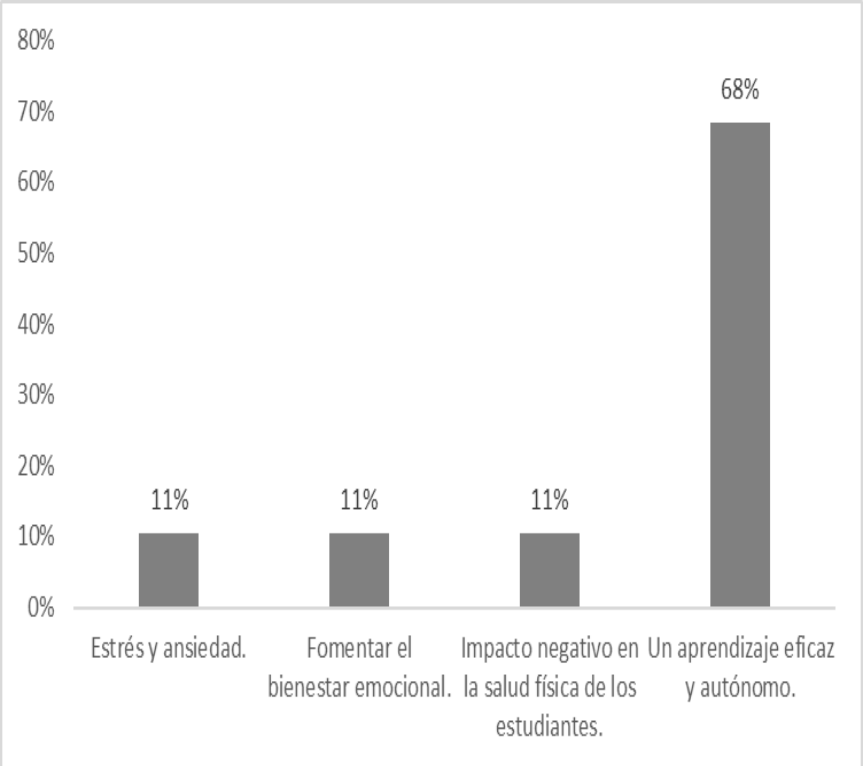
GRÁFICO 8: El uso de dispositivos electrónicos en el aula puede afectar la participación estudiantil



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 8 muestra un 47% cree que la aplicación de los dispositivos electrónicos en el aula afecta positivamente la participación estudiantil al permitir la búsqueda instantánea de información. Un 16% opina que puede reducir la flexibilidad en los estilos de enseñanza, sugiriendo posibles limitaciones. Un 24% señala que restringe la comunicación entre estudiantes, destacando una preocupación sobre el impacto social. Otro 16% piensa que limita la retención de información en los estudiantes, sugiriendo un posible efecto negativo en la retención de conocimientos.

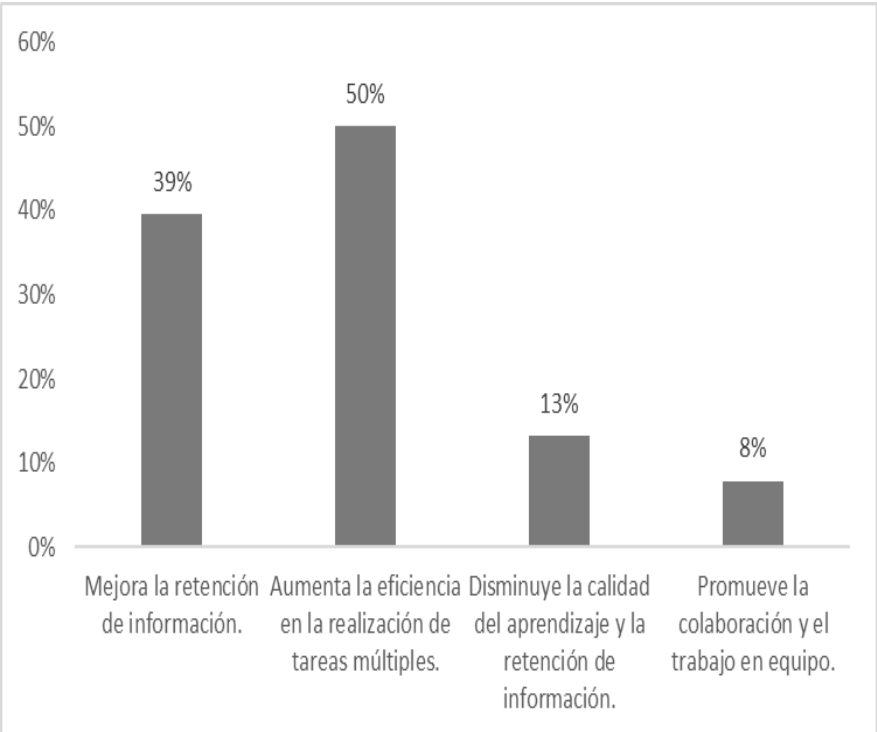
GRÁFICO 9: *El aprendizaje a través de la tecnología ¿Causa?*



Fuente: Elaboración propia

Conforme al gráfico 9 refleja que un 68% percibe que causa un aprendizaje eficaz y autónomo, indicando una percepción mayoritariamente positiva sobre los beneficios educativos de la tecnología. Cada una de las siguientes opciones (estrés y ansiedad, fomentar el bienestar emocional, impacto negativo en la salud física) tiene un respaldo del 11%, reflejando perspectivas minoritarias sobre posibles efectos negativos o positivos en aspectos emocionales y de salud física.

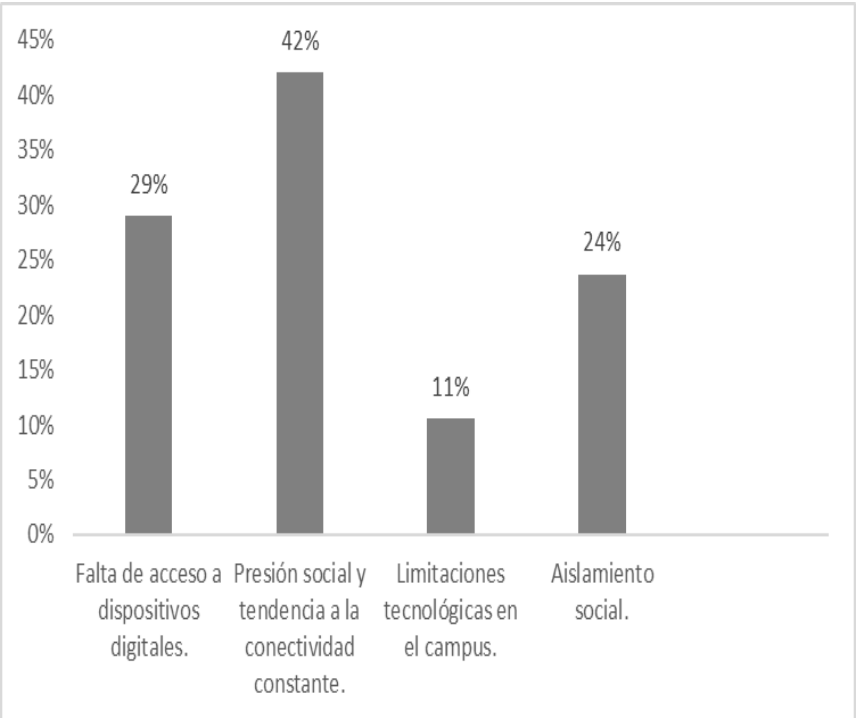
GRÁFICO 10: *Los efectos de la tecnología digital durante el estudio, ¿ayuda? a*



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 10 indica que un 39% cree que ayuda a perfeccionar la retención de información, resaltando un beneficio en la capacidad de recordar. La mayoría, un 50%, considera que aumenta la eficiencia en la realización de tareas múltiples, indicando una percepción positiva sobre la capacidad de la tecnología para optimizar la eficiencia en la realización de diversas actividades. Un 13% piensa que disminuye la calidad del aprendizaje y la retención de información, señalando posibles efectos negativos. Solo un 8% opinan que fomenta la colaboración y el trabajo en equipo, indicando una perspectiva minoritaria en cuanto a los beneficios de la tecnología para la colaboración.

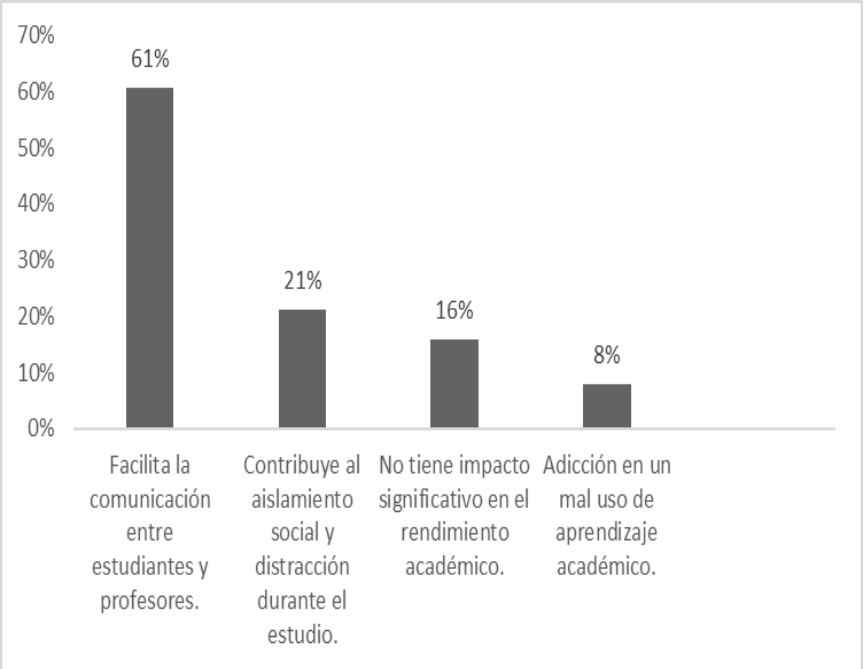
GRÁFICO 11: *Causas comunes del uso excesivo de tecnología entre estudiantes universitarios*



Fuente: Elaboración propia

Se observa en el gráfico 11 que un 42% considera que la presión social y la tendencia a la conectividad constante son una causa común del uso excesivo de tecnología entre estudiantes universitarios, destacando la influencia social y la necesidad de estar constantemente conectado. Un 29% cree que la falta de acceso a dispositivos digitales es un factor determinante en la utilización de la tecnología. Un 24% piensa que el aislamiento social contribuye a la utilización excesiva de las herramientas electrónicas, sugiriendo que los estudiantes pueden recurrir a dispositivos como medio de conexión social. Un 11% menciona limitaciones en el campus como una posible causa, indicando que las restricciones en la institución pueden influir en la conducta de los estudiantes.

GRÁFICA 12: *Impacto del uso de redes sociales en el estudio de los estudiantes*



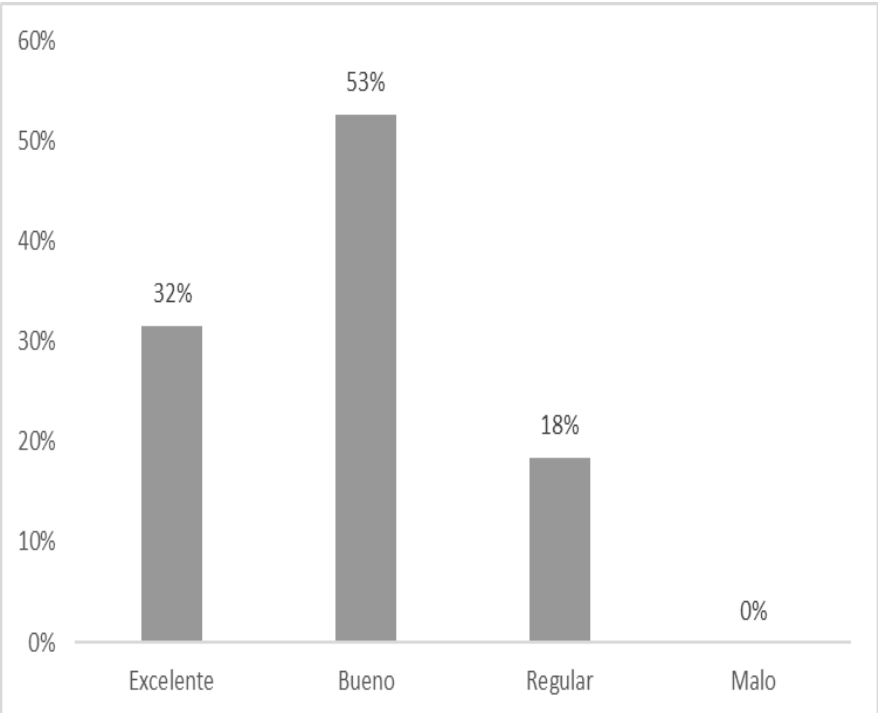
Fuente: Elaboración propia

Manifiesta el gráfico 12 que un 61% considera que el uso de redes sociales hace más accesible la comunicación entre estudiantes y profesores, destacando un aspecto positivo en la conexión y la interacción. Un 21% piensa que contribuye al aislamiento social y distracción durante el estudio, señalando posibles efectos negativos en la concentración y las relaciones sociales. Un 16% opina que no tiene un impacto relevante en el rendimiento académico, indicando una perspectiva neutral sobre su influencia en los estudios. Solo un 8% menciona la adicción y el mal uso en el aprendizaje académico, sugiriendo preocupaciones sobre el uso excesivo y poco saludable de las redes sociales en relación con el estudio.

Revela el gráfico 13 que un 32% califica el uso de la tecnología en el aprendizaje en la educación superior como "excelente". La mayoría, un 53%, lo considera "Bueno", indicando una percepción positiva sobre los beneficios. Un 18% lo describe como "Regular", señalando una evaluación más neutral o mixta. Ningún participante lo califica como

"malo", lo que sugiere que no hay percepciones negativas en la muestra respecto a la utilización de las herramientas digitales.

GRÁFICA 13: *El uso de la tecnología en el aprendizaje en la educación superior tiene un beneficio*



Fuente: Elaboración propia

5. DISCUSIÓN

La integración de la tecnología en el ámbito educativo superior ha generado un profundo impacto en la manera en que los alumnos obtienen acceso al conocimiento y desarrollan sus habilidades. Este fenómeno, impulsado por una serie de causas y generando una variedad de efectos, plantea un escenario complejo que redefine el proceso de enseñanza y aprendizaje. Una de las principales causas de este cambio radica en el acceso sin precedentes a la información que brinda la tecnología. La disponibilidad de recursos en línea y herramientas digitales ha

democratizado el conocimiento, permitiendo a los estudiantes explorar temas de manera autodidacta y ampliar sus horizontes más allá de los confines tradicionales del aula.

Asimismo, la flexibilidad que ofrece la tecnología en la educación superior es una fuerza impulsora relevante. La posibilidad de ingresar a cursos en línea y participar en actividades de aprendizaje a distancia ofrece a los estudiantes la libertad de adecuar su educación a sus horarios y compromisos personales, eliminando barreras geográficas y facilitando la inclusión de estudiantes de diversas procedencias. La interactividad que proporcionan las herramientas tecnológicas también juega un papel esencial en el proceso de aprendizaje. También, las plataformas de colaboración, foros de discusión y recursos multimedia permiten a los estudiantes interactuar entre sí y con los docentes de maneras innovadoras, fomentando el intercambio de conocimiento.

Sin embargo, estos avances tecnológicos no están exentos de efectos adversos. La propagación de dispositivos electrónicos y el acceso constante a internet pueden convertirse en distracciones importantes, dificultando la concentración y la responsabilidad de los estudiantes con el material de estudio. Además, la brecha digital sigue siendo una realidad palpable en muchas instituciones educativas, es decir, la escasez del acceso equitativo a la tecnología puede agravar las desigualdades existentes, limitando las oportunidades de aprendizaje para aquellos que carecen de recursos tecnológicos adecuados.

Otro efecto preocupante es la posible dependencia tecnológica que puede surgir entre los estudiantes. La sobresaturación a dispositivos electrónicos y la dependencia de herramientas automatizadas pueden dañar las habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, así como la capacidad de los alumnos universitarios para aprender de manera autónoma y creativa.

6. CONCLUSIÓN

En este estudio se concluye que la integración de la tecnología en el aprendizaje en la educación superior presenta una serie de causas y efectos, según las opiniones recopiladas. Entre las causas positivas, se

destaca el acceso rápido y claro a la información, lo cual facilita la retención de conocimientos. Además, se reconoce que los estudiantes encuentran en la tecnología una herramienta valiosa para estudiar y mantenerse actualizados sobre temas contemporáneos. Sin embargo, se señalan también causas negativas, como la distracción generada por el uso de redes sociales durante las clases. La carencia de tiempo, de capacitación y la necesidad de contar con los recursos adecuados para el aprendizaje tecnológico son aspectos que se destacan como desafíos.

En cuanto a los efectos, se menciona que la tecnología puede tener un impacto positivo al proporcionar accesibilidad a la información y mejorar el rendimiento académico. No obstante, su mal uso puede convertirla en una distracción y limitar el desarrollo personal de los alumnos. Se destaca la importancia de un uso responsable de la tecnología para optimizar sus beneficios en el aprendizaje. La tecnología en la educación superior tiene el potencial de ser una herramienta valiosa, siempre y cuando se utilice de manera adecuada y se aborden los desafíos asociados con su implementación.

Es por ello, que las estrategias y recomendaciones para mejorar la unificación efectiva de la tecnología en el proceso de aprendizaje, es en base a diseñar planes de estudio que incorporen la tecnología de manera coherente con los objetivos de aprendizaje. Así como proporcionar capacitación constante y obligatoria a los docentes para que estén actualizados en el uso de tecnologías educativas. También utilizar recursos digitales interactivos, como aplicaciones educativas y simulaciones, para hacer que el aprendizaje sea más atractivo y participativo. Fomentar la participación y colaboración entre estudiantes a través de plataformas en línea, promoviendo el trabajo en equipo y una comunicación eficaz.

Otra estrategia sería garantizar que todos los alumnos tengan acceso a dispositivos y conectividad, evitando brechas digitales, así como incorporar métodos de evaluación en línea que reflejen las habilidades adquiridas a través del uso de la tecnología, también, adoptar enfoques flexibles que permitan a los estudiantes mejorar a su propio velocidad y explorar contenido adaptado a sus necesidades, de igual forma, fomentar

la creatividad mediante la utilización de herramientas digitales para proyectos multimedia, presentaciones y actividades interactivas.

Además, se podría contemplar la implementación de sistemas de monitoreo para evaluar la efectividad de la integración tecnológica y proporcionar retroalimentación constante, además, mantenerse al día con las últimas tendencias tecnológicas y actualizar regularmente los recursos digitales utilizados en el aula. Es por ello, que la implementación efectiva de estas estrategias puede contribuir significativamente a la mejora del proceso de aprendizaje a través de la incorporación de la tecnología en el aula.

7. REFERENCIAS

Acosta Faneite, S. (2023). Criterios para la selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos en las investigaciones mixtas. Revista Honoris Causa, 15(2), 62–83. https://bit.ly/48dK8Qx

Alarcón Allaín, G. (2021). Adicción a redes sociales e inteligencia emocional en estudiantes de educación superior técnica. Repositorio académico UPS, 1-21. https://bit.ly/3UEjCwI

Angulo Mendoza, G., Lewis, F., Plante, P., y Brassard, C. (2023). Estado del arte sobre el uso de la realidad virtual, la realidad augmentada y el video 360° en educación superior. Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa, (84), 35-51. https://doi.org/10.21556/edutec.2023.84.2769

Aparicio Gómez, W. (2023). La Inteligencia Artificial y su Incidencia en la Educación: Transformando el Aprendizaje para el Siglo XXI. Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa, 2(2), 217–229. https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133

Arango Vásquez, S., y Manrique Losada, B. (2023). Interacciones comunicativas y colaboración mediada por entornos virtuales de aprendizaje universitarios. Revista de Educación a Distancia (RED, 23(76). doi: https://doi.org/10.6018/red.544981

Cervantes López, M. J., Llanes Castillo, A., Pérez Rodríguez, P., y Reyes Valdéz, M. L. (2022). Tecnologías de la información aplicadas al proceso enseñanza aprendizaje. Archivos de medicina, salud y educación médica, 1(1), 53-58. https://bit.ly/3UC58NF

Chávez, M., Rivera, V., y Haro, G. (2021). Revista de Investigación Enlace Universitario. Percepción de la educación virtual en instituciones de educación superior 2020 - 2020, 20(1), 08-21. http://doi.org/10.33789/enlace.20.1.81.

Engel, A., y Coll, C. (2022). Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a, 25(1). https://doi.org/10.5944/ried.25.1.31489

Garcés Aguirre, T., Plaza Castillo, M., y Angulo Guerrero, R. (2023). Habilidades y Competencias digitales en la educación superior. Revista Social Fronteriza, 3(3), 85-97. https://doi.org/10.5281/zenodo.7978408

González Zamar, M. D., y Segura, E. (2020). El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria. Virtualidad, Educación y Ciencia, 11(20), 75-91. https://doi.org/10.60020/1853-6530.v11.n20.27449

Guaña Moya, J. (2023). El papel de la tecnología en la transformación de la educación y el aprendizaje personalizado. Revista Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación científico-técnica multidisciplinaria, 8(2), 391-403. https://doi.org/10.23857/fipcaec.v8i2

Guzmán, M., Albornoz, E. J., y Alvarado, R. (2022). La Didáctica en los entornos virtuales de aprendizaje. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 5 (1), 96-102. https://bit.ly/3SFFq8l

Hernández Raygoza, J. (2022). Aprendizaje adaptativo en la Educación Superior. 11(31), págs. 654-665. https://bit.ly/3we6XGy

Jiménez Rodríguez, V., Calaforra Faube, P., y Martínez Picazo, A. (2022). El uso de herramientas y recursos digitales ("Satélites Educativos Digitales") como ayuda en la planificación, motivación y autorregulación en Educación Superior. Revista de Educación Mediática y TIC, 11(1), 1-19. https://doi.org/1021071/edmetic.v11i1.13638

Llumiquinga Loya, J., Llumiquinga Loya, M., Tumailla López, D., y Flores Vargas, S. (2023). Evaluación de plataformas digitales en la educación: Una revisión sistemática de herramientas y metodologías. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(2). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6026

Mendoza Navarro, L., Velásquez Miranda, G., Llantoy Aroca, B., Carrasco Caballero, N., Cruz Guimaraes, J., Arteaga Sánchez, J., y Minchola Vásquez, A. (2022). Las Tics como soporte en el aprendizaje autónomo en estudiantes de nivel secundario: retos a alcanzar en la educación digital. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6(2), 1379-1406. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.1960

Mollo Torrico, J., Lázaro Cari, R., y Crespo Albares, R. (2022). Implementación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación para la Educación Superior: Revisión sistemática. Revista Ciencia y Sociedad, 3(1), 16–30. https://bit.ly/42Eu2hK

Mosquera Gende, I. (2022). Flexibilizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en una universidad online. Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa (79), 199-213. https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2351

Mosquera Gende, I. (2022). Herramientas digitales colaborativas para la formación de futuros docentes en una universidad online. REDU-Revista de Docencia Universitaria, 20(1), 35-50. https://doi.org/10.4995/redu.2022.16806

Pérez Frías, M. E. (2021). La importancia de la tecnología en la educación superior. repositorio.umecit.edu.pa: [Archivo PDF], https://bit.ly/4956LYJ

Santos Hermosa, G., y Abadal, E. (2022). Recursos educativos abiertos. Una pieza fundamental para afrontar los actuales retos de la Educación Superior. Barcelona: Octaedro - IDP/ICE. https://doi.org/10.36006/15217

Zambrano Romero, W., y Meza Hormaza, J. (2022). Impacto de las tecnologías disruptivas en el proceso de enseñanza - aprendizaje: caso UTM online. Revista científica Uisrael, 9(1), 29-47. https://doi.org/10.35290/rcui.v9n1.2022.513

INTRODUCCIÓN A LA COMUNICACIÓN NO VERBAL EN ESPAÑOL. PROPUESTA DIDÁCTICA INTEGRADA EN UN PROGRAMA DE INTERCAMBIO TELECOLABORATIVO

NOELIA ESTÉVEZ-RIONEGRO
Universidade de Santiago de Compostela

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza y aprendizaje en la red presenta, de acuerdo con autores como Vinagre y Lera (2008) o Vinagre y Muñoz (2011), múltiples beneficios en el área de lenguas, ya que proporciona diversas representaciones de la realidad, presenta tareas auténticas en contexto, fomenta la enseñanza centrada en el alumno y desencadena procesos de análisis, reflexión, síntesis y evaluación. Pero, además, fomenta la interacción con el medio ambiente y otros individuos e implica la colaboración entre estudiantes y profesor.

Por su parte, la telecolaboración, o intercambio intercultural en línea, contribuye al desarrollo de la competencia comunicativa intercultural y las habilidades lingüísticas de los aprendices. Concretamente, de acuerdo con Vinagre y Lera (2008) y Vinagre y Muñoz (2011), fomenta la construcción compartida de conocimiento (puesto que los estudiantes trabajan colaborativamente en una tarea o actividad), facilita la participación de todos los estudiantes (incluso aquellos que son tímidos o no están motivados), fomenta el uso de la lengua extranjera desde el principio (es decir, los estudiantes no aprenden el idioma para usarlo en un futuro), facilita la comunicación con hablantes nativos (mediante recursos como eTandem, wikis, blogs, etc.) y mejora la motivación y el interés por la lengua y la cultura extranjeras.

En los intercambios virtuales pueden considerarse, a grandes rasgos, tres tipos de tareas: las de intercambio de información, las de comparación y análisis y las colaborativas. Las segundas, de acuerdo con Ware y O'Dowd (2008) y O'Dowd (2013), pueden suponer una brecha intercultural, por lo que es importante hacer hincapié en las similitudes y diferencias más significativas entre las distintas culturas de los estudiantes. Este aspecto es precisamente la base del proyecto Cultura (*vid*. http://cultura.mit.edu), en el que se basa el trabajo que aquí presentamos y en el que iremos profundizando a lo largo de este capítulo. Otros ejemplos de proyectos de intercambio telecolaborativo pueden ser: Telecollaboration 2.0 (incluye el estudio y aplicación de nuevos entornos 2.0, como las wikis, aplicaciones como Skype, los juegos telecolaborativos…), Tándem (está restringido a dos participantes) o eTwinning (no sigue directrices en cuanto al contenido, uso y estructura del intercambio).

El proyecto Cultura (*vid.* Furstenberg, Levet, English y Maillet 2001) es un modelo de intercambio colaborativo que tiene como objetivo el aprendizaje de una lengua extranjera que trasciende el contenido lingüístico y da gran relevancia a las comparaciones culturales entre los idiomas objeto de intercambio, de modo que puedan establecerse similitudes y diferencias entre las diferentes culturas. Así, los aprendices pueden observar, comparar y analizar material cultural de diferente procedencia de forma paralela. Los defensores de este modelo destacan como un importante beneficio el entendimiento cultural en el intercambio, ya que mejora considerablemente el ambiente comunicativo.

Cultura se desarrolla en un medio digital y se aloja en su propia página web, por lo que bastaría con que los estudiantes contasen con algún dispositivo electrónico, como ordenador, tablet o *smartphone* para poder llevar a cabo el intercambio. La principal ventaja de la web es que ofrece una variedad de recursos pedagógicos, así como diferentes herramientas tecnológicas, y ofrece soporte vía teléfono, Skype o a través de los foros. También existe un soporte destinado a los instructores o formadores que guían el intercambio. Por su parte, podría señalarse como inconveniente el hecho de que la comunicación, con este modelo, es siempre asíncrona.

El hecho de que el proyecto contemple esta multifuncionalidad, posibilita el llevar a cabo tareas que permiten poner en práctica todas las destrezas comunicativas: expresión y comprensión oral y escrita, pero también otras que se asocian principalmente a la oralidad y acompañan al discurso, además de matizarlo y facilitar la comprensión del mensaje: la comunicación no verbal.

2. MARCO TEÓRICO

La comunicación no verbal es uno de los aspectos más olvidados en el aula de español como lengua extranjera. La preponderancia del lenguaje verbal hace que todas las enseñanzas giren en torno a él, dejando a un lado la gestualidad, la kinésica o la proxemia.

Autores como Ellis y Beattie (1986) o Girbau-Massana (2002) entienden que el lenguaje siempre supone una comunicación en la que intervienen signos verbales y/o signos no verbales. La combinación de ambos es clave a la hora de interpretar un mensaje, por lo que resulta imprescindible, en la enseñanza de español como lengua extranjera, que los aprendientes adquieran de forma completa cada uno de ellos.

En la actualidad, emerge un incipiente interés por el estudio de la comunicación no verbal, especialmente en el caso de las interacciones cara a cara, ya que lo habitual, en nuestro día a día, es que nos comuniquemos a través de la distancia, la postura, los gestos, la mirada o las expresiones faciales. Con ello, podemos captar las emociones o la actitud de nuestros interlocutores y no solo el mensaje que verbalizan.

Cestero (1999 y 2007) llama la atención sobre la falta de tradición en los estudios e investigaciones sobre la comunicación no verbal, que achaca a la dificultad que entraña el tema. Sin embargo, poco a poco van surgiendo estudios y enfoques que renuevan el panorama sobre la comunicación no verbal y propician su tratamiento interdisciplinar. Algunos de ellos son: Knapp (1982), Pike (1972) o Poyatos (1994 y 2002), que atienden a los aspectos conversacionales, pragmáticos, semióticos y sociolingüísticos implicados en la comunicación, también en la no verbal. Más recientemente, estos elementos son profundamente analizados por Cestero (2014 y 2017), que estudia el comportamiento de los

signos no verbales en la conversación y hace tomar conciencia de la importancia de su inclusión como objeto de estudio en el aprendizaje de español como lengua extranjera.

En sentido estricto, son cuatro los sistemas de la comunicación no verbal reconocidos: paralingüística (elementos fónicos y sonoros), quinésica (gestualidad), proxemia (distancia) y cronemia (concepción del tiempo). Todos ellos constituyen la base de la comunicación humana y es necesario conocerlos para poder interpretar correctamente el sentido del mensaje. Para Poyatos (1994), son principalmente tres los componentes básicos e inseparables en la lengua: lenguaje, paralenguaje y quinésica; a cuya conjunción llama "triple estructura básica de la comunicación humana".

En la actualidad, de acuerdo con Fernández Conde (2004), los manuales destinados a la enseñanza de español para extranjeros incluyen aspectos culturales y sociolingüísticos entre los que suele encontrarse la comunicación no verbal como factor sociocultural. No obstante, autores como Dago (2008) consideran que es un modo insuficiente de enseñar la comunicación no verbal en una lengua extranjera. En definitiva, se trata de un tema cuya investigación está todavía en ciernes y constituye el objeto de estudio de muchas tesis doctorales y trabajos académicos que se están realizando en la actualidad y que supondrán importantes avances en la didáctica de la comunicación no verbal cuando vean la luz y se difundan.

A estas dificultades cabe añadir la que entraña la desatención que también sufrió, durante décadas, la didáctica de la destreza oral en materia de investigación, como destaca Talaván (2010). En una aproximación al estudio de la comprensión de la destreza oral en lenguas extranjeras, la autora señala tres factores en el proceso constructivo: los interlocutores, el *input* y la situación. Dentro de la situación podrían encajarse las cuestiones relativas a la comunicación no verbal, que acompañan el discurso oral y que son una apoyatura para su interpretación (o, en ocasiones, incluso la clave, si pensamos por ejemplo en un guiño de ojo acompañando a una broma o una expresión con doble sentido).

Ante este panorama, la presente propuesta pretende contribuir modestamente a enriquecer didáctica de la comunicación no verbal a través del proyecto Cultura, que resulta idóneo a este propósito, por su carácter de intercambio cultural y no solo lingüístico, y ofrece enormes facilidades a nivel tecnológico para su enseñanza y aprendizaje a distancia.

3. OBJETIVOS

Con el presente trabajo, nos proponemos la consecución de los siguientes objetivos:

- Llamar la atención sobre la importancia de la comunicación no verbal en la adquisición de una lengua extranjera.
- Contribuir a la creación de materiales didácticos para la enseñanza y aprendizaje de la comunicación no verbal en español en entornos virtuales de formación.
- Mostrar la pertinencia del programa de intercambio telecolaborativo Cultura para la adquisición de contenidos de comunicación no verbal en español lengua extranjera.
- Diseñar una propuesta didáctica sobre comunicación no verbal adaptada al proyecto Cultura, que sea útil, realista y versátil, para su futura puesta en práctica.

4. METODOLOGÍA

Como se ha adelantado en la introducción, se propone el modelo Cultura para desarrollar el intercambio comunicativo entre los alumnos. Dadas las facilidades de la página en la que se aloja y todos los recursos y herramientas que permite manejar, parece apropiado para la enseñanza de la comunicación no verbal, pues permite la inclusión de textos, imágenes y vídeos con los que poder proporcionar material de estudio al alumnado y, además, facilita su puesta en práctica a través de los mismos medios o de otros como Skype, con los que podrán mostrar la gestualidad y kinésica asociada al discurso oral en tiempo real.

El modelo Cultura se sustenta en las teorías de Constructivismo, que se basa en la idea de que toda persona construye activamente su propio conocimiento. Sin embargo, y atendiendo a los distintos enfoques

pedagógicos que existen para la adquisición de lenguas extranjeras y que parten del Constructivismo, consideramos más adecuado a las necesidades del alumnado para el que está pensada esta propuesta el método comunicativo, porque es el que mejor capacita a los aprendices para la comunicación real. Se trata de un método que trata de desarrollar, principalmente, la competencia comunicativa y "se centra en la comprensión del mensaje, relacionándolo con el contexto comunicativo al que pertenece" (Talaván, 2010: 212).

Así, el método comunicativo entiende que la comunicación se lleva a cabo con un propósito, unos interlocutores y una situación concreta, de modo que contextualiza el aprendizaje de la lengua para que los alumnos sean capaces de emplearla en sus contextos de uso. Para ello, es muy habitual recurrir a actividades de interacción oral entre los estudiantes que simulan situaciones de la vida real (alquilar un piso, hacer la compra, matricularse en un curso, etc.). De este modo, los aprendices participan en tareas reales en las que la lengua les sirve como un medio para alcanzar un fin.

El método comunicativo promueve la espontaneidad y la participación en las interacciones, es decir, el hablante tiene libertad de expresión, por lo que la comunicación es más real. Sin embargo, existen ciertas pautas que orientan a los estudiantes en sus conversaciones, basadas precisamente en la contextualización. Un ejemplo de ello son las tareas de *role playing* o juegos de rol, donde los aprendices reciben una retroalimentación inmediata de sus compañeros que les permite ir tanteando el éxito del juego y de la comunicación durante su consecución.

Esta metodología se vería reforzada por el uso de las nuevas tecnologías, especialmente en formato vídeo, pues permiten visualizar tanto el lenguaje verbal oral como el no verbal. Con ello, se desarrolla la competencia tecnológica del alumnado y se fomenta la autocorrección, al tratarse de herramientas que permiten al estudiante visualizar sus errores y repetir las secuencias las veces que sean necesarias hasta hallar la perfección.

El proyecto Cultura resulta óptimo para poner en práctica la competencia digital del alumnado, dado que permite acceder a contenidos en distintos formatos y realizar, en los mismos, producciones propias para compartir con otros estudiantes.

5. DISEÑO DE LA PROPUESTA

A lo largo de este apartado se desglosarán los diferentes aspectos que se han tenido en cuenta en el diseño de la propuesta y que han dado lugar al resultado final, que se muestra abreviado y en forma de tablas para su mejor visionado.

5.1. Destinatarios

La propuesta que se presenta está pensada para estudiantes universitarios que hayan realizado previamente un intercambio en España y tengan interés en continuar perfeccionando su español desde sus lugares de residencia.

Los destinatarios son, por tanto, estudiantes son mayores de edad, tienen formación universitaria y poseen un nivel alto de lengua española (B2 del MCERL). Además, disponen de medios digitales (tanto dispositivos electrónicos como conexión a internet con wifi y/o datos móviles) que les permiten seguir fácilmente cualquier programa formativo en línea. Desde este punto de vista, podrían considerarse autónomos para gestionar un intercambio telecolaborativo; sin embargo, consideran más útil que el intercambio sea guiado por un instructor, por lo que deciden inscribirse en el proyecto *Cultura*.

5.2. Objetivos

Con esta propuesta se persigue capacitar al alumno para:

- Reconocer el lenguaje no verbal propio de una situación concreta.
- Comparar las manifestaciones propias del lenguaje no verbal en las distintas culturas.
- Expresarse con el lenguaje no verbal propio de la cultura española.
- Extraer información concreta de material audiovisual.
- Familiarizarse con documentos auténticos: vídeos y textos.
- Ejercitar la comprensión y la expresión oral.
- Crear material audiovisual.

5.3. Contenidos

En la propuesta se trabajan diferentes contenidos de carácter funcional, gramatical, nocional y cultural.

Como contenido funcional, se introduce la transmisión e interpretación de información de manera gestual. Como contenido gramatical, se repasan las oraciones interrogativas directas e indirectas, las desiderativas y las exhortativas. Como contenido nocional, se trabaja el léxico culinario y de la restauración, además del propio de la gestualidad. Por último, el contenido cultural, se centra en la valoración del lenguaje no verbal como manifestación cultural e idiosincrásica.

5.4. Directrices y tareas

Como ya se ha mencionado, los participantes a los que se destinan las actividades ya tienen un nivel alto de español, por lo que su interés en mejorarlo atañe también a aspectos que acompañan el mensaje oral y que dependen de cada cultura. Por eso, las actividades que se presentan en este apartado parten del nivel B2 del MCERL y tienen en cuenta la experiencia previa que los estudiantes tienen en España, donde ya han realizado un intercambio y han podido conocer de cerca su cultura e idiosincrasia, por lo que parten de unos conocimientos previos.

La secuencia de actividades se distribuye en dos sesiones telemáticas conjuntas y una de trabajo individual y autónomo, cuyo producto será compartido con los compañeros. Las actividades de la primera sesión tienen un carácter introductorio y parten de un *input* en forma de vídeo que acerca a los estudiantes al tema de la comunicación no verbal. Las actividades de la segunda sesión, por su parte, sirven para que los aprendices pongan en práctica sus conocimientos sobre comunicación no verbal a través de una puesta en contexto.

El sentido de la actividad final es provocar equívocos y choques culturales al acompañar los diálogos en español con un lenguaje no verbal carente de sentido, de modo que se evidencie la importancia de la comunicación no verbal para la interpretación del mensaje. Tras la visualización de los vídeos realizados por los estudiantes, cabría realizar una sesión de reflexión a través de Skype que consistiese en un debate en torno a los

rasgos culturales que condicionan la comunicación y sus diferencias y similitudes en las distintas comunidades, países y sociedades.

5.5. Desarrollo de las actividades

Las actividades se desarrollarán a lo largo de dos sesiones telemáticas, a las que se suma otra de trabajo autónomo de los participantes. La duración de cada una es de una hora. A continuación, se ofrece su secuenciación distribuida en tres tablas: una por sesión.

TABLA 1. *Secuenciación de actividades de la primera sesión telemática*

SESIÓN 1				
Actividad	Destrezas	Agrupaciones y temporalización	Recursos TIC	Instrucciones
1. Introducción.	Comprensión oral. Expresión escrita.	Individual. 20 minutos.	Youtube.	Visionado de un fragmento de un programa de televisión, prestando especial atención a la gestualidad. Cada participante debe anotar lo que le resulte más llamativo en comparación con su cultura.
2. Intercambio de impresiones.	Expresión oral. Comprensión oral.	Grupal. 20 minutos.	Skype.	Los participantes realizarán una tertulia telemática para intercambiar impresiones sobre el lenguaje no verbal en sus culturas y en la española. Podrán emplear las anotaciones que tomaron durante el visionado del fragmento del programa.
3. Introducción al léxico de la gestualidad.	Compresión escrita. Expresión escrita.	Individual. 20 minutos.	Archivo.pdf descargable. Cuestionario de Google Forms.	Lectura reflexiva de un texto que pone de manifiesto las diferencias culturales en la comunicación no verbal. A continuación, se deberá responder a una batería de preguntas en Google Forms sobre su contenido.

Fuente: elaboración propia

TABLA 2. *Secuenciación de actividades de la segunda sesión telemática*

SESIÓN 2				
Actividad	Destrezas	Agrupaciones y temporalización	Recursos TIC	Instrucciones
4. Repaso de los contenidos de la sesión anterior e introducción al léxico culinario y de la restauración.	Expresión oral. Comprensión oral.	Parejas. 20 minutos.	Archivo.pdf descargable. Skype.	Juego de rol en el que cada participante tendrá una tarjeta con un personaje. Por parejas, deberán emular un diálogo en el contexto de un restaurante, acompañado del lenguaje no verbal adecuado en la cultura española.
5. Refuerzo de los significados asociados a la gestualidad.	Compresión escrita. Expresión escrita.	Individual + Grupal. 20 minutos.	Archivo.pdf descargable. Skype.	Cada persona realiza el test de forma individual, efectúa su cómputo de respuestas y lee el resultado. Finalmente, se hace una puesta en común grupal.
6. Descripción de gestos y movimientos.	Expresión escrita.	Grupal. 20 minutos.	Padlet.	Entre todos elaborarán un mural en el que reflejen los gestos que han aprendido con ilustraciones y su significado. Cada participante realizará sus aportaciones personales hasta completar el mural.

Fuente: elaboración propia

TABLA 3. *Secuenciación de actividades de la sesión de trabajo autónomo*

SESIÓN 3				
Actividad	Destrezas	Agrupaciones y temporalización	Recursos TIC	Instrucciones
7. Tarea final.	Comprensión oral. Expresión oral.	Individual. 60 minutos.	Audacity. Clipchamp. Youtube.	Individualmente, cada participante realizará un vídeo en el que represente una escena de la actividad anterior; pero, en esta ocasión, sustituirá los gestos propios de la cultura española por aquellos propios de otro país, de manera que se produzca un equívoco en clave humorística. El producto final será un vídeo en el que el diálogo no corresponda con el lenguaje no verbal empleado. Los vídeos resultantes se compartirán en el canal de Youtube, para que todos los compañeros puedan visualizarlos.

5.6. Materiales y Recursos

Para la ejecución de las diferentes actividades, se emplearán herramientas síncronas y asíncronas, según el caso. Así, las tareas que implican conversación e intercambio comunicativo oral por parte de los estudiantes se realizarán, de forma síncrona, a través de Skype, la aplicación de videollamada que facilita el proyecto Cultura en su página web.

Las demás actividades, por su carácter, se realizarán de forma asíncrona. Así, las tareas de lectura se alojarán en formato.pdf en la página web, mientras que los formularios de preguntas se encontrarán en enlaces a la aplicación Google Forms. También se podrán obtener los solucionarios en.pdf descargables.

Las tareas que implican un formato audiovisual estarán enlazadas a la página web del proyecto, donde los estudiantes serán redireccionados a la página original en la que se aloja el vídeo. Del mismo modo, deberán proporcionar el enlace de las producciones audiovisuales que realicen en la tarea final, por lo que cada aprendiente deberá contar con su propio canal de Youtube. Aunque son muchas las aplicaciones para la edición de vídeos que existen, se propone Clipchamp, porque permite realizar cambios sobre la imagen (colores, iconos, etc.) con los que conseguir resultados más divertidos. Para optimizar el audio, se propone la aplicación Audacity, ya que permite introducir sonidos, modular las voces o hacer solapamientos entre varias pistas de audio (podrían superponerse, por ejemplo, pistas musicales con pistas vocales). El producto vocal final será más logrado e irá acorde con la clave humorística que persigue la actividad.

5.7. Evaluación

En todas las actividades se aplicará la autoevaluación, si bien será diferente en cada caso. Las actividades consistentes en responder cuestionarios y formularios contarán con un solucionario accesible al alumnado a través de la página web del proyecto. En las actividades de intercambio comunicativo oral, serán unos participantes los que corrijan, de modo que todos se evalúen mutuamente. En cambio, en aquellas actividades en las que elaboran un producto final, como el vídeo o el

mural en Padlet, será la persona que actúe como instructora quien se encargue de evaluar el resultado y realizar y comunicar las correcciones. Del mismo modo, el instructor actuará como moderador en las tareas que requieran un debate (aunque sean los participantes quienes se corrijan unos a otros).

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La propuesta presentada pretende ser una muestra de cómo llevar al aula de ELE una parte imprescindible de la comunicación humana: el lenguaje no verbal, un tema en el que, generalmente, no se hace demasiado hincapié en los programas formativos, pero que resulta imprescindible para interpretar los mensajes en su totalidad.

Con estas actividades, además de desarrollar la comprensión y expresión oral, los aprendientes podrán introducirse en la comunicación no verbal propia del español y compararla con la propia de sus lugares de origen, propiciando una reflexión en torno a aspectos culturales e idiosincrásicos que trasciende el conocimiento puramente lingüístico.

El modelo más propicio para un intercambio telecolaborativo de estas características es, como esperamos haber demostrado, el proyecto Cultura, porque promueve el intercambio cultural perseguido y ofrece una serie de posibilidades a nivel tecnológico que facilitan y organizan su enseñanza y aprendizaje. Por ello, su empleo resulta útil y efectivo tanto en el rol de los aprendientes como en el de los formadores o instructores.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto *Razoamento, Discurso e Argumentación - RODA (2021-PG023) Ref.ED431C 2021/05*, financiado por la ayuda para la consolidación y estructuración de unidades de investigación competitivas de la Consellería de Cultura, Educación e Universidade de la Xunta de Galicia.

8. REFERENCIAS

Cestero, A. M. (1999). Comunicación no verbal y enseñanza de lenguas extranjeras. Arco/Libros.

Cestero, A. M. (2007). La comunicación no verbal en el Plan Curricular del Instituto Cervantes. Niveles de Referencia. Frecuencia L, 34, 15–21.

Cestero, A. M. (2014). Comunicación no verbal y comunicación eficaz. ELUA, 28, 125-150.

Cestero, A. M. (2017). "La comunicación no verbal". En A. M. Cestero y I. Penadés (Eds.). Manual del profesor de ELE (pp. 1051-1122). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá de Henares.

Dago, I. (2008): La comunicación no verbal en el aula de E/LE: consideraciones y propuestas de aplicación didáctica. [Memoria de Máster, Universidad de Alcalá de Henares].

Ellis, A. y Beattie, G. (1986). Nonverbal Communication. The Bobbs-Merrill Company, Inc.

Fernández Conde, M. (2004): La enseñanza de la comunicación no verbal en un curso de español de los negocios según la ELMT. [Memoria de Máster Inédita, Universidad Antonio de Nebrija].

Furstenberg, G., Levet, S., English, K. y Maillet, K. (2001). Giving a Virtual Voice to the Silent Language of Culture: the Cultura Proyect. Language Learning & Technology, 5(1), 55-102. https://www.lltjournal.org/item/10125-25113/

Girbau-Massana, M. D. (2002). Psicología de la comunicación. Ariel.

Knapp, M. L. (1982). La comunicación no verbal: el cuerpo y el entorno. Paidós.

O'Dowd, R. (2013). The Competences of the Telecollaborative Teacher. The Language Learning Journal, 43 (2), 194-207. http://dx.doi.org/10.1080/09571736.2013.853374

Pike, K. L. (1972). Phonetics: a critical analysis of phonetic theory and a technique for the practical description of sounds. Ann Arbor University Press.

Poyatos, F. (1994). La comunicación no verbal. Cultura, lenguaje y conversación. Istmo.

Poyatos, F. (2002). La enseñanza del español a extranjeros a través de los estudios de comunicación no verbal. En A. M. Cestero (Ed.), Lingüística aplicada a la enseñanza de español como lengua extranjera: desarrollos recientes (pp. 27-46). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá.

Talaván, N. (2010). Claves para comprender la destreza de la comprensión oral en lengua extranjera. EPOS. Revista de Filología, 26, 195-216. https://doi.org/10.5944/epos.26.2010.10643

Vinagre, M., y Lera, M. (2008). The Role of Error Correction in On-line Exchanges. En F. Zhang y B. Barber (Eds.), Handbook of Research on Computer-Enhanced Language Acquisition and Learning. Information Science Reference (ISI Global).

Vinagre, M., y Muñoz, B. (2011). Computer-mediated corrective feedback and language accuracy in telecollaborative exchanges. Language Learning & Technology, 15(1), 72–103. http://hdl.handle.net/10125/44238

Ware, P. y O'Dowd, R. (2008). Peer feedback on language form in telecollaboration. Language Learning & Technology, 12(1), 43-63. http://llt.msu.edu/vol12num1/wareodowd

FUNCIONES COGNITIVAS Y ADQUISICIÓN DE SEGUNDAS LENGUAS EN ADULTOS: UN ANÁLISIS INTEGRAL DE LOS DESAFÍOS Y ESTRATEGIAS EDUCATIVAS

TAPIA, JOSE LUIS
Universidad Nebrija

ROCABADO, FRANCISCO
Universidad Nebrija

1. INTRODUCCIÓN

En la era de la globalización, el dominio de segundas lenguas (L2) se ha convertido en una herramienta indispensable para navegar con éxito en un mundo interconectado. La globalización ha borrado las fronteras físicas y digitales, facilitando el flujo sin precedentes de personas, bienes, y conocimientos a través de culturas y países. Este fenómeno ha transformado el aprendizaje de idiomas de ser una opción educativa a una necesidad imperativa para el desarrollo personal, profesional y social.

Desde una perspectiva personal, aprender una segunda lengua enriquece la cognición, fomenta la empatía cultural y mejora la capacidad de comunicación en un entorno multicultural (Elliott & Chen, 2019). A nivel profesional, la competencia en L2 abre puertas a oportunidades laborales en mercados globales, permite la colaboración en proyectos internacionales y facilita la adaptación en entornos de trabajo diversificados (Grünhage-Monetti & Braddell, 2017). En cuanto al aspecto social, el dominio de múltiples idiomas promueve la comprensión intercultural, ayuda a construir puentes entre comunidades y fomenta el respeto y la apreciación de la diversidad cultural (Rader, 2015).

A pesar de estos beneficios evidentes, el proceso de adquirir una segunda lengua presenta desafíos únicos, especialmente para adultos. La

investigación en el campo de la adquisición de L2 ha demostrado que, aunque los adultos pueden aprender un nuevo idioma con éxito, enfrentan obstáculos distintos en comparación con los aprendices más jóvenes, incluyendo diferencias en la plasticidad cerebral, limitaciones de tiempo debido a responsabilidades laborales y familiares, y barreras psicológicas como el miedo a cometer errores.

Además, en el contexto actual, caracterizado por avances tecnológicos rápidos y cambios constantes, las habilidades cognitivas tales como la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo y el control inhibitorio juegan un papel crucial en la adquisición y el manejo efectivo de L2 (Conboy et al., 2008; Darcy & Mora, 2016; Woumans et al., 2019). Estas habilidades permiten a los aprendices adultos adaptarse mejor a las estructuras lingüísticas complejas y a los contextos de comunicación dinámicos, potenciando así su capacidad para aprender y utilizar nuevos idiomas de manera efectiva.

Con el panorama descrito como telón de fondo, este artículo tiene como objetivo principal explorar de manera exhaustiva la relación entre las habilidades cognitivas y el aprendizaje de segundas lenguas (L2) en adultos. Mediante una revisión bibliográfica detallada, se busca identificar y analizar cómo determinadas capacidades cognitivas influyen en la eficacia con la que los adultos adquieren un nuevo idioma. Este análisis pretende arrojar luz sobre los desafíos específicos que enfrentan los aprendices adultos y evaluar las estrategias educativas actuales en su capacidad para abordar eficientemente estas dificultades. Además, se aspira a contribuir al debate académico y práctico sobre la necesidad de innovar e investigar enfoques pedagógicos que integren el entrenamiento cognitivo como un componente fundamental en la enseñanza de L2 a esta población. Al final de esta indagación, se espera ofrecer recomendaciones basadas en evidencias que puedan servir de guía para el diseño de futuros programas educativos que no solo reconozcan la importancia de las habilidades lingüísticas, sino también el papel central que juegan las habilidades cognitivas en el aprendizaje efectivo de segundas lenguas en la adultez.

2. DIFERENCIAS ENTRE ADQUISICIÓN DE L1 VS L2

La adquisición de la primera lengua (L1) y la segunda lengua (L2) son procesos que, aunque comparten ciertas bases comunes, se distinguen por características y desafíos únicos. Estas diferencias son cruciales para entender los enfoques pedagógicos adecuados para la enseñanza de L2, especialmente en adultos.

La adquisición de la lengua materna se da de manera natural y espontánea durante los primeros años de vida. Este proceso se beneficia de la plasticidad neural de los infantes, lo que facilita una integración más profunda de las estructuras lingüísticas y fonéticas (Isel, 2021). Los niños, al estar inmersos en un entorno lingüístico, aprenden su L1 a través de la exposición continua y la interacción social, sin necesidad de instrucción formal (Alasmari, 2023). Este aprendizaje se caracteriza por ser intuitivo, donde la imitación y la experimentación juegan papeles fundamentales.

Por otro lado, la adquisición de una segunda lengua puede variar significativamente en función de la edad, el contexto de aprendizaje, y la exposición al nuevo idioma. En adultos, este proceso suele requerir un esfuerzo consciente y sistemático, apoyándose en gran medida en la instrucción formal y en estrategias de aprendizaje específicas. A diferencia de la L1, la adquisición de L2 en la adultez se ve influenciada por la transferencia lingüística desde la L1, lo que puede facilitar o entorpecer el aprendizaje de la nueva lengua (Bingjun, 2013; Cárdenas-Hagan et al., 2007; Jaskulska & Marta, 2017). Además, los adultos suelen enfrentar barreras psicológicas, como el miedo a cometer errores o la ansiedad, que pueden afectar su capacidad para adquirir L2 de manera efectiva (Sampelolo et al., 2021).

Una diferencia notable entre la adquisición de L1 y L2 radica en la utilización de habilidades cognitivas. Mientras que en la L1, el aprendizaje se da en un contexto de desarrollo cognitivo general, en la L2, especialmente en adultos, el aprendizaje se apalanca en habilidades cognitivas preexistentes. Los adultos utilizan de manera más activa sus capacidades de memoria de trabajo, atención selectiva y control inhibitorio para

procesar y almacenar nueva información lingüística (Darcy & Mora, 2016; Lenet, 2008; Park et al., 2011). Esto sugiere que, para los adultos, la adquisición de L2 no solo es un proceso lingüístico sino también un ejercicio cognitivo intensivo.

Esta distinción entre la adquisición de L1 y L2 subraya la necesidad de enfoques pedagógicos diferenciados que consideren las particularidades cognitivas y psicológicas de los aprendices adultos. Comprender estas diferencias es esencial para desarrollar métodos de enseñanza que puedan facilitar la adquisición de L2 de manera más eficiente y efectiva, reconociendo la importancia de las habilidades cognitivas en este proceso.

3. ACTUALES METODOLOGIAS EDUCATIVAS EN EL APRENDIZAJE DE SEGUNDAS LENGUAS

Los programas educativos actuales en el aprendizaje de segundas lenguas para adultos emplean una diversidad de enfoques y metodologías, reflejando una rica comprensión de las necesidades y estilos de aprendizaje variados de los estudiantes. Estas metodologías se han desarrollado y adaptado a lo largo del tiempo, buscando optimizar la enseñanza de L2 para adultos a través de estrategias pedagógicas innovadoras y basadas en la evidencia. A continuación, se describen algunos de los enfoques predominantes:

- Enfoques comunicativos. Se centra en la habilidad de comunicarse en el idioma objetivo, más que en el aprendizaje de reglas gramaticales aisladas. Este enfoque promueve la interacción real y significativa en L2, priorizando la capacidad de transmitir mensajes y participar en conversaciones auténticas sobre la precisión gramatical perfecta. Las sesiones suelen estructurarse alrededor de situaciones comunicativas de la vida real, utilizando materiales auténticos y ejercicios prácticos que fomentan la fluidez y confianza en el idioma (Demirezen, 2011; Mishchuk & Yushak, 2021).

- Enseñanza basada en tareas (TBT, del inglés). Es una variante del enfoque comunicativo que organiza el aprendizaje alrededor de la realización de tareas concretas, como planificar un viaje, resolver un problema o llevar a cabo un proyecto. Este enfoque promueve el uso del idioma de manera funcional y contextual, permitiendo a los estudiantes aplicar lo aprendido en situaciones prácticas y relevantes, lo cual mejora la retención y la transferencia de conocimientos a nuevos contextos (Ellis et al., 2019; Lazareva & Karnaukhova, 2021).

- Aprendizaje integrado de contenido y lenguaje (CLIL, del inglés). Involucra la enseñanza de materias académicas o de interés general a través del idioma objetivo, integrando el aprendizaje del contenido y el desarrollo lingüístico. Esta metodología permite a los estudiantes adquirir vocabulario y estructuras lingüísticas en contextos significativos y relevantes para ellos, mejorando su competencia comunicativa mientras amplían sus conocimientos generales o específicos de una disciplina (Dalton-Puffer, 2011).

- Aprendizaje autónomo y tecnologías digitales. Con el avance de las tecnologías digitales, los programas de aprendizaje de L2 han comenzado a incorporar herramientas en línea y aplicaciones móviles que facilitan el aprendizaje autónomo. Estas herramientas ofrecen flexibilidad y acceso a una amplia gama de recursos, como tutoriales interactivos, ejercicios de práctica, foros de discusión y contenido multimedia, permitiendo a los adultos gestionar su aprendizaje de acuerdo con sus propios ritmos y necesidades (Esfandiari & Gawhary, 2019).

- Inmersión y experiencias culturales. Algunos programas educativos fomentan la inmersión total o parcial en el idioma y la cultura del idioma objetivo. Estas experiencias de inmersión pueden incluir estancias en países de habla nativa, intercambios culturales, o actividades y eventos que promuevan la práctica del idioma en contextos culturales auténticos. La inmersión no solo mejora las habilidades lingüísticas, sino que también aumenta la comprensión y apreciación de la cultura asociada al idioma aprendido (Onosu, 2020).

A pesar de la eficacia demostrada de estos enfoques en diversos contextos educativos, es notable que muchos programas actuales no integran explícitamente las bases neurobiológicas del lenguaje en su diseño y metodología. Esta omisión sugiere una oportunidad perdida para optimizar el aprendizaje de L2, considerando cómo la comprensión de los procesos cerebrales subyacentes al aprendizaje del idioma podría informar y mejorar las estrategias pedagógicas utilizadas (Klimova & Pikhart, 2023). La integración de conocimientos sobre la neurobiología del lenguaje podría ofrecer una base más sólida para el desarrollo de programas educativos que aborden de manera más efectiva las necesidades cognitivas específicas de los aprendices de L2 en la adultez.

4. BASES NEUROBIOLÓGICAS DEL LENGUAJE

Las bases neurobiológicas del lenguaje constituyen el andamiaje esencial para el procesamiento y la utilización tanto de la lengua materna (L1) como de una segunda lengua (L2). Estos mecanismos neurológicos son inherentemente complejos y multifacéticos, ya que involucran una sinergia de regiones cerebrales coordinadas para facilitar la producción y comprensión lingüísticas (Evans & Green, 2018).

La adquisición de la lengua materna (L1) se desarrolla en un período crítico de la neurogénesis temprana, donde la alta plasticidad neuronal favorece una integración casi intuitiva de las estructuras lingüísticas (Clark, 2004; Nikolov & Djigunović, 2006). Durante esta etapa, el hemisferio izquierdo del cerebro se vuelve particularmente activo, destacando funciones en áreas específicas como la región de Broca, que facilita la producción del habla, y la región de Wernicke, crucial para la comprensión del lenguaje. En contraste, la adquisición de una segunda lengua (L2) en la adultez requiere de una activación más amplia y heterogénea de circuitos neuronales. Si bien se involucran las mismas áreas lingüísticas fundamentales, la frecuencia y eficacia de su activación varían considerablemente. Los adultos suelen depender de procesos de control ejecutivo situados en la corteza prefrontal para mitigar la interferencia de la L1, lo que conlleva un incremento en la demanda cognitiva (Kliesch et al., 2017; Paradis, 2019).

Reflejando la complejidad de las redes neuronales implicadas en la adquisición del lenguaje, diversas habilidades cognitivas se entrelazan para facilitar este proceso. Estas habilidades, que son cruciales tanto para la comprensión como para la producción del lenguaje en cualquier contexto comunicativo, incluyen:

- Atención: fundamental para filtrar distracciones y enfocarse en la información lingüística pertinente.
- Memoria: clave en la retención y recuperación de la información lingüística esencial para la comunicación.
- Percepción auditiva: crítica para diferenciar y procesar la fonética del lenguaje.
- Comprensión: vital para decodificar y asimilar el significado del lenguaje entrante.
- Razonamiento verbal: importante para la utilización del lenguaje en la resolución de problemas y en el pensamiento lógico.
- Fluidez verbal: imprescindible para la articulación sin esfuerzo de palabras y frases.
- Flexibilidad cognitiva: esencial para la adaptación a las variables normativas lingüísticas y contextuales.
- Planificación y organización: necesarias para la construcción lógica y estructurada del discurso.
- Creatividad: aporta originalidad y novedad a la expresión lingüística.
- Metacognición: permite una autorreflexión crítica sobre el proceso de aprendizaje del lenguaje para mejorar la competencia lingüística.

La adquisición y el procesamiento efectivos del lenguaje, tanto en L1 como en L2, requieren la integración armónica de todas estas capacidades cognitivas. No obstante, es patente que numerosos programas educativos actuales no integran adecuadamente estas bases

neurobiológicas. Esta omisión de la relevancia de las habilidades cognitivas puede resultar en la no provisión de las estrategias más eficaces para los aprendices adultos, impidiendo así la maximización de su potencial lingüístico. Esta desconexión resalta la necesidad imperante de desarrollar métodos de enseñanza de L2 que se fundamenten en un entendimiento más exhaustivo de la neurobiología del lenguaje. Hacerlo podría facilitar métodos de aprendizaje que estén alineados con la cognición del adulto, promoviendo de esta manera un proceso de aprendizaje de L2 más efectivo y eficiente. Esta adaptación no solo potenciaría la adquisición lingüística sino que también enriquecería la experiencia educativa del aprendiz adulto, alineando las prácticas pedagógicas con los principios neurocognitivos del aprendizaje del lenguaje.

5. BREVE REVISIÓN DE LITERATURA

Tal como se ha expuesto anteriormente, las habilidades cognitivas son piedras angulares en el proceso de adquisición de una lengua. La literatura proporciona evidencia robusta sobre cómo ciertas habilidades cognitivas, como la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio, ejercen una influencia significativa en la capacidad de aprender y manejar un idioma, específicamente en un contexto no nativo (Darcy & Mora, 2016; Frolli et al., 2022; Sofologi et al., 2020).

La memoria de trabajo, que permite retener y manipular información de manera temporal, es fundamental en la adquisición de vocabulario y gramática. Baddeley y Hitch (1974) y su modelo de memoria de trabajo han sido punto de referencia para comprender cómo la memoria de corto plazo contribuye al procesamiento del lenguaje. Estudios recientes han continuado explorando esta relación, sugiriendo que una mayor capacidad de memoria de trabajo puede correlacionarse con un aprendizaje más rápido y efectivo de L2 (Baddeley, 2003).

La flexibilidad cognitiva es la habilidad para adaptarse rápidamente a nuevas reglas y contextos. En el ámbito del L2, esto se traduce en la capacidad de cambiar entre la L1 y L2 o adaptarse a nuevas estructuras gramaticales o contextos con facilidad (Liu et al., 2016). Investigaciones han demostrado que los individuos con mayor flexibilidad cognitiva

tienden a mostrar una mayor habilidad para el aprendizaje de idiomas y una mejor capacidad para resolver problemas lingüísticos complejos (Colé et al., 2014)..

El control inhibitorio, la capacidad de suprimir respuestas o procesos mentales no deseados, es crucial en el aprendizaje de L2, ya que permite al aprendiz inhibir la interferencia de la L1 mientras utiliza la L2. Un estudio clave de Green (1998) propuso un modelo de control de atención que destacaba cómo la habilidad para inhibir la influencia de la L1 es esencial para un rendimiento efectivo en L2. Posteriormente, un metaanálisis confirmó la importancia del control inhibitorio y otras funciones ejecutivas en el aprendizaje de L2 (Miyake & Friedman, 2012). Sus hallazgos indicaron que estas habilidades son predictores significativos del éxito en el aprendizaje de un segundo idioma, independientemente de la edad de los aprendices.

La convergencia de estos estudios subraya la relevancia de incorporar un enfoque cognitivo en la educación de L2. El reconocimiento de que las habilidades cognitivas juegan un papel crucial en la adquisición de un nuevo idioma señala la necesidad de adoptar prácticas pedagógicas que no solo enseñen el idioma en sí, sino que también entrenen y aprovechen estas habilidades cognitivas subyacentes. Este enfoque integrador promete no solo una enseñanza de L2 más efectiva, sino también una mejor comprensión de cómo las habilidades cognitivas interactúan con el aprendizaje de idiomas a lo largo de la vida.

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La revisión de literatura existente sobre la enseñanza de segundas lenguas revela una brecha significativa en la integración de las habilidades cognitivas dentro de los programas de entrenamiento lingüístico. Aunque se reconoce la importancia de estas habilidades en el proceso de aprendizaje, muchos programas actuales continúan centrándose en métodos tradicionales que priorizan la memorización y la repetición por encima de estrategias que promueven el desarrollo cognitivo. Estas limitaciones se hacen evidentes en la falta de material didáctico y actividades diseñadas para mejorar específicamente habilidades como la

memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio, todas las cuales son críticas para el aprendizaje de una L2 en adultos.

Si bien existen estudios que han demostrado transferencia del entrenamiento cognitivo centrado en funciones ejecutivas – incluyendo flexibilidad cognitiva e inhibición – a mejoras académicas en materia lingüística (Wexler et al., 2016), todavía no existe consenso entre la comunidad científica. Además, los programas de entrenamiento cognitivo existentes a menudo no están personalizados para abordar las necesidades de los aprendices adultos, cuyas capacidades cognitivas y estilos de aprendizaje pueden diferir significativamente de los de los aprendices más jóvenes. Este enfoque generalizado puede resultar en oportunidades perdidas para optimizar el proceso de aprendizaje y para que los adultos alcancen su máximo potencial lingüístico.

Frente a estas limitaciones, se hace patente la necesidad de desarrollar y explorar nuevos enfoques pedagógicos que incorporen el entrenamiento de habilidades cognitivas en la enseñanza de L2 a adultos. La innovación en este campo podría tomar la forma de currículos que integren tareas de procesamiento de lenguaje con ejercicios diseñados para mejorar la flexibilidad cognitiva, potenciar la memoria de trabajo y fortalecer el control inhibitorio. Tales enfoques integrados podrían resultar en una adquisición de lenguaje más rápida y robusta, ya que no solo enseñan el idioma per se, sino que también equipan a los estudiantes con las herramientas cognitivas necesarias para aprender de manera más efectiva. La adopción de tecnologías emergentes y plataformas de aprendizaje adaptativo también podrían personalizar la experiencia de aprendizaje para adaptarse a las capacidades y necesidades individuales de cada adulto, asegurando así una experiencia de aprendizaje más inclusiva y efectiva (Lampit et al., 2014).

Por tanto, es esencial que los educadores y diseñadores de programas reconozcan y aborden estas limitaciones, redirigiendo el foco hacia métodos que estén fundamentados en una comprensión sólida de las bases neurobiológicas y cognitivas del aprendizaje de lenguas. Solo a través de una continua innovación e investigación podremos esperar cerrar la brecha entre la teoría y la práctica en la enseñanza de L2 y ofrecer a los adultos las mejores oportunidades para el dominio de nuevas lenguas.

7. CONCLUSIÓN

Este capítulo ha explorado la importancia de las habilidades cognitivas en el aprendizaje de segundas lenguas (L2) en adultos, ofreciendo una perspectiva neurobiológica y educativa. Se ha establecido que habilidades como la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio desempeñan roles significativos en la adquisición y el manejo de L2. La revisión de la literatura ha puesto de manifiesto que, aunque se reconoce la importancia de estas habilidades, los programas educativos actuales no siempre integran prácticas que las fomenten de manera efectiva.

Los hallazgos sugieren que los programas de enseñanza de L2 podrían mejorarse significativamente mediante la inclusión de estrategias que apunten directamente a fortalecer las habilidades cognitivas. Por ejemplo, ejercicios que promuevan la inhibición y flexibilidad cognitiva podrían ayudar a los estudiantes adultos a manejar mejor la interferencia de su primera lengua y a adaptarse a las variadas estructuras lingüísticas de una nueva lengua. Del mismo modo, la incorporación de tareas que ejerciten la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva puede facilitar la retención y el uso de nuevo vocabulario y gramática.

En definitiva, la necesidad de continuar la investigación en este campo para desarrollar una comprensión más precisa sobre el papel de las diversas habilidades cognitivas en el aprendizaje de L2 en adultos queda evidenciada. Por un lado, futuras investigaciones tendrán que centrar sus esfuerzos en diseñar y evaluar programas de intervención que apunten a mejorar habilidades cognitivas concretas y medir su impacto directo en la adquisición de L2. Por otro lado, estudios longitudinales deberán centrar sus esfuerzos en arrojar luz sobre cómo el entrenamiento de dichas habilidades a lo largo plazo se correlaciona con la fluidez y la competencia lingüística en un segundo idioma. Por último, no debemos dejar de lado la necesidad de explorar el valor que supone la inclusión de variables que permitan establecer diferencias individuales, desde un punto de vista cognitivo, para una personalización del material de aprendizaje que atienda a las necesidades específicas de cada estudiante.

7. CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Todos los autores mencionados han contribuido de forma sustancial, directa e intelectual al trabajo y lo han aprobado para su publicación.

8. CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que el trabajo ha sido realizado en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un posible conflicto de intereses.

8. FINANCIACIÓN

Este trabajo está parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Gobierno de España (FPU19/02239; 2020-2024).

9. REFERENCIAS

Alasmari, J. S. (2023). An Examination of Children's Language Acquisition Through the Utilization of a Corpus-Based Approach. *The Egyptian Journal of Language Engineering*, *10*(2), 69-83. https://doi.org/10.21608/ejle.2023.240309.1056

Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, *36*(3), 189-208. https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4

Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working Memory. *Psychology of Learning and Motivation*, *8*, 47-89.

Bingjun, M. A. (2013). What Is the Role of L1 in L2 Acquisition? *Studies in Literature and Language*, *7*(2), Article 2. https://doi.org/10.3968/n

Cárdenas-Hagan, E., Carlson, D. C., & Pollard-Durodola, S. D. (2007). The Cross-Linguistic Transfer of Early Literacy Skills: The Role of Initial L1 and L2 Skills and Language of Instruction. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, *38*(3), 249-259. https://doi.org/10.1044/0161-1461(2007/026)

Clark, E. V. (2004). How language acquisition builds on cognitive development. *Trends in Cognitive Sciences*, *8*(10), 472-478. https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.08.012

Colé, P., Duncan, L. G., & Blaye, A. (2014). Cognitive flexibility predicts early reading skills. *Frontiers in Psychology*, *5*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00565

Conboy, B., Sommerville, J., & Kuhl, P. K. (2008). Cognitive control skills and speech perception after short-term second language experience during infancy. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *123*(5_Supplement), 3581. https://doi.org/10.1121/1.2934689

Dalton-Puffer, C. (2011). Content-and-Language Integrated Learning: From Practice to Principles? *Annual Review of Applied Linguistics*, *31*, 182-204. https://doi.org/10.1017/S0267190511000092

Darcy, I., & Mora, J. C. (2016). The role of early bilingual experience in learning an additional language: Executive control and phonological processing in language acquisition. En G. Granena, D. O. Jackson, & Y. Yilmaz (Eds.), *Cognitive Individual Differences in Second Language Processing and Acquisition* (pp. 249-277). John Benjamins Publishing Company. https://doi.org/10.1075/bpa.3.12dar

Demirezen, M. (2011). The Foundations of the Communicative Approach and Three of Its Applications. *Journal of Language and Linguistic Studies*, *7*(1), Article 1.

Elliott, R. W., & Chen, X. (2019). Cross-Cultural L2 Learning Exchange: A Qualitative Examination of Strategies, Tools, Cognition and Translation Outcomes. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *8*(3), 519-530. https://doi.org/10.11591/ijere.v8i3.20247

Ellis, R., Skehan, P., Li, S., Shintani, N., & Lambert, C. (2019). *Task-Based Language Teaching: Theory and Practice*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108643689

Esfandiari, M., & Gawhary, M. W. (2019). Is Technology Paving the Way for Autonomous Learning? *World Journal of English Language*, *9*(2), Article 2. https://doi.org/10.5430/wjel.v9n2p64

Evans, V., & Green, M. (2018). *Cognitive Linguistics: An Introduction*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315864327

Frolli, A., Cerciello, F., Esposito, C., Ciotola, S., De Candia, G., Ricci, M. C., & Russo, M. G. (2022). Executive Functions and Foreign Language Learning. *Pediatric Reports*, *14*(4), Article 4. https://doi.org/10.3390/pediatric14040053

Green, D. W. (1998). Mental control of the bilingual lexico-semantic system. *Bilingualism: Language and Cognition*, *1*(2), 67-81. https://doi.org/10.1017/S1366728998000133

Grünhage-Monetti, M., & Braddell, A. (2017). "Integration … needs language, the language of the workplace": The contribution of work-related second language learning to the integration of adult migrants. En *"Integration … needs language, the language of the workplace": The contribution of work-related second language learning to the integration of adult migrants* (pp. 303-308). De Gruyter Mouton. https://doi.org/10.1515/9783110477498-041

Isel, F. (2021). Neuroplasticity of second language vocabulary acquisition: The role of linguistic experience in individual learning. *Language, Interaction and Acquisition*, *12*(1), 54-81. https://doi.org/10.1075/lia.20023.ise

Jaskulska, M., & Marta, Ł. (2017). Polish as L1, English as L2: The linguistic transfer impact on Second Language Acquisition stemming from the interlingual differences: implications for young learners education. *Problemy Wczesnej Edukacji*, *XIII*(2 (37)), 68-76.

Kliesch, M., Giroud, N., Pfenninger, S. E., & Meyer, M. (2017). Research on Second Language Acquisition in Old Adulthood: What We Have and What We Need. En *Third Age Learners of Foreign Languages* (pp. 48-75). Multilingual Matters. https://www.degruyter.com/document/doi/10.21832/9781783099412-006/pdf?licenseType=restricted

Klimova, B., & Pikhart, M. (2023). Cognitive Gain in Digital Foreign Language Learning. *Brain Sciences*, *13*(7), Article 7. https://doi.org/10.3390/brainsci13071074

Lampit, A., Hallock, H., & Valenzuela, M. (2014). Computerized Cognitive Training in Cognitively Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Effect Modifiers. *PLoS Medicine*, *11*(11), Article 11. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001756

Lazareva, A., & Karnaukhova, A. (2021). Research on the Students' Perception and Evaluation of Task-Based Language Teaching Approach at the University English Classes. *Proceedings of the 5th International Conference on Education and Multimedia Technology*, 279-284. https://doi.org/10.1145/3481056.3481105

Lenet, A. (2008). Aging and Second Language Acquisition: Differential Success in Learning Latin Grammar Via Implicit and Explicit Feedback [Thesis]. https://repository.library.georgetown.edu/handle/10822/551639

Liu, H., Fan, N., Rossi, S., Yao, P., & Chen, B. (2016). The effect of cognitive flexibility on task switching and language switching. International Journal of Bilingualism, 20(5), 563-579. https://doi.org/10.1177/1367006915572400

Mishchuk, I., & Yushak, V. (2021). Formation of english communicative competence of higher educational establishments students. Scientific Notes of Ostroh Academy National University: Philology Series, 11(79), 210-212.

Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. Current Directions in Psychological Science, 21(1), 8-14. https://doi.org/10.1177/0963721411429458

Nikolov, M., & Djigunović, J. M. (2006). Recent research on age, second language acquisition, and early foreign language learning. Annual Review of Applied Linguistics, 26, 234-260. https://doi.org/10.1017/S0267190506000122

Onosu, O. G. (2020). Cultural Immersion: A Trigger for Transformative Learning. Social Sciences, 9(2), Article 2. https://doi.org/10.3390/socsci9020020

Paradis, J. (2019). English Second Language Acquisition from Early Childhood to Adulthood: The Role of Age, First Language, Cognitive, and Input Factors. En M. M. Brown & B. Dailey (Eds.), Proceedings of the 43rd Boston University Conference on Language Development (Proceedings of the 43rd Boston University Conference on Language Development). Cascadilla Press.

Park, H., Darcy, I., & Yang, C. (2011). Underlying sources of individual differences: Cognitive abilities in second language phonological development. The Journal of the Acoustical Society of America, 129(4_Supplement), 2660. https://doi.org/10.1121/1.3588893

Rader, D. (2015). Valuing Languages and Cultures: The First Step towards Developing Intercultural Understanding. The International Schools Journal. https://www.semanticscholar.org/paper/Valuing-Languages-and-Cultures%3A-The-First-Step-Rader/4052ddfd5d90693fa5a601285dbe587dfc8e77d5

Sampelolo, R., Tandikombong, M., Pongsapan, N. P., & Lura, H. (2021). A study of speaking common university learner barriers in indonesian context. KLASIKAL : JOURNAL OF EDUCATION, LANGUAGE TEACHING AND SCIENCE, 3(3), Article 3. https://doi.org/10.52208/klasikal.v3i3.131

Sofologi, M., Zafiri, M., & Pliogou, V. (2020). Investigating the Relationship of Working Memory and Inhibitory Control: Bilingual Education and Pedagogical Implications in Elementary School. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 19(11), Article 11.

Wexler, B. E., Iseli, M., Leon, S., Zaggle, W., Rush, C., Goodman, A., Esat Imal, A., & Bo, E. (2016). Cognitive Priming and Cognitive Training: Immediate and Far Transfer to Academic Skills in Children. Scientific Reports, 6(1), 32859. https://doi.org/10.1038/srep32859

Woumans, E., Ameloot, S., Keuleers, E., & Van Assche, E. (2019). The relationship between second language acquisition and nonverbal cognitive abilities. Journal of Experimental Psychology: General, 148(7), 1169-1177. https://doi.org/10.1037/xge0000536

PROPUESTA METODOLÓGICA DE ENSEÑANZA DE LA VELA, A TRAVÉS DEL USO DE SIMULADORES VIRTUALES, EN LA TITULACIÓN DE ENSEÑANZA Y ANIMACIÓN SOCIODEPORTIVA

AARÓN MANZANARES SERRANO
Universidad Católica de Murcia

SALVADOR ROMERO ARENAS
Universidad Católica de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONTEXTO EDUCATIVO

El grado superior de Técnico en Enseñanza y Animación Sociodeportiva (TESEAS) es un título de formación profesional superior que capacita a los alumnos/as que lo cursan a "enseñar y dinamizar juegos, actividades físico-deportivas recreativas individuales, de equipo y con implementos, y actividades de acondicionamiento físico básico" tal y como afirma el Real Decreto 1262/1997 de 24 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico superior en Animación de Actividades Físicas y Deportivas. (BOE 11-09-1997).

Esta formación dota a los alumnos/as de una serie de competencias relacionadas con la enseñanza y dinamización de actividades físicas, recreativas, de acondicionamiento físico y físico-deportivas, tanto individuales como colectivas. Del mismo modo, habilita al alumnos/as para la organización y gestión de pequeñas empresas de actividades de tiempo libre y socio-educativas. Debemos destacar que los títulos de formación profesional impartidos por entidades privadas pueden ofrecer la formación en otras áreas, a través de títulos propios, como es el caso de la Universidad Católica San Antonio, la cual oferta el curso de

deportes de deslizamiento como título propio, ofreciendo la posibilidad de convalidación con dicha asignatura al cursar el grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

1.2. Iniciación a la vela

La enseñanza en vela, ha sufrido con el paso de los años diversos cambios, todos ellos relacionados con los objetivos que se perseguían. Las primeras metodologías de enseñanza estaban ligadas a la incorporación de los regatistas en competición. Por consiguiente, los instructores tenían la labor del entrenador y/o preparador físico. Este hecho conllevaba el empleo de una metodología menos pedagógica y más centrada en el rendimiento, teniendo como principal motor de aprendizaje la repetición y automatización de gestos y acciones (Renom, 2004).

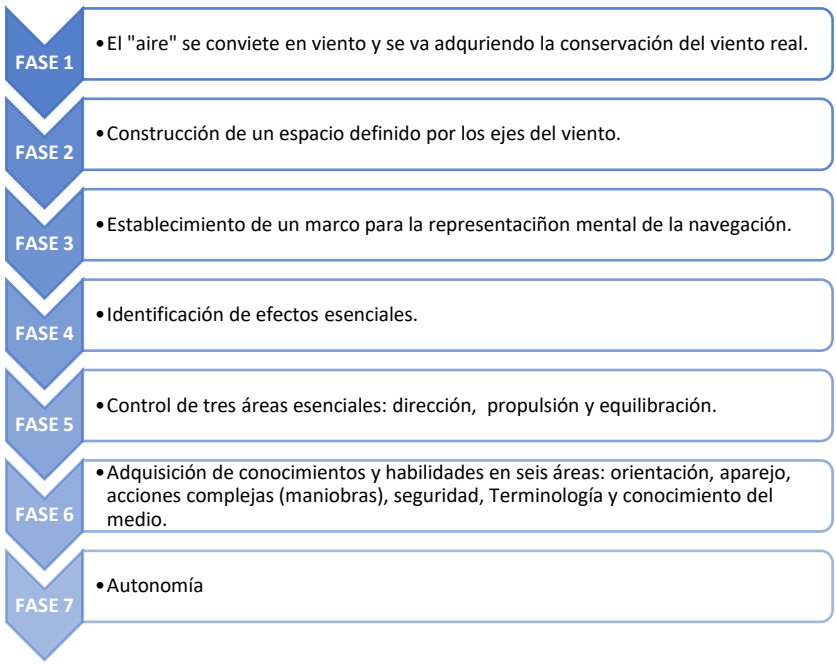
La situación actual es diferente, ya que a día de hoy existe una gran cantidad de clubes y escuelas náuticas que ofrecen cursos de iniciación a la vela con un fin meramente recreativo. A pesar de esta amplia oferta que existe actualmente, la iniciación en la competición sigue siendo uno de los aspectos que más importancia tiene durante todo el año, ya que debemos saber que la vela recreativa tiene un carácter estacionario muy importante. Esto hace que la práctica de actividades lúdicas y recreativas se concentre mayoritariamente en las estaciones de primavera y verano.

Debido a esta ampliación de la oferta, la metodología de enseñanza se ha visto obligada a ir adaptándose y modificándose a lo largo del tiempo y, actualmente, existen diferentes propuestas metodológicas que facilitan la iniciación (Abascal y Brunel, 1997; Chéret, 2003; Mosenthal 2004; Myatt, 2006; Myatt 2007; Trabalón, 1997), algunos de ellos dirigidos a niños, adultos, monitores de iniciación y técnicos especializados en rendimiento.

Entre los modelos presentes a la hora de realizar un proceso de iniciación, destaca el diseñado por Renom (2004), en el que se muestran 7 fases presentadas como una secuencia de ideas acumulativas que van sucediendo durante el proceso de aprendizaje (Figura 1.1.). Dicho modelo presenta aspectos relacionados con el proceso de adquisición del conocimiento y procesamiento de la información. Las fases van desde

una primera toma de contacto con la actividad hasta una navegación totalmente autónoma y segura.

FIGURA 1. *Modelo de sistema de objetivos estandarizados*



Fuente: Tomado con modificaciones de Renom (2004, pp.29)

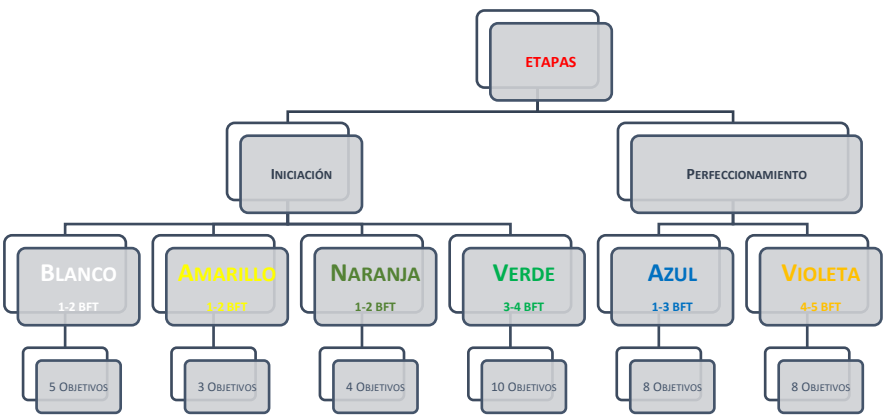
1.2.1. Metodología francesa

Antes de que surgieran los estándares en los modelos educativos, una persona que se interesaba por la navegación empezaba con un curso de iniciación, continuaba con uno de perfeccionamiento o tecnificación y se incorporaba al equipo de competición del club donde realizó el curso.

A pesar de esta primera iniciativa, la primera estandarización del proceso de aprendizaje llegó por parte de la Federación Francesa de Vela (FFV) de la Mano de Christian Target (1987). En esta metodología se definían los conocimientos que el alumno/a debía ir adquiriendo y fueron diferenciados en diferentes fases en función de la dificultad de las habilidades, realizando una clasificación por colores, al igual que sucede en otros deportes como las artes marciales (Target, 1987).

La metodología Francesa (Figura 1.2.) distingue dos niveles, iniciación y perfeccionamiento. Asigna un color a los distintos subniveles y el viento ideal para navegar en ese subnivel (color), con el que deberían de conseguir el número de objetivos marcados para ascender al siguiente color. Los objetivos son la parte más importante de este sistema, ya que para poder ascender al siguiente nivel deben de conseguirse y dominarse los objetivos de los niveles anteriores. Algunos ejemplos de objetivos son: poder navegar hacia cualquier punto, dominar el spinnaker (vela especial de las embarcaciones de competición, diseñada para navegar con vientos portantes, que son aquellos que soplan desde atrás, largo y popa) o ejecutar de forma correcta la maniobra de hombre al agua, bien con vientos de fuerza 1 y 2 (entre 2 y 11 km/h) como con vientos de fuerza 3 y 4 (entre 12 y 28 km/h) en la escala de Beaufort (una medida empírica para la intensidad del viento, basada principalmente en el estado del mar, de sus olas y la fuerza del viento).

FIGURA 2. *Estándares de la Federación Francesa de Vela*



Fuente: Tomado con modificaciones de Renom (2004)

1.2.2. Metodología inglesa

La RYA, presenta una metodología de enseñanza dividida en 16 niveles, en los que trata todos los aspectos de la navegación, desde la seguridad hasta la navegación en regata, pasando por la botadura, el

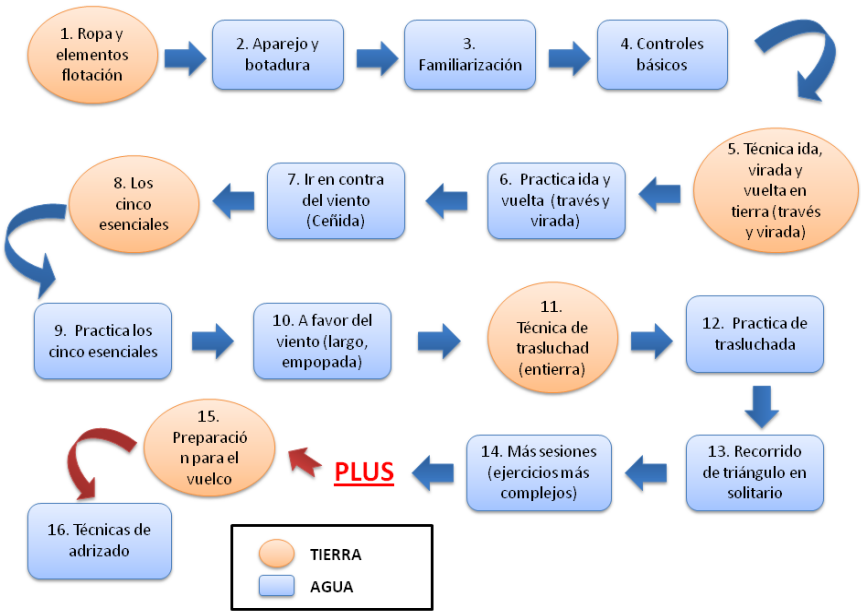
arbolado y las maniobras de control y dirección de la embarcación (Hart et al., 2011).

Tal y como se aprecia en la Figura 1.3., el primer aspecto que se trata con los alumnos/as es el equipamiento necesario para poder realizar la actividad. Este equipamiento consiste en la indumentaria adecuada para que la práctica sea cómoda y segura. Es aspecto más importante de este apartado es la importancia del chaleco salvavidas, puesto que es obligatorio tanto para alumnos/as como para instructores. En relación a la ropa, lo más importante es que en invierno te mantenga seco y en verano no te haga pasar demasiado calor. En la segunda fase de esta metodología lo más importante es enseñar a los alumnos/as como se prepara la embarcación para navegar (arbolar) y como se introduce una embarcación de vela ligera al mar (botadura).

En la fase de familiarización el instructor debe dar al alumno/a tiempo para adaptarse a la situación de navegación. Ellos deberían estar mirando fuera de la embarcación y no tanto dentro, disfrutando de la nueva sensación. Durante esta sesión demuestras tu destreza, no exijas mucho a los alumnos/as, permitiéndoles relajarse para que se sientan cómodos. Es muy importante que los alumnos/as vean al instructor relajado y con el control de la situación en todo momento.

A partir del punto cuatro y hasta el punto trece, entran en juego la enseñanza de las técnicas de navegación, los rumbos, el control de trimado correcta en relación al rumbo, la escora, las maniobras (virada y trasluchada) y el control del peso de la embarcación, siguiendo una metodología de enseñanza similar a la empleada en la metodología francesa, a través de la consecución de objetivos. No se trabaja el siguiente aspecto hasta que no se domine el anterior. Lo más destacable de esta metodología son las 3 prácticas que se realizan fuera del agua, donde los alumnos/as, subidos a una embarcación real, simulan los movimientos y protocolos de verbalización que deben realizar en situaciones como la virada, la trasluchada o el control de la escora.

FIGURA 3. *Metodología de enseñanza de la Royal Yachting Association.*



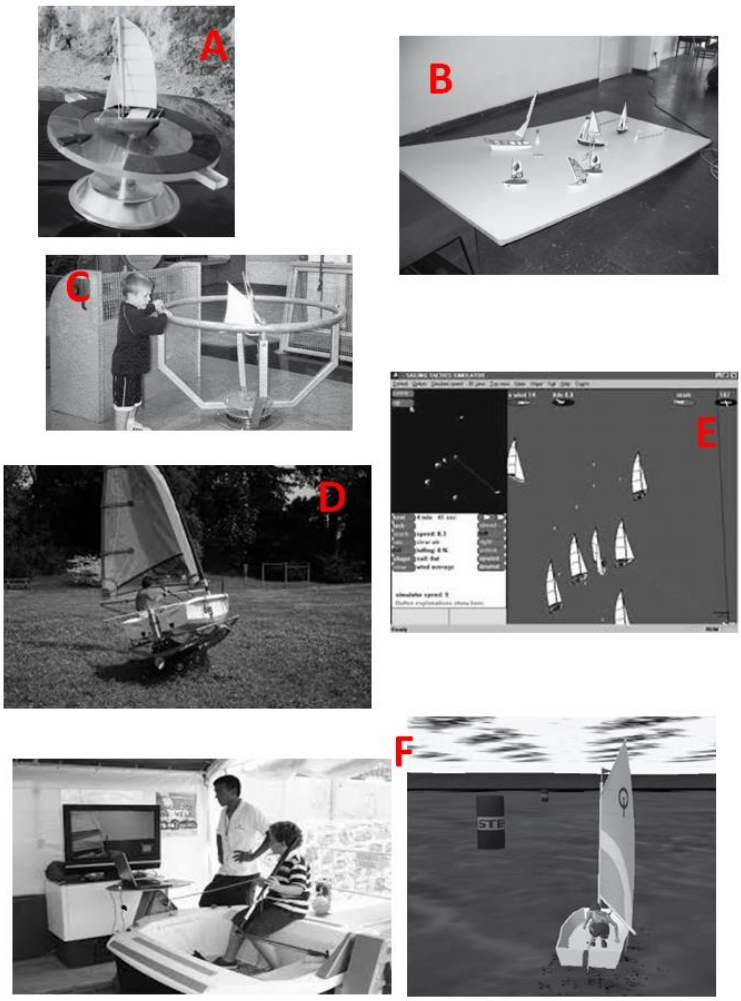
Fuente: Tomado con modificaciones de Hart et al., (2011 pp.52)

1.3. Simuladores

Dentro de las metodologías de enseñanza actuales se está incorporando la utilización de sistemas de simulación que facilitan el proceso de aprendizaje facilitando la reproducción de situaciones específicas en entornos controlados. Tal es la relevancia que tiene el uso de simuladores que Red.es, una entidad pública junto con la colaboración del ministerio de educación y el ministerio de industria, energía y turismo han desarrollado un proyecto de actuación con el fin de facilitar el aprendizaje experimental, permitiendo al usuario vivenciar situaciones muy cercanas a la realidad en entornos controlados, teniendo como objetivo claro el de apoyar la incorporación de las nuevas tecnologías en ámbito educativo. (http://www.red.es/redes/actuaciones/9/222).

FIGURA 4. *Simuladores de vela. A.: disco orientable, simulador real, sin viento y construcción de espacio. B.: plano inclinado, simulador real, sin viento y juego de mesa. C.: simulador de volante simulador real, con viento y modelo a escala. D.: carro de varada, simulador*

real, con viento. E.: Virtual Skipeer, simulador virtual, no inmersivo. F.: V-Sail trainner simulator, simulador virtual, parcialmente inmersivo.



Dentro del deporte de la vela y debido a sus características, se han diseñado una gran cantidad de simuladores, los cuales fueron recogidos por Renom (2006) y clasificados en dos grandes grupos (Figura 1.4.): simuladores reales/físicos y simuladores virtuales. Dentro de esta clasificación destacamos que en el primer grupo (simuladores reales/físicos), el autor los diferencia en dos grupos, sin viento o con viento.

En general, los simuladores sin viento tienen dos funciones, una el entrenamiento físico y técnico de situaciones reales y la otra el entrenamiento táctico o conocimiento de recorrido y maniobras que se representa sobre maquetas. Dentro de la clasificación de viento encontramos simuladores de viento real o artificial, ambas situaciones simuladas buscan mejorar aspectos relacionados con la técnica y el aprendizaje de rumbos y maniobras.

En relación al segundo grupo de simuladores virtuales, encontramos 3 tipos; i) simuladores no inmersivos, como denomina Renom (2006), a aquellos que son como videojuegos de ordenador, donde prácticamente se pretende mostrar situaciones tácticas; ii) simuladores parcialmente inmersivos, los cuales combinan los software de los primeros y son controlados como una embarcación real, con este tipo de sistemas puedes presentar y enseñar situaciones tácticas a la vez que realizas acciones técnicas y de manejo de la embarcación.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo se dirigen hacia el planteamiento de una propuesta metodológica para la enseñanza y el aprendizaje de la vela en titulaciones de formación profesional. Se distinguen los siguientes:

2.1. Objetivo principal

- Diseñar un protocolo de enseñanza en vela para mejorar el proceso de aprendizaje

2.2. Objetivos secundarios

- Incorporar los simuladores dentro de las metodologías de enseñanza.
- Reducir riesgos en el proceso de aprendizaje y promover la adherencia a las actividades náuticas.
- Dar a conocer a los alumnos/as las nuevas tecnologías como herramientas de aprendizaje.

3. METODOLOGÍA

3.1. PROPUESTA

La propuesta del presente proyecto de innovación docente está basada en el diseño de una metodología de enseñanza de la navegación incorporando los simuladores como herramienta promotora del aprendizaje. Tal y como se ha expuesto en el apartado anterior, varias son las propuestas metodológicas existentes dentro del ámbito de la vela deportiva, pero ninguna de ellas ha incorporado los simuladores como herramienta para mejorar o ayudar en el proceso de aprendizaje.

Debido a la situación que se afronta durante los estudios de TESEAS, sólo se disponen de 20 horas prácticas para poder introducir a los alumnos/as en la vela deportiva. Por consiguiente, esto nos limita mucho las metodologías que se pueden seguir (Tabla 3.1.). Es por esto que a continuación se presenta una propuesta metodológica que llega a cubrir los conocimientos de un curso de iniciación, tras el cual los alumnos/as serán capaces de navegar de forma autónoma.

***TABLA 1**. Planificación de la unidad didáctica (¿Te apetece navegar?)*

Planificación semanal				
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Seguridad (2h) Chaleco Ropa Técnica de vuelco y adrizado Familiarización (2h) Aparejo Botadura Paseo recreativo	1ª sesión de simulador (2h) Orzar Arribar Cazar Amollar Barlovento Sotavento Rumbo de través Evaluación Inicial. 1ª sesión de agua (2h) Mismos contenidos que en sesión simulada.	2ª sesión de agua (4h) Virada Rumbo de ceñida Rumbo de largo	2ª sesión de simulador (2h) Virada Trasluchada Rumbo de empopada Zonas de no navegación 3ª Sesión de agua (2h) Trasluchada Rumbo de empopada Zonas de no navegación Trimado	4ª sesión de agua (2,5h) Normas de paso Recorridos de regata (Evaluación Final) 3ª Sesión de simulador (1,5h) Evaluación Final

La unidad didáctica que se llevará a cabo tiene el nombre de "¿Te apetece navegar?", ya que la intención es despertar en los alumnos las ganas de descubrir una actividad nueva.

3.2. Descripción de las sesiones

3.2.1. Sesión 1. La seguridad es lo primero

Durante estas dos primeras horas del curso se tratarán dos contenidos muy importantes para que los alumnos/as afronten está actividad con un mayor nivel de confianza y un menor nivel de ansiedad e incertidumbre. Este apartado es imprescindible en las metodologías de la RYA y la FFV, ya expuestas en anteriores epígrafes.

En primer lugar se les explicará las normas de seguridad básicas como son: el uso obligatorio del chaleco salvavidas, estar siempre atento y obedecer las normas del instructor o no hacer acciones peligrosas como empujar a compañeros o acciones simuladores.

Otro aspecto a tratar es el relativo a la indumentaria. Existen diferentes tipos de indumentaria apropiada para navegar como son neoprenos, trajes secos, chubasqueros, cortavientos, licras, camisetas térmicas o bañador. Esta indumentaria será la apropiada en función de las condiciones climáticas, ya que el objetivo de la ropa es que nos proteja del frío, de abrasiones por roces y del sol. Por consiguiente, en función de las condiciones existentes, se les dirá a los alumnos/as cuál es la indumentaria más apropiada.

Por último y en relación a la seguridad, se les enseñará a los alumnos/as la técnica de adrizado de la embarcación. La técnica puede ser realizada por dos personas o incluso por una sola si la embarcación no es muy grande. Los pasos son los siguientes:

- Verificación de cabos: Después de volcar la embarcación, asegúrate de que todos los cabos estén sueltos para evitar tensión en las velas.
- Orientación hacia el viento: Un tripulante se coloca en la proa y orienta la embarcación hacia la dirección del viento.

- Enderezamiento con peso: Otro tripulante se sitúa en la orza, asegurándose de que esté bien calada, y aplica peso sobre ella para enderezar la embarcación.
- Subida a bordo y revisión: Una vez enderezada la embarcación, los tripulantes suben a bordo, realizan una inspección y aseguran que todo esté en condiciones adecuadas para navegar.

3.2.2. Sesión 2. Vamos al agua

Durante las dos horas correspondientes a la sesión de familiarización se trabajarán dos aspectos importantes para la preparación del barco antes de navegar como son el aparejo o arbolado del barco, que es preparar el barco para navegar, y la botadura, que consiste en poner el barco en el agua. Por último en esta sesión se realizará un paseo recreativo donde los alumnos/as pueden vivenciar la navegación por primera vez.

En relación al arbolado de la embarcación, tener en cuenta algunos aspectos básicos que se deben enseñar a los alumnos/as, ya que serán ellos los que hagan este proceso en sucesivas ocasiones:

- Se debe colocar la embarcación proa al viento. De este modo les será más fácil izar las velas.
- La embarcación se arbola de abajo hacia arriba y de adelante hacia detrás. Esto quiere decir que lo último es izar las velas y lo primero hacer firmes los cabos.
- Mientras que se arbola la embarcación, el instructor debe tener en cuenta varias cosas:
- Debe hacer partícipe a todos los alumnos/as
- Debe hacer una explicación breve de la función de cada una de las partes de la embarcación.
- Es el momento idóneo para introducir aspectos de la nomenclatura náutica.

La botadura es el proceso de poner un barco que está fuera del agua, dentro del medio acuático. Para esta acción, los instructores deben tener en cuenta algunos aspectos:

- No debes perder el tiempo, este proceso debe ser lo más o menos rápido, ya que es una zona de entrada y salida continua de embarcaciones.
- Debe haber un cuidado especial con la botavara de la vela mayor, ya que puede moverse de un lado a otro y golpear a alguien. Por este motivo el instructor debe insistir en colocar a los alumnos/as por delante de la embarcación y nunca a los lados de la misma.
- Durante este proceso y en función de las condiciones climatológicas, el instructor debe mantener a los alumnos/as lo más secos posibles, ya que si hace frío, ir mojados les puede hacer pasar un mal rato.

Por último y una vez la embarcación en el agua, los alumnos/as realizaran un paseo donde el instructor persigue que los alumnos/as tengan una experiencia divertida y disfruten de las nuevas sensaciones. Durante esta primera toma de contacto el instructor debe tener en cuenta algunos aspectos:

- Debe mostrarse interesante, entusiasta y agradable.
- El instructor siempre debe controlar el timón.
- Es aconsejable que asigne tareas a cada alumno/a, para que de este modo vaya conociendo como funciona cada elemento del barco.
- Los estudiantes se encargan del equilibrio del barco y toman conciencia de la dirección y orientación del viento.
- La sesión no debe ser muy larga, para dejar a los alumnos/as con una buena sensación.
- El instructor siempre debe mantener la calma, mostrarse relajado y que tiene el control de la situación en todo momento.

3.2.3. Sesión 3. Simulador, ¿Navegar sin agua?

Durante las dos horas que dura la primera sesión de navegación en el simulador, todos los alumnos/as estarán presentes en la sala donde esté instalado, ya que las correcciones que se le den a un alumno/a mientras lo utiliza serán útiles para el resto. Debido al ratio 1/8 que se ha

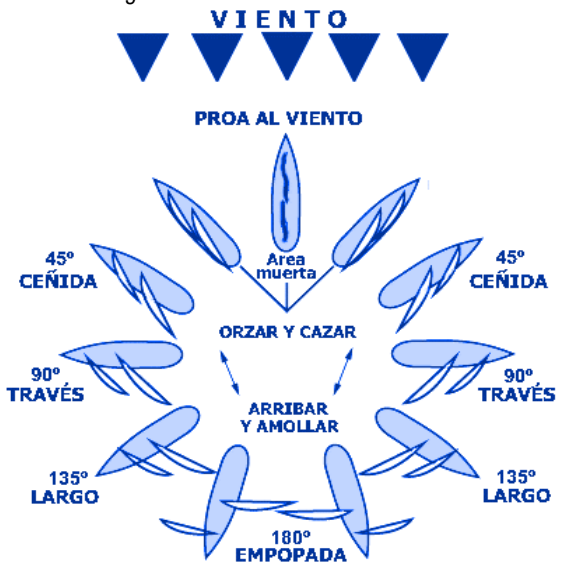
expuesto anteriormente, se dividirán las 2 horas de sesión para que todos practiquen el mismo tiempo.

El primer aspecto que se trata en esta sesión es el funcionamiento del simulador y cada uno de sus elementos, tal y como se explica en el apartado de instrumental/material.

Durante esta sesión los alumnos/as navegaran en situación simulada siguiendo las órdenes que el instructor les dará en cada momento. Las órdenes estarán relacionadas con el manejo de la embarcación, y son las mismas que deberán realizar en situación real:

- Orzar: empujar la caña del timón hacia sotavento. La embarcación girará hacia barlovento.
- Arribar: tirar de la caña del timón hacia barlovento. La embarcación girará hacia sotavento.
- Cazar: se considera que se caza la vela, cuando el regatista tira de la escota, con la intención de cerrar el ángulo que forma la botavara con el mástil. Esta acción se utiliza para controlar la velocidad de la embarcación dependiendo del rumbo de navegación.
- Amollar: se considera que se amolla la vela, cuando el regatista va soltando la escota, con la intención de abrir el ángulo que forma la botavara con el mástil. Es la acción contraria a cazar y tiene la finalidad de contralar la velocidad de la embarcación.
- Barlovento: lugar desde donde sopla el viento, con respecto al observador.
- Sotavento: lugar hacia donde sopla el viento.
- Rumbo de navegación: es la dirección considerada en un plano de horizonte cualquier dirección de la rosa de los cuatro vientos es considerado un rumbo (Figura 3.1.).
- Rumbo de través: navegar con una angulación de 90º con respecto al viento. El viento choca de forma perpendicular con el casco de la embarcación.

FIGURA 5. *Rumbos de navegación*



3.2.4. Sesión 4. Coge el timón

Tras la realización de la sesión de simulador, los alumnos/as realizarán los mismos ejercicios pero en situación real de navegación. Esta sesión se realiza en una embarcación colectiva, al igual que la primera sesión de familiarización. Este tipo de embarcaciones tienen capacidad para 8 tripulantes. Durante esta práctica, cada alumno/a ocupará un rol dentro de la embarcación e irán rotando para vivenciar cada una de las posiciones. Del mismo modo, el instructor durante todo el proceso hará hincapié en la dirección en la que se navega o el rumbo que se lleva entre otras cuestiones.

Durante esta práctica, el instructor debe tener en cuenta algunos aspectos:

- El estudiante coge el timón con objetivo de apuntar hacia un punto.
- El instructor se sienta a sotavento para controlar al timonel.
- El instructor no toca el timón cuando lo controla el estudiante.
- El instructor da órdenes simples. Arriba, tira del timón hacia ti u orza, aléjalo.

3.2.5. Sesión 5. Ahora tu sólo

Esta segunda clase en situación real estará dividida en dos partes, una primera parte donde se trabajarán aspectos relacionados con la navegación en diferentes rumbos y direcciones junto con la técnica de virada.

- Virar: se denomina al cambio de rumbo, cuando se cruza el viento por la proa de la embarcación.
- Rumbo de ceñida: navegar con una angulación de 45º con respecto al viento.
- Rumbo de largo: navegar con una angulación de 135º con respecto al viento.

La virada es una maniobra que para poder realizarla de forma correcta y segura requiere de una serie de pasos que hay que seguir y esta será la forma en la que se enseñará dicha maniobra:

1. Comenzamos por mostrar a los alumnos/as que antes de hacer cualquier maniobra, tengo que cerciorarme de que las escotas y el timón están libres.
2. Para comenzar el viraje, debemos de tomar el timón por el extensor de la caña, para que no sea incómodo.
3. Con la botavara cerca de la línea de crujida, se mete timón (orza) mientras se mira hacia delante y se ve cuando el barco se emproa (acción de poner la parte delantera del barco apuntando hacia la dirección del viento).
4. El timonel debe tirar de la caña del timón hacia él. Si le es difícil controlar el movimiento, debido a la longitud de la caña, debe de girar la extensión, cogiendo más abajo.
5. Cuando la embarcación ha cruzado el viento y se encuentra en el siguiente cuarto (zona de viento 90º), el timonel se sienta en la banda contraria.

6. Una vez realizado el giro, el timonel vuelve a poner el timón a la vía y comienza a dirigir la embarcación hacia el lugar donde desee, ajustando timón y velas.

7. Una vez finalizado el viraje, el timonel cambia de manos el timón y la escota de la mayor. Coge el timón con la misma mano que la escota (los dos elementos con la misma mano) y suelta la mano que controlaba el timón, para coger la escota. De este modo, la mano de proa se vuelve a encargar de la escota y la de popa del timón.

3.2.6. Sesión 6. Simulador, ya te conozco.

Tras haber navegado durante 6 horas en situación real, los alumnos/as van a realizar una sesión de navegación simulada para afianzar maniobras y conceptos ya aprendidos y aprender uno nuevo y muy importante como es la trasluchada y la navegación en rumbo de empopada.

- Trasluchada: es el cambio de rumbo de navegación, cuando la embarcación cruza el viento por la popa.

- Rumbo de empopada: navegar con una angulación de 135º con respecto al viento.

- Zonas de no navegación: se denomina a la zona que queda entre los rumbos de ceñida por ambos lados, es decir, una angulación de menos de 45º con respecto al viento. Cuando una embarcación está en la zona de no navegación se dice que está aproada o proa al viento.

La trasluchada es una maniobra similar a la virada, compuesta por varias partes. Esta maniobra es sencilla de realizar cuando la intensidad del viento es baja. Es una maniobra que produce cierta inestabilidad en la embarcación por el hecho de navegar en rumbos abiertos. Por este motivo durante este curso de iniciación no insistiremos demasiado en esta maniobra, ya que puede producir inseguridad en los alumnos/as. La maniobra está compuesta de 4 fases:

1. Antes de realizar la maniobra, se debe caza la escota de la mayor para evitar que la vela coja mucho viento y acelere la embarcación.

2. Tras cazar la escota, se debe pasar el pie de atrás primero, proporcionando mayor estabilidad al alumno/a, que debe colocarse acuclillado en el centro de la embarcación y agarrando los cabos de escota, los cuales le sirven para ganar equilibrio y controlar la vela mayor.

3. Se dirige el timón hacia el lado contrario al que se desea traslucha y se tira de los cabos de escota, forzando a la botavara para que pase al otro lado de la embarcación. A la misma vez que se realiza esta acción, el alumno/a debe agacharse para evitar un golpe con la botavara y debe cambiar el peso hacia la banda contraria, evitando que la embarcación se incline en exceso, produciendo desequilibrios.

4. Finalizada la trasluchada, el alumno/a se sienta y dirige la embarcación hacia el nuevo rumbo, una vez controlada la dirección, se cambia los mandos de mano, al igual que en la virada.

3.2.7. Sesión 7. Vira y traslucha, que me mareo

Tras la realización de la segunda sesión de simulador, los alumnos/as realizarán los mismos ejercicios pero en situación real de navegación. Esta sesión se volverá a realizar en una embarcación colectiva, al igual que la primera sesión de familiarización. El motivo de realizar esta tercera sesión de navegación real en la embarcación colectiva es ofrecer mayor seguridad a la hora de realizar la maniobra de trasluchada y la navegación en rumbos abiertos como la empopada. En esta sesión también se persigue enseñar a los alumnos/as cual es el trimado correcto para cada uno de los rumbos.

- Trimado: hace referencia a la colocación y a los ajustes que se hacen de cada uno de los elementos de la embarcación, normalmente, dependiendo de las condiciones ambientales y del rumbo de navegación. Cuando se navega en rumbos cerrados

como es la ceñida, la vela va más cazada, mientras que cuando se navega en rumbos abiertos como son el largo o la empopada, la vela va más amollada. Tal y como se puede apreciar, el Anexo 1. indica la apertura de las velas en cada uno de los rumbos para poder obtener el mayor beneficio del viento. Esto mismo sucede con la orza, en rumbos cerrados se baja, mientras que cuanto más abierto es el rumbo más se va subiendo.

- Orza: es una pieza, normalmente abatible, situada bajo el casco de la embarcación. Su función es evitar la deriva de la embarcación causada por la fuerza del viento.

3.2.8. Sesión 8. Esto es navegar

Durante la última sesión de navegación en situación real, los alumnos/as navegarán sobre un recorrido marcado con forma de triángulo. Mientras los alumnos/as realizan este recorrido, el instructor evaluará a las acciones que realizan en una hoja de registro (Anexo 2.). Lo importante durante esta sesión es que practiquen todas las maniobras y rumbos de navegación que han aprendido durante las sesiones anteriores, pero respetando las normas de paso. Debido a que van a navegar varios barcos en el mismo espacio, puesto que esta sesión se realiza con las embarcaciones de dos tripulaciones, es importante conocer qué deben hacer para no chocar entre ellos.

Normas de paso: dos son las normas de paso básicas:

- Barlovento/sotavento: esta norma hace referencia a que la embarcación situada más a sotavento, tiene preferencia de paso y por consiguiente la situada a barlovento debe modificar su rumbo para no colisionar.

- Babor/estribor: La embarcación situada a estribor tiene preferencia sobre la embarcación está a babor y, por consiguiente, esta última debe modificar su rumbo para evitar chocar.

3.2.9. Sesión 9. Adiós Simulador

En esta última sesión se realizará una prueba para evaluar el nivel de navegación de los alumnos/as en situación simulada. Los testo consistirán en navegación en rumbos director (través), tal y como se hace en la primera sesión de simulador.

Para evaluar las destrezas adquiridas, también se realizará una navegación simulada en los diferentes rumbos de navegación (ceñida, través, largo y empopada), mediante la realización de un recorrido en forma de triángulo o trapecio.

Se evaluará la habilidad de navegación a través de los parámetros que nos proporciona el simulador, como son el rumbo y la velocidad en cada momento.

3.3. Instrumental para la simulación

El simulador de vela Vsail-Trainer® ha sido diseñado por un grupo de ingenieros australianos dentro del grupo "Virtual Sailing". Éste es el único simulador virtual parcialmente inmersivo (Renom, 2006), en el cual el regatista puede actuar de forma similar a como lo haría en una situación de regata real, con la diferencia de que la imagen se proyecta frente al simulador (2D). Todo el sistema funciona con energía eléctrica, exceptuando el control de la escora, el cual está alimentado mediante un sistema de compresión de aire.

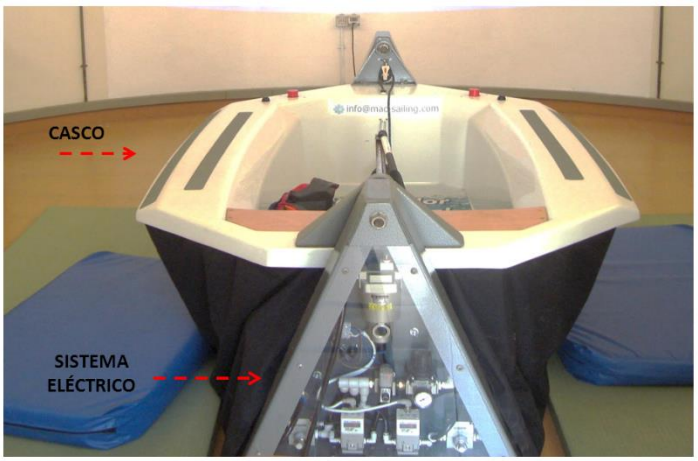
3.3.1. Hardware

El VSail-Trainer®, dispone de dos componentes de hardware. Por un lado, la embarcación y por otro, un computador que controla el software y las condiciones de navegación, la proyección y el sonido de la situación simulada.

La embarcación del simulador se controla del mismo modo que una embarcación estándar. El alumno/a maneja el timón para dirigir el rumbo de la embarcación y la escota como sistema de control de la vela. Del mismo modo, el sujeto debe controlar la angulación de la escora de la embarcación con los cambios de peso y posición del cuerpo, al igual

que en una situación real de navegación. Simulando a una embarcación real, en la bañera hay instalada una cincha que permite colocar los pies bajo ella y utilizarla para el control de la escora, realizando la acción de sacar cuerpo. La única maniobra que no permite realizar el simulador es el control del calado de la orza, ya que no dispone de ningún sistema o instrumento que la represente dentro del casco.

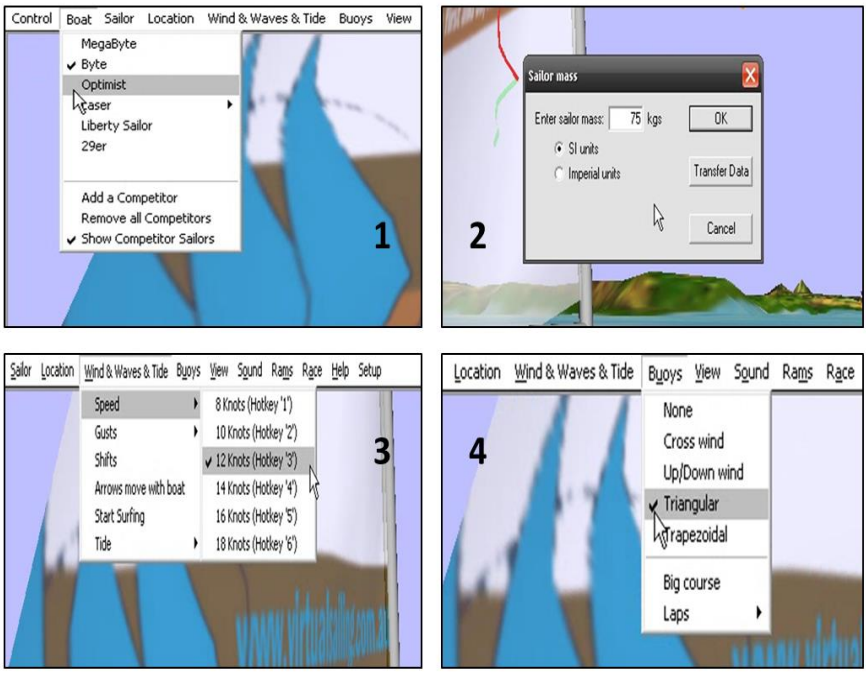
FIGURA 6. *Embarcación del simulador, compuesta por el casco y el sistema eléctrico*



3.3.2. Software

El software del simulador (VSail, versión Cv090) permite controlar y ajustar las condiciones de navegación, como son: la intensidad y estabilidad del viento, la localización del campo de regata, el tipo de campo de regata y su tamaño, el tiempo de salida, el tipo de embarcación, la posibilidad de introducir rivales previamente diseñados y los ajustes de peso del sujeto, para la correcta calibración del sistema de escora (Figura 3.3.).

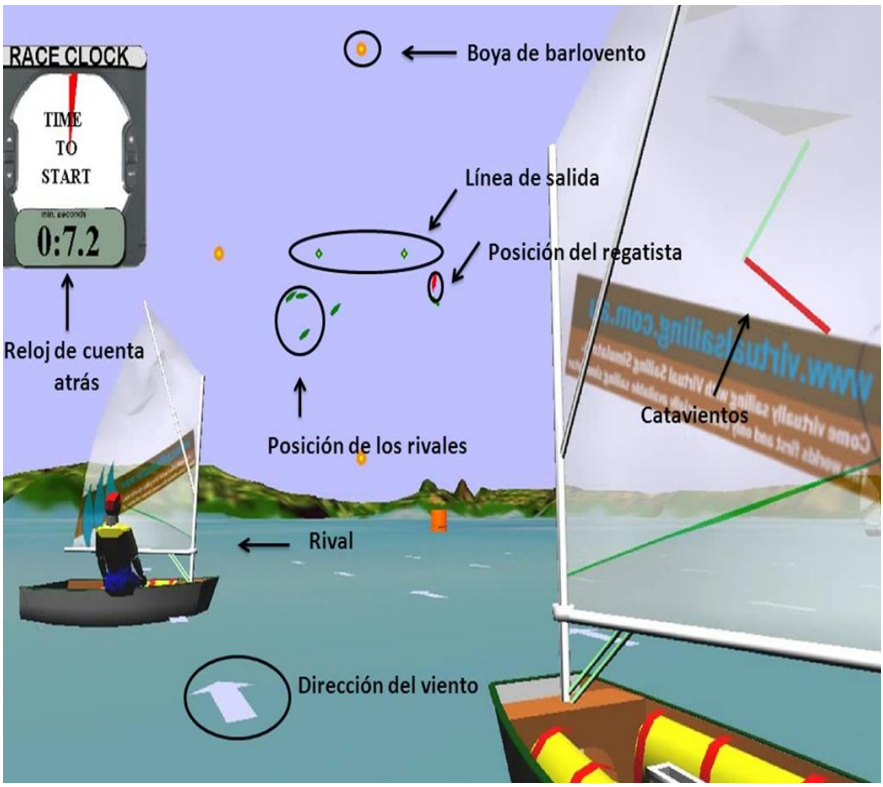
FIGURA 7. *Ajustes del software del simulador*



La imagen que presenta el software una vez configurado en las condiciones deseadas para la investigación, representa la acción de regata en 2D, aproximándose a una escena real (Figura 3.4.). Aunque las diferencias respecto a la situación real son evidentes, dos son las principales diferencias que presenta la simulación con respecto a la situación real: i) las flechas del viento presentes en el mar y ii) la imagen del mapa en el centro de la imagen.

En el caso de las flechas de dirección del viento, es imprescindible en la simulación, ya que en una situación real, el sujeto siente y percibe el viento, lo que no ocurre en la simulación. Con respecto a la proyección del mapa, debido a que la simulación se reproduce en 2D, es necesario representar la visión de posicionamiento que el regatista tendría en una situación de regata (3D).

FIGURA 8. *Imagen de la regata simulada, con los elementos presentes en el entorno de navegación.*



4. RESULTADOS ESPERADOS Y DISCUSIÓN

La metodología que se empleará en la presente propuesta es el descubrimiento guiado. La navegación tiene un carácter muy importante de descubrimiento, ya que cada alumno/a puede ser capaz de ir aprendiendo acciones importantes, como saber de dónde viene el viento, con la propia práctica. Es muy difícil entender la dirección del viento tras una explicación teórica, ya que son las situaciones prácticas en este deporte las que te aportar los conocimientos básicos de navegación.

s por esto que todas las tareas y ejercicios serán propuestos y supervisados por el instructor, haciendo indicaciones o sugerencias para ayudar a la consecución del objetivo de dichas tareas. Con esta metodología esperamos que aumente la seguridad durante el aprendizaje y se reduzca el tiempo de aprendizaje, siendo más rápida la adquisición del nivel de navegación autónoma.

Consideramos que la tecnología es un medio para alcanzar un objetivo y que dentro del ámbito educativo debemos utilizarla con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es por esto que veo muy positivo el empleo de simuladores como herramienta para mejorar y/o complementar los puntos más débiles de metodologías existentes. Concretamente, en el caso de la vela recreativa y deportiva, la iniciación crea incertidumbre y ansiedad en personas poco acostumbradas al medio acuático. Además gracias a la introducción de situaciones simuladas, puede llegar a realizarse una práctica más segura.

Por otro lado y siendo un hándicap grande, somos conscientes de que el simulador que se presenta en la presente propuesta tiene un coste elevado. Debemos decir que existen otros tipos de simuladores de vela, tal y como he mostrado en apartados anteriores, y que está metodología podría llegar a adaptarse al empleo de algunos de ellos.

Nos gustaría resaltar que la presente propuesta está diseñada para alumnos/as que cursan TESEAS, pero estos no son los únicos alumnos/as en los que se puede llevar a cabo esta propuesta. Debido a las características de tiempo de práctica, esta propuesta podría realizar con alumnos/as de 2º de grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, concretamente en la asignatura de deslizamientos, ya que en su programación disponen de 20 horas prácticas. Del mismo modo, podría ser una propuesta práctica en actividades que realizan colegios e institutos, los cuales llevan a los alumnos/as 1 semana a desarrollar actividades náuticas, siendo esta una propuesta viable para llevar a cabo en ese periodo de tiempo.

5. BIBLIOGRAFÍA

Abascal, A. & Brunet. A. (1997) Apuntes de iniciación a la vela. Federación Española de vela.

Chéret, B. (2003). Las velas. Comprensión, Trimado y Optimización. Editorial Juventud.

Hart, M., Carley, A., Wymer, N., Blachford, D., Davies, S. & Ritchie, D. (2011). National sailing scheme. Instructor handbook. The Royal Yachting Association.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, BOE (2006).

Mosenthal, B. (2004). Aprende a navegar a vela. Ediciones Tutor.

Myatt, C. (2006). Go Sailing! Activity book for young sailors. The Royal Yachting Association.

Myatt, C. (2007). Go Cruising! Activity book for young crew. The Royal Yachting Association.

Real Decreto 1262/1997. de 24 de julio, BOE (1997).

Renom, J. (2004). Metodología de enseñanza de la vela. Editorial Paidotribo.

Renom, J. (2006). Simuladores para el aprendizaje y entrenamiento en Vela. Apuntes de Educación Física y Deportes, 85, 56-67.

Renom, J. y Violán, J. A. (2002). Entrenamiento Psicológico en Vela. Paidotribo.

Target, C. (1987). Questions-Responses sur les Standards. Memento Tecnique FFV, 5.

Trabalón, F. (1997). Vela ligera. Manual básico de iniciación. Asociación de Enseñantes de Educación Física de la Región de Murcia.

EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA INVESTIGACIÓN ARQUITECTÓNICA: UNA EXPERIENCIA PERSONAL

HELLEN IZQUIERDO-GUERRERO
Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Ibarra

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) es un conjunto de algoritmos que permiten a los sistemas informáticos hacer cosas como simular el razonamiento, tomar decisiones y reconocer patrones a partir de grandes volúmenes de información. Utiliza una combinación de métodos, como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural, entre otros, para realizar tareas de manera autónoma y mejorar su rendimiento a través de la experiencia y la retroalimentación.

El campo de la arquitectura combina la creatividad y la ciencia; y se ocupa del diseño, la planificación y la construcción de espacios habitables. El avance de la tecnología ha permitido la inclusión de herramientas de inteligencia artificial en diversas disciplinas, y la arquitectura no es la excepción. La revolución de la IA ha afectado y enriquecido la arquitectura, y da a los arquitectos la oportunidad de explorar nuevas formas creativas y expresivas mientras optimizan sus procesos de diseño, análisis y ejecución de las propuestas que desarrollan.

Este artículo, evalúa la experiencia particular de la integración de herramientas de inteligencia artificial a una investigación académica teórica, en el ámbito de metodologías para el diseño arquitectónico, dentro del desarrollo del segmento de revisión y análisis sistemático de la literatura. Este segmento de investigación, inicialmente se desarrolló de manera tradicional, es decir "manual". Posteriormente se incluyeron herramientas de inteligencia artificial (HIA) para el análisis de los

textos. Se detalla el contexto, los objetivos, la metodología, los resultados y las conclusiones de esta investigación. Así también los beneficios, las dificultades y los aprendizajes obtenidos al utilizar la IA como método y como objeto de estudio.

1.1. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ACTUALIDAD

En la actualidad, la IA se ha convertido en una herramienta omnipresente que impulsa la innovación en una amplia gama de campos. Desde la automatización de tareas repetitivas hasta el análisis de grandes conjuntos de datos, la IA ofrece soluciones sofisticadas y eficientes. Su capacidad para aprender y adaptarse continúa transformando industrias, mejorando la atención médica, optimizando procesos empresariales y revolucionando la interacción humana con la tecnología. Sin embargo, surgen interrogantes éticas y sociales sobre la privacidad de los datos y la equidad algorítmica. Además, existe preocupación por el impacto en el empleo, ya que la automatización impulsada por la IA podría desplazar a millones de trabajadores en todo el mundo. Las IA's en la actualidad son tanto una promesa de progreso como un desafío para la sociedad.

Desde inicios del nuevo siglo, Russell & Norvig (2008) ya sugerían lo que se ve en la actualidad, esto es los avances en algoritmos de aprendizaje automático y procesamiento del lenguaje natural de la IA, que impulsarían la proliferación de sistemas capaces de comprender y responder a las necesidades humanas de manera cada vez más sofisticada, y que la omnipresencia de la IA se reflejaría en campos tan diversos como la medicina, la educación, el transporte y el entretenimiento, donde las tecnologías inteligentes facilitarían la automatización de tareas, la toma de decisiones y la creación de experiencias personalizadas.

1.2. IA EN LA ARQUITECTURA

La integración de las IA's en la arquitectura está transformando radicalmente la forma en que se diseña, construye y gestiona el entorno construido. La IA ofrece una variedad de aplicaciones que abarcan desde el diseño generativo hasta la optimización de procesos de construcción y la gestión eficiente de edificios inteligentes. La IA en arquitectura no solo agiliza la fase de diseño, sino que también fomenta la

creatividad al ofrecer nuevas perspectivas y generar soluciones no convencionales.

Según el informe de investigación de Markets&Markets (2018) se esperaba que el mercado de la inteligencia artificial en la construcción alcanzara los $2.1 mil millones para 2023, con un crecimiento anual compuesto del 35.1%. Esto refleja el creciente interés y la adopción de la IA en el sector de la construcción y la arquitectura. Una de las áreas principales donde la IA está teniendo un impacto significativo es en el diseño generativo. Las HIA pueden analizar datos de entrada, como restricciones del sitio y requisitos funcionales, para generar automáticamente múltiples opciones de diseño optimizadas. Esto no solo acelera el proceso de diseño, sino que también permite a los arquitectos explorar soluciones innovadoras y eficientes que de otro modo podrían pasar desapercibidas.

Además, la IA se utiliza cada vez más en la optimización de procesos de construcción, mediante la predicción y prevención de posibles retrasos o problemas durante la ejecución del proyecto. Los sistemas de IA también se implementan en la gestión de edificios inteligentes, permitiendo el monitoreo en tiempo real de sistemas de energía, seguridad y confort, así como la adaptación proactiva a las necesidades cambiantes de los ocupantes.

Sin embargo, la adopción generalizada de la IA en la arquitectura plantea desafíos éticos y prácticos, incluida la privacidad de los datos, la equidad en el acceso y el control humano sobre las decisiones algorítmicas. Es fundamental abordar estos desafíos de manera responsable para garantizar que la IA beneficie a todos los usuarios del entorno construido.

1.3. DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y ARQUITECTURA

Para establecer la relación entre diseño arquitectónico y arquitectura, es importante entender que el diseño arquitectónico es el proceso de planificar, diseñar y conceptualizar espacios arquitectónicos para armonizar funcionalidad, estética y sostenibilidad. Según Aguilar (2000) el diseño arquitectónico, integra la creatividad y la tecnología en el proceso

de diseño, y esto se basa en dos objetivos: En la parte creativa, se deben estimular las cualidades creativas a través de la observación, la reflexión, la pintura, el habla, etc. En la parte técnica, es necesario cultivar el hábito de trabajar correcta y conscientemente para asegurar la comprensión del problema, la claridad de objetivos, el desarrollo de propuestas coordinadas, la comunicación clara de las propuestas, así como la evaluación del producto final y la retroalimentación.

Kokorina (2022) manifiesta que una metodología en el proceso de diseño arquitectónico es fundamental para desarrollar métodos, principios y enfoques metodológicos que permitan el pensamiento creativo y la conceptualización del modelado de contornos del diseño. Otros autores comparten similar criterio, tales como (Álvarez, 2019; El-Latif et al., 2020; Flores, 2020; Hettithanthri & Hansen, 2022) entre otros.

El diseño arquitectónico es un campo intrínsecamente ligado a la arquitectura, donde la inteligencia artificial (IA) emerge como una herramienta innovadora para optimizar procesos. La integración de IA en el diseño arquitectónico permite la exploración de soluciones más eficientes y sostenibles, mediante algoritmos que analizan datos complejos y generan propuestas adaptadas a diversas variables.

2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

- Evaluar la experiencia particular de la integración de herramientas de inteligencia artificial a una investigación académica teórica en el ámbito de las metodologías para el diseño arquitectónico, dentro del desarrollo del segmento de revisión y análisis sistemático de la literatura.

2.2. ESPECÍFICOS

- Describir el contexto, los objetivos y la metodología de la investigación académica teórica en el ámbito de las metodologías para el diseño arquitectónico, en el segmento de revisión y análisis sistemático de la literatura.

- Presentar el desarrollo del segmento de revisión y análisis sistemático de la literatura del trabajo investigativo realizado de manera tradicional, y luego el mismo segmento realizado con el apoyo de las herramientas de IA.
- Evaluar el rendimiento y la calidad de la información obtenida por el sistema de IA, comparándolos con los procesos de trabajos desarrollados de manera manual, basado en la aplicabilidad y la utilidad de las herramientas identificadas.
- Reflexionar sobre las implicaciones éticas, sociales y culturales de la IA en la arquitectura, así como sobre el rol y la responsabilidad del arquitecto investigador frente a la IA.

3. METODOLOGÍA

La revisión sistemática de la literatura es una etapa crucial en la investigación académica, particularmente en áreas donde la amplitud y la complejidad del conocimiento son significativas, como es el caso de la arquitectura teórica en el ámbito del diseño arquitectónico. En este contexto, la integración de HIA ha surgido como una prometedora alternativa para agilizar y mejorar este proceso.

El diseño metodológico para la realización del proyecto de investigación académico, en el área de arquitectura teórica, que sirvió como punto de partida para el desarrollo de este artículo, es de tipo aplicado con enfoque cualitativo, no experimental, transversal, inductivo, desde la teoría fundamentada, y el objetivo de esta esta etapa fue establecer el estado del arte con relación a los conceptos de Arquitectura y diseño arquitectónico. Para la realización de este artículo, el estudio siguió los pasos:

a. Protocolo de revisión de literatura elaborado de manera Tradicional/Manual.
b. Protocolo de revisión de literatura elaborado con el apoyo de la HIA - ChatGPT.
c. Búsqueda y revisión sistemática bibliográfica elaborada de manera Tradicional/Manual.

d. Búsqueda y revisión sistemática bibliográfica elaborada con el apoyo de la HIA - ChatGPT.
e. Selección y análisis de la información bibliográfica elaborada de manera Tradicional/Manual.
f. Selección y análisis de la información bibliográfica obtenida con apoyo de la HIA - Humata.AI.
g. Búsqueda y Revisión sistemática bibliográfica con R y Biblioshinny.
h. Análisis de información bibliográfica con Atlas.ti.
i. Comparación de los dos escenarios: el contexto Tradicional/Manual, versus las HIA.

4. RESULTADOS

A continuación, el detalle de cada uno de los pasos dados:

A) Protocolo de revisión de literatura de manera Tradicional/Manual.

Para este punto se desarrolló un protocolo de revisión de literatura, el mismo que fue investigado y analizado de manera tradicional, bajo la experticia y criterio del investigador, que incluye los siguientes elementos:

- Identificación de la investigación.
- Antecedentes.
- Resultados esperados.
- Tiempo previsto para la revisión.
- Condiciones de la búsqueda o filtros.
- Pregunta(s) de investigación para la búsqueda de artículos.
- Cadena de búsqueda de literatura.
- Criterios de exclusión en los resultados de la búsqueda.
- Criterios de inclusión de resultados de la búsqueda.
- **Contenido del catálogo de literatura**.

El proceso de elaboración del protocolo de revisión de literatura realizado de manera tradicional/manual tomó 15 días, tomando en consideración 5 días laborables de 4 horas y 8 horas de 1 día de cada fin de semana. Estos tiempos correspondieron a que cada apartado del

protocolo de revisión de literatura fue identificado y analizado meticulosamente bajo criterio y experticia del investigador.

B) PROTOCOLO DE REVISIÓN DE LITERATURA CON HIA - CHATGPT:

Para este paso se utilizó la herramienta de IA ChatGPT en su versión 3.5. Para las instrucciones, se incluyó el siguiente Prompt[87]: *"Actúa como un experto en investigación cualitativa, y desarrolla un protocolo de revisión de literatura en el campo de las metodologías de diseño arquitectónico, además describe una matriz de análisis de revisión bibliográfica"*, A continuación, el producto:

Pasos del Protocolo:

Definición del Ámbito de la Revisión:

- Establecer los límites temporales de la revisión (por ejemplo, los últimos 10 años).
- Delimitar el alcance geográfico y temático de la investigación.

Identificación de Bases de Datos:

- Seleccionar bases de datos relevantes para la búsqueda de literatura, como Scopus, Web of Science, Google Scholar, entre otras.
- Definir términos de búsqueda, incluyendo palabras clave relacionadas con metodologías de diseño arquitectónico.

Criterios de Inclusión y Exclusión:

- Establecer criterios claros para incluir o excluir estudios. Por ejemplo, se pueden incluir solo investigaciones originales que aborden metodologías de diseño arquitectónico, excluyendo revisiones teóricas o estudios irrelevantes.

[87]La palabra "Prompt" en inglés se traduce al español como "rápido" o "pronto". Sin embargo, en el contexto de la informática, la palabra también puede referirse a un símbolo o mensaje en una interfaz de línea de comandos que indica que el sistema está listo para recibir instrucciones. Por lo tanto, en este contexto, "Prompt" se traduciría como "indicador" o "símbolo de sistema".

- Considerar el idioma de publicación y la accesibilidad de los artículos.

Proceso de Selección de Artículos:

- Realizar una búsqueda inicial utilizando los términos de búsqueda definidos.
- Examinar los títulos y resúmenes de los artículos para determinar su relevancia.
- Leer el texto completo de los artículos seleccionados y aplicar los criterios de inclusión y exclusión.

Extracción y Síntesis de Datos:

- Desarrollar una estructura para extraer datos relevantes de los artículos seleccionados, como autor(es), año de publicación, metodologías de diseño arquitectónico utilizadas, hallazgos principales, entre otros.
- Sintetizar los datos extraídos para identificar patrones, tendencias y áreas de convergencia o divergencia entre los estudios.

Análisis Crítico:

- Evaluar la calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión.
- Identificar posibles sesgos o limitaciones en la literatura revisada.
- Reflexionar sobre la relevancia y aplicabilidad de las metodologías de diseño arquitectónico discutidas en la revisión.

Redacción del Informe de Revisión:

- Organizar los hallazgos de manera clara y coherente.
- Proporcionar una síntesis narrativa de los principales temas y resultados encontrados.
- Discutir las implicaciones de los hallazgos para la teoría y la práctica del diseño arquitectónico.

Matriz de Análisis de Revisión Bibliográfica:

- Autor (es)
- Año de Publicación
- Metodología de Diseño Arquitectónico
- Hallazgos Principales

Los resultados que arrojó la inteligencia artificial fueron muy interesantes y de cierta manera aplicables a la investigación en un nivel generalizado, sin embargo, estos son demasiados genéricos y en algunos apartados no correspondían a la investigación que se necesitaba. Se realizaron varias iteraciones[88] para corregir el Prompt, sin embargo, lo que arrojaba la IA era un parafraseo de lo anterior. Por otra parte, cuando se le pidió links de referencia, arrojaba enlaces que, al momento de validarlos no existían.

Con esta modalidad, se pudo obtener -de manera parcial- un producto competente a la investigación. El proceso de elaboración del protocolo de revisión de literatura "IA" tomó 3 horas, tomando en consideración la elaboración y análisis del Prompt, las 3 iteraciones consecutivas y la revisión del contenido arrojado por la IA.

C) BÚSQUEDA Y REVISIÓN SISTEMÁTICA BIBLIOGRÁFICA DE MANERA TRADICIONAL/MANUAL.

Continuando con el desarrollo de la exploración, dentro de apartado **Contenido del catálogo de literatura** se decantaron todos los componentes pertinentes a la investigación en una matriz de Excel. A continuación, los componentes:

- N° Archivo
- Fecha de Análisis
- Código de carpeta
- Tipo de Documento

[88] Las "iteraciones" se refieren al proceso de repetir una serie de pasos o instrucciones en un algoritmo o instrucciones hasta que se cumpla una condición específica.

- Código de archivo
- Año de publicación
- Palabra Clave 1
- Palabra Clave 2
- Apellido del primer Autor
- Título de Artículo / Documento [DOI / ISBN / ISSN /]
- Fuente / Motor de Búsqueda
- Enlace al Repositorio
- Objetivo / Antecedente
- Metodología
- Lugar de estudio
- Aporte específico
- Aportes relevantes del documento a la investigación
- Resultados del documento
- Conclusiones del documento

Con esta modalidad, se obtuvieron 98 artículos totalmente competentes a la investigación. El proceso de búsqueda y revisión sistemática bibliográfica realizado de manera tradicional se completó en 8 meses, tomando en consideración 5 días laborables de 4 horas y 8 horas de 1 día de cada fin de semana durante los meses de procesamiento de la información. Estos tiempos correspondieron a que cada documento fue identificado y analizado meticulosamente, además el contenido sistematizado integrando procesos mentales de metaanálisis bajo criterios y experticia del investigador.

D) Búsqueda y revisión sistemática bibliográfica con Hia - ChatGPT

Para este paso se continuó utilizando la herramienta de IA ChatGPT en su versión 3.5. Para las instrucciones, se incluyó el siguiente Prompt: "*Con relación al protocolo de revisión que elaboraste, menciona los artículos que podrían integrar el cuerpo documental. Las referencias deben tener enlaces para su validación".* A continuación, la respuesta: "*Lo siento, tengo acceso a las bases de datos hasta 2017*" [Descargo: hasta el cierre de este artículo, ChatGPT ya tiene acceso a internet y muchas bases de datos en su versión pago.]

En una segunda iteración: “indícame algunos artículos académicos publicados que pudieran integrar la revisión bibliográfica. incluye los enlaces de validación.” A continuación, la respuesta: Aquí te proporciono algunos ejemplos de artículos académicos relevantes que podrían integrarse en una revisión bibliográfica sobre inteligencia artificial en arquitectura:

> "Intelligent generative design in architectural space layout: A review" - Li, Z., Liu, Y., Wang, X., & Gong, J. (2020). Enlace de validación
> "Applications of artificial intelligence in architecture: A review" - Singh, V., Mohan, M. K., Chatterjee, P., & Garg, N. (2019) Enlace de validación
> "Computational design thinking" - Menges, A., & Ahlquist, S. (2011) Enlace de validación
> "Performative architecture: Beyond instrumentality" - Kolarevic, B., & Malkawi, A. M. (2005) Enlace de validación
> "High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence" - Topol, E. J. (2019) Enlace de validación

Estos artículos ofrecen una visión amplia y actualizada sobre el tema de la inteligencia artificial en arquitectura, cubriendo aspectos que van desde la revisión de aplicaciones específicas hasta reflexiones teóricas sobre su impacto en el campo de la arquitectura.

Realizando una lectura preliminar de la respuesta, algunos artículos no corresponden al campo de estudio descrito en las indicaciones. Luego, realizando una revisión manual de los resultados arrojados por la HIA, algunos artículos no existen y los enlaces de verificación, no funcionan.

Con esta modalidad, no se pudo tener un producto competente a la investigación. El proceso de búsqueda sistemática de literatura con apoyo de la HIA tomó 3 horas, tomando en consideración la elaboración y análisis del Prompt, las 3 iteraciones consecutivas, la revisión del contenido arrojado por la IA.

e) Selección y Análisis de información bibliográfica de manera Tradicional/Manual.

El desarrollo del análisis de la información obtenida en una revisión sistemática bibliográfica de manera manual implica una serie de pasos cuidadosos y detallados. Inicialmente, se realiza la extracción de datos

de los artículos incluidos en la búsqueda sistemática de literatura, obtenida a través de la activación del protocolo de literatura desarrollado previamente. Esto implica la identificación y el registro de variables relevantes, como los métodos utilizados, los resultados obtenidos y las conclusiones reportadas en cada artículo académico fichado.

Posteriormente, se lleva a cabo una síntesis de la información, que incluye la organización y la agrupación de los datos en categorías o temas emergentes. Este proceso requiere un análisis crítico y reflexivo por parte de los investigadores para identificar patrones, tendencias y discrepancias en la literatura revisada. Finalmente, se elabora un informe detallado que resume los hallazgos de la revisión y ofrece interpretaciones y conclusiones basadas en la evidencia encontrada.

Con esta modalidad, analizar los 98 artículos competentes a la investigación, tomó 6 meses bajo los siguientes parámetros: 5 días laborables de 4 horas y 8 horas de 1 día de cada fin de semana. Aunque este enfoque manual permite una comprensión profunda y contextualizada de los datos, también puede ser laborioso y propenso a sesgos debido a la interpretación subjetiva de los investigadores. Por lo tanto, es fundamental que el proceso sea transparente y esté sujeto a revisiones y validaciones por parte de otros expertos en el campo.

F) Selección y Análisis de información bibliográfica con HIA – Humata.ai.

El desarrollo del análisis de la información obtenida en una revisión sistemática bibliográfica utilizando la HIA Humata.AI implica una automatización de varios procesos clave. La plataforma de Humata AI emplea algoritmos avanzados de procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje automático para extraer, organizar y analizar datos de manera eficiente a partir de una amplia gama de fuentes bibliográficas. Esta herramienta permite una rápida identificación de patrones, tendencias y relaciones entre los estudios incluidos en la revisión, lo que facilita la síntesis y el resumen de la información de manera objetiva y sistemática. Humata.ai es una plataforma que utiliza la inteligencia artificial que asiste en la gestión y comprensión de los archivos en formato PDF, y usa modelos de aprendizaje automático y procesamiento de

lenguaje natural para analizar el contenido de tus archivos y generar respuestas relevantes y precisas.

Además, esta HAI ofrece funcionalidades para la detección de sesgos, la evaluación de la calidad metodológica de los estudios y la visualización de los resultados de manera clara y comprensible. Si bien el uso de esta herramienta agiliza el proceso de análisis y ofrece una mayor objetividad en la interpretación de los datos, es importante que los investigadores supervisen y validen los resultados obtenidos para garantizar la precisión y la fiabilidad de la revisión sistemática.

En este caso y con esta modalidad, analizar los 98 artículos competentes a la investigación, tomó 2 meses bajo los siguientes parámetros: 5 días laborables de 4 horas y 4 horas de 1 día de cada fin de semana. Este intervalo declarado, no toma en consideración el tiempo de 4 días que tomó aprender la herramienta.

G) Búsqueda y revisión sistemática bibliográfica con R studio y Biblioshinny

Antes de iniciar con la descripción de la exploración, se deben precisar algunos aspectos clave: Biblioshinny, es una herramienta diseñada para ayudar a los académicos a utilizar las principales funciones de bibliometrix. Algunas de sus características incluyen: Importación y conversión de datos a marcos de datos, Recopilación de datos utilizando APIs de Dimensions, PubMed y Scopus, Filtrado de datos, Análisis y gráficos para métricas en diferentes niveles. R Studio: Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para R, que permite la programación, visualización y análisis de datos.

R Studio y Biblioshinny son herramientas que aprovechan el lenguaje de programación estadística para realizar análisis bibliométricos y visualización de datos bibliográficos, respectivamente. Sin embargo, no se consideran herramientas de inteligencia artificial propiamente dichas, ya que no emplean algoritmos de aprendizaje automático o redes neuronales profundas para imitar funciones cognitivas humanas. Estas herramientas son más bien recursos para facilitar el análisis y la comprensión de los datos bibliográficos, pero no tienen la capacidad de

aprender de los datos, adaptarse a nueva información o tomar decisiones basadas en patrones y conocimientos.

El análisis de información con Rstudio y Biblioshinny proporcionó una visión detallada de los datos bibliométricos. Con las palabras claves y pocos Clicks se obtuvo un filtrado de alrededor de 200 artículos académicos, referentes al tema investigado, sin embargo, al momento de profundizar en cada uno de ellos, se denota que en efecto, contienen las palabras claves solicitadas en la búsqueda, pero al momento de dar lectura particular al artículo que se encuentra dentro del paquete, no necesariamente pertenece al ámbito de estudio que se está investigando. El proceso de búsqueda y revisión sistemática de literatura con apoyo de esta HIA tomó 6 horas, considerando la elaboración y aplicación de las instrucciones previas, y las 4 revisiones consecutivas, todas ellas acompañadas de un experto en esta HAI. Este intervalo declarado, no toma en consideración el tiempo de 10 días que tomó aprender la herramienta.

H) Análisis de información bibliográfica con Atlas. Ti

Atlas.ti es una herramienta análisis de datos cualitativos. Atlas.ti permite importar, organizar, codificar y analizar diferentes tipos de datos, como textos, imágenes, audio, video, etc. Sin embargo, Atlas.ti no utiliza técnicas de aprendizaje automático o redes neuronales para imitar funciones cognitivas humanas, como el razonamiento, la comprensión o la creatividad. Atlas.ti sí ofrece algunas funciones basadas en inteligencia artificial, como la codificación automática, la codificación intencionada y la IA conversacional, que facilitan el proceso de codificación y extracción de información de los datos. Estas funciones se apoyan en el servicio de OpenAI, una plataforma de investigación de inteligencia artificial de código abierto. Sin embargo, estas funciones no son el núcleo de Atlas.ti, sino servicios avanzados que complementan el análisis cualitativo.

El desarrollo del análisis de la información obtenida en una revisión sistemática bibliográfica utilizando Atlas.ti implica una integración eficiente de datos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión profunda y detallada del tema de investigación. Esta herramienta

proporciona funcionalidades avanzadas de codificación, categorización y visualización de datos, lo que permite a los investigadores explorar patrones, temas y relaciones entre los estudios incluidos en la revisión de manera sistemática.

Además, esta herramienta facilita la identificación de discrepancias y convergencias en la literatura revisada, así como la generación de nuevas perspectivas a partir de la síntesis de la información. Si bien Atlas.ti agiliza el proceso de análisis y ofrece una mayor flexibilidad en la exploración de datos cualitativos, al igual que con las otras HIA's, es esencial que los investigadores mantengan la objetividad y la rigurosidad metodológica en todo momento, para garantizar la validez y la fiabilidad de la revisión sistemática.

Con esta modalidad, se identificó, analizó y correlacionó 30 artículos competentes a la investigación, esto es para evitar entorpecimiento de los códigos identificado por Atlas.ti. El proceso de revisión sistemática de literatura con apoyo de esta HIA tomó 10 horas, tomando en consideración la elaboración y aplicación de las instrucciones previas, y las 6 revisiones consecutivas, todas ellas acompañada de un experto en esta HAI. Este intervalo declarado, no toma en consideración el tiempo de 6 días que tomó aprender la herramienta.

I) Tabla comparativa de los escenarios: Tradicional/Manual, versus las HIA

Se realizó un análisis prospectivo empírico mediante una matriz comparativa simple, para determinar si existían diferencias significativas entre los resultados generados por el sistema de IA y los generados de manera tradicional, según criterios de evaluación determinados. Los resultados obtenidos demostraron que la inclusión de herramientas de inteligencia artificial en el diseño arquitectónico puede potenciar la creatividad, la eficiencia y la innovación en el proceso, sin embargo, tal como se ha mencionado anteriormente, es imperante la supervisión y validación de un investigador experto en el tema de investigación. De lo contrario el contenido que se genera, no solo será un producto vacío, sobre todo es un producto que no aporta a la ciencia. A continuación,

en la tabla 1 Se presenta una comparativa entre los componentes de esta investigación y los parámetros analizados

TABLA 1. *TABLA COMPARATIVA DE LOS ESCENARIOS*

PARAMETRO / **COMPONENTE**	**BENEFICIO**	**DESAFÍOS**	**TIEMPO EMPLEADO**	**EXISTIÓ APORTE**
a.- Protocolo de revisión de literatura elaborado de manera Tradicional/Manual.	Se garantiza que todo el contenido cumple con los requerimientos de la investigación.	Empleo de mucho tiempo en el desarrollo de las actividades	15 DÍAS.	SI
b.- Protocolo de revisión de literatura con HIA -ChatGPT.	Datos genéricos que pudieran ser aplicados de manera parcial.	La HIA necesita de entrenamiento constante y específico para arrojar datos claros.	3 HORAS.	NO
c.- Búsqueda y revisión sistemática bibliográfica Tradicional/Manual.	Se garantiza que todo el contenido cumple con los requerimientos de la investigación.	Empleo de mucho tiempo en el desarrollo de las actividades y la integración de procesos mentales	8 MESES.	SI
d.- Búsqueda y revisión sistemática bibliográfica con HIA - ChatGPT.	Datos genéricos que pudieran ser aplicados de manera parcial.	No posee acceso a la información. Cuando se logró tener información, los documentos no aplicaban o no existían.	3 HORAS.	NO
e.- Selección y análisis de la información bibliográfica Tradicional/Manual.	Se garantiza que todo el contenido cumple con los requerimientos de la investigación.	Empleo de mucho tiempo en el desarrollo de las actividades y la integración de procesos mentales	6 MESES.	SI
f.- Selección y análisis de la información bibliográfica on HIA - Humata.AI.	Automatización de varios procesos clave. Emplea algoritmos avanzados para extraer, organizar y analizar datos de manera eficiente	El uso de estas herramientas requiere un conocimiento técnico especializado, lo que puede representar una barrera para algunos investigadores.	2 MESES	SI
g.- Búsqueda y Revisión sistemática bibliográfica con R y Biblioshinny.	Extracción y procesamiento de datos, así como la generación de gráficos y estadísticas descriptivas de manera eficiente.	El uso de estas herramientas requiere un conocimiento técnico especializado, lo que puede representar una barrera para algunos investigadores.	6 HORAS.	PARCIAL
h.- Análisis de información bibliográfica con Atlas.ti.	Comparación del volumen y la calidad de los datos obtenidos en dos escenarios diferentes. Esto ayudó a comprender el contexto ideal en la investigación arquitectónica para este proyecto.	No proporciona resultados numéricos directos. Su enfoque está en la exploración y comprensión profunda de los datos, lo que puede ser valioso para la investigación académica	10 HORAS.	SI

5. DISCUSIÓN

La incorporación de las IA's y las HIA's en el proceso de revisión sistemática de literatura no estuvo exenta de desafíos. Se encontraron limitaciones técnicas, como la necesidad de ajustar y entrenar los algoritmos para adaptarse al contexto específico de la arquitectura teórica. Asimismo, surgió la reflexión ética sobre el uso de la IA en la investigación académica, especialmente en lo que respecta a la interpretación de resultados y la preservación de la diversidad de perspectivas.

Se considera de suma importancia que el investigador sea un experto del tema, o por lo menos tenga un conocimiento colmado del tema que se encuentra investigando. Esto es porque la inteligencia artificial necesita un entrenamiento continuo. Y mientras se ajustan esos algoritmos, la IA entrega información de manera genérica y no precisa. Por lo tanto, el investigador o experto debe revisar minuciosamente y validar la información que le está proveyendo la inteligencia artificial. Una vez que la inteligencia artificial haya tenido cierto entrenamiento en la forma de buscar o de desarrollar los análisis, puede existir una probabilidad que la información que genere tenga cierto nivel de confiabilidad.

La integración de las IA's plantea importantes interrogantes éticos en cuanto a sus contenidos y aplicaciones. La capacidad de la IA para analizar grandes cantidades de datos y tomar decisiones autónomas plantea desafíos éticos en términos de privacidad, discriminación, sesgo algorítmico y responsabilidad. Es fundamental garantizar que los sistemas de IA sean transparentes, equitativos y responsables, evitando la reproducción de prejuicios y discriminaciones presentes en los conjuntos de datos utilizados para su entrenamiento. La ética en los contenidos de la IA requiere una reflexión profunda sobre los valores y principios que guían su desarrollo y aplicación, así como una regulación adecuada para proteger los derechos y la dignidad de las personas en un mundo cada vez más automatizado y digitalizado.

La aplicación de IA en el análisis de información obtenida en revisiones sistemáticas bibliográficas promete una serie de beneficios y desafíos. Entre los beneficios se incluyen la capacidad de procesar grandes volúmenes de datos de manera rápida y eficiente, identificar patrones y

tendencias relevantes en la literatura científica, y automatizar tareas repetitivas como la clasificación y agrupación de documentos. Sin embargo, estos beneficios pueden verse contrarrestados profundamente por posibles sesgos algorítmicos, errores en el procesamiento del lenguaje natural y la necesidad obligatoria de supervisión humana experta para interpretar y validar los resultados obtenidos por los algoritmos de IA.

Además, la falta de transparencia en los algoritmos utilizados y la potencial exclusión de ciertos tipos de literatura podrían plantear preocupaciones éticas y limitar la objetividad y la fiabilidad de los resultados de la revisión sistemática. Por lo tanto, es crucial abordar estos desafíos mediante la implementación de prácticas transparentes, la validación continua de los resultados y el uso ético y responsable de la IA en el análisis de información bibliográfica.

En el caso que se describe en este trabajo, los aportes de la IA ChatGPT fueron realmente decepcionantes, considerando que se esperaba más información y mayor precisión como respuesta. Es claro que, cuando menos en la actividad científica de revisión literaria, la IA requiere avanzar mucho más, antes de convertirse en una herramienta verdaderamente útil. Caso contrario, Humata.AI, Biblioshinny y Atlas.ti, las cuales sí fueron un aporte importante y ayudaron a la ampliación del conocimiento. En el caso Biblioshinny y Atlas.ti, se debe a que dentro de su configuración tiene mucho peso los algoritmos estadísticos y matemáticos.

6. CONCLUSIONES

La experiencia de llevar a cabo una investigación académica teórica en metodologías para el diseño arquitectónico a través de la revisión sistemática de literatura ha sido un proceso enriquecedor y desafiante. En un principio, la revisión se llevó a cabo de manera tradicional, es decir, de forma manual. Esto implicó realizar búsquedas exhaustivas en bases de datos especializadas, revisar numerosos artículos y documentos, y analizar y sintetizar la información encontrada de manera manual. Si bien esta metodología tradicional permitió obtener una visión general

de las diferentes metodologías existentes en el diseño arquitectónico, también resultó ser un proceso laborioso y que consumió mucho tiempo. Además, existía la posibilidad de que se pasara por alto información relevante debido a la cantidad de documentos a revisar.

Posteriormente, se decidió incorporar herramientas de inteligencia artificial para agilizar el proceso de revisión de literatura. En el caso de las herramientas Humata.AI y Atlas.ti, permitieron analizar los datos, identificar patrones y tendencias en los textos analizados, y facilitar la organización y síntesis de la información obtenida.

La inclusión de las herramientas Humata.AI y Atlas.ti, en el proceso de revisión sistemática de literatura no solo permitió ahorrar tiempo y recursos, sino que también brindó una mayor profundidad en el análisis de los textos y una visión más amplia de los aportes teóricos sobre metodologías para el diseño arquitectónico. Diferente es el caso de ChatGPT, que no solo no aportó en la investigación, si no que confundió la información y en algunos casos fue totalmente errónea. Esto no desmerece que, en el futuro, y con un entrenamiento experto en el tema de investigación, pueda ser una herramienta activa y que contribuya a la búsqueda de conocimiento.

Esta experiencia demostró la importancia de combinar métodos tradicionales con herramientas tecnológicas avanzadas para llevar a cabo investigaciones académicas de manera más eficiente y efectiva. Se identificaron beneficios como la optimización de procesos, la exploración de nuevas posibilidades creativas y la generación de propuestas innovadoras. Sin embargo, también se enfrentaron dificultades como la complejidad de algunas de las HIA´s y la necesidad de una formación especializada en el uso de estas tecnologías.

La experiencia descrita en este artículo subraya la necesidad de seguir explorando y desarrollando nuevas formas de integrar la IA en la investigación en arquitectura teórica. A medida que avanza la tecnología y se amplían los horizontes de la inteligencia artificial, es fundamental mantener un diálogo interdisciplinario y ético que garantice su aplicación responsable y significativa en el campo de estudio.

En definitiva, la inclusión de la inteligencia artificial en el diseño arquitectónico representa un campo de investigación prometedor que puede transformar la forma en que concebimos y materializamos investigación arquitectónica. El aprendizaje obtenido de este proyecto ha sido invaluable y abre nuevas perspectivas para futuras investigaciones en el área de la arquitectura teórica.

Descargo: Esta investigación y su análisis, fue realizado durante el año 2023, cuando la IA y las HIA's tenían pocos meses de acceso abierto. El día que se publique este documento, seguramente habrá actualizaciones o algunas otras HIA's que reemplacen la versión que fue indagada en este artículo.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Se desea expresar el más sincero agradecimiento a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ibarra por el apoyo brindado para la participación en el congreso. Gracias al respaldo otorgado, se pudo compartir conocimientos y experiencias con otros profesionales del campo, enriqueciendo de esta manera el desarrollo profesional. Se agradece profundamente la confianza depositada y por la oportunidad de representar a la institución en este importante evento académico.

8. REFERENCIAS

Aguilar, M. A. (2000). *Camino al diseño: Proceso del Diseño Arquitectónico* (Centro de Publicaciones Universidad Nacional de Colombia, Ed.; 1a ed., Vol. 1). http://www.bdigital.unal.edu.co/6621/5/9589322549.pdf

Álvarez, J. (2019). Apuntes para el repensamiento de la enseñanza de la Arquitectura. La cuestión epistemológica y la necesidad de una razón ampliada. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, *21*(2), 57–67. https://doi.org/10.14718/REVARQ.2019.21.2.1917

El-Latif, M. A., Al-Hagla, K. S., & Hasan, A. (2020). Overview on the criticism process in architecture pedagogy. *Alexandria Engineering Journal*, *59*(2), 753–762. https://doi.org/10.1016/J.AEJ.2020.01.019

Flores, A. (2020). Del concepto formal a la conceptualización sistémica en el diseño arquitectónico. *Contexto: revista de la Facultad de Arquitectura Universidad Autónoma de Nuevo León, ISSN 2007-1639, Vol. 14, Nº. 20, 2020 (Ejemplar dedicado a: Revista CONTEXTO)*, *14*(20), 9. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7433584&info=resumen&idioma=SPA

Hettithanthri, U., & Hansen, P. (2022). Design studio practice in the context of architectural education: a narrative literature review. *International Journal of Technology and Design Education*, *32*, 2343–2364. https://doi.org/10.1007/s10798-021-09694-2

Kokorina, E. V. (2022). Space of conceptual creativity based on architectural design. *Russian Journal of Building Construction and Architecture*, *53*(1). https://doi.org/10.36622/VSTU.2022.53.1.008

MarketsandMarkets. (2018). *Artificial Intelligence in Construction Market by Technology, Stage, Component, Application, Deployment Type, Organization Size, Industry Type (Residential, Institutional Commercial, and Heavy Construction), and Region - Global Forecast to 2023.* https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/ai-in-construction-market-235710349.html

Russell, S., & Norvig, P. (2008). *Inteligencia Artificial, Un enfoque Moderno.* (Pearson Educación, Ed.; 2a ed., Vol. 1). Pearson Educación. www.pearsoneducacion.com

ANALYSIS OF THE TREATMENT OF GAMIFICATION IN THE FIELD OF UNIVERSITY DISTANCE LEARNING

DOLORES RANDO CUETO
Universidad de Málaga
(concesionaria de Ayuda Margarita Salas en Universidad de Sevilla) y
Universidad Internacional de Valencia

JOSÉ BARRA RANDO
Universidad de Málaga

1. INTRODUCTION

Whether from the point of view of motivation and engagement in student learning (Buckley & Doyle, 2016; Ding et al., 2018; Kabilan et al., 2023), game elements adapted to the teaching method (Christy & Fox, 2014; Rutledge et al., 2018) or the application of gamification methodology in different scenarios (Hanus & Fox, 2015; Yildirim, 2017), the concept of gamification has not only been widely defined in recent times, but the scientific literature that echoes empirical evidence on this topic is growing significantly (Gómez-Urquiza et al., 2019; Kinio et al., 2019). Gamification in education is becoming progressively important among researchers, mainly related to the advance of new technologies and the transformation of society towards increasingly digital environments (Fotaris et al., 2016; Rachels & Rockinson-Szapkiw, 2018).

A challenging environment for teachers who have to adapt to technological advances, but whose notions or attitudes towards them are not always optimal, as is the case with their ability to innovate in educational processes (De Juana-Espinosa et al., 2023). In this scenario, a good predisposition is needed on the part of teachers to acquire knowledge and put into practice new educational methodologies in which gamification is contemplated, since their competence and confidence in them has such an effect on students (Wu et al., 2023). Given the difficulties involved in changing educational environments (Hanus

& Fox, 2015), the key to the success of gamified actions applied to the classroom lies largely in the way they are planned, prepared and developed, and transmitted to students (Hanus & Fox, 2015). This is why it is considered essential to contribute teaching in active methodologies, where gamification is inserted, accompanied by a multitude of resources, such as inverted classrooms, MOOC (Massive Online Open Courses), or escape rooms, for example, in which the students become the axis of their learning (Cain, 2019; Gómez-Urquiza et al., 2019; Huang & Hew, 2018; Hung, 2017; Kinio et al., 2019; Lo & Hew, 2020; Martínez-Núñez et al., 2016).

1.1. Gamification in the context of distance university education

If we focus the field of study on the university environment, research on gamification is even less and more recent, approached from the point of view of both students and teachers, although almost always in terms of motivation and involvement (Buckley & Doyle, 2016; Ding et al., 2018). Thus, the receipt of rewards in gamified actions is conceived as one of the most important elements in stimulating students to acquire knowledge (Gatti et al., 2019).

In the case of receiving awards (in the form of grades, for example), distinctions or recognition, university students highly value those aspects that go beyond the purely academic or individual and appreciate gamified experiences whose activity involves deepening their relationship with the business or environmental environment, for example (Gatti et al., 2019). The adaptability of gamification activities in the field of education is considered an advantage when it comes to focusing teaching strategies on the prevention of harmful situations for students, such as bullying. Authors such as Cáceres-Reche et al. (2022) consider the use of digital applications in the classroom, which make it possible to simulate real experiences aimed at developing new skills and problem solving with critical thinking, to be an advantage of gamification actions. These researchers point out that student protagonism can be promoted in this type of learning as a preventive measure against bullying, through planned teaching strategies in gamification (Cáceres Reche et al., 2022).

Although there are more studies that try to analyse the academic results of gamified experiences and fewer that analyse the students' or teachers' own perception of them, those who work on this issue summarise that, in general, the perception of the educational community is positive (Sánchez Domínguez et al., 2023). In this sense, the implementation of the educational process from the traditional format to the distance format, once the possible socio-psychological and communication barriers, as well as the technological ones, have been overcome, means an improvement of the educational process when gamified experiences are developed (Al-Said, 2023; Lukianova et al., 2023). However, the authors base their theories on the preparation of the university entities in this educational process, the development of good feedback and communication on their part and, in particular, on that of the teacher, whose influence is responsible for the motivation of the students (Al-Said, 2023).

1.2. EVOLUTION AND RESEARCH TRENDS

Bibliometric analyses provide insight into the evolution and trends in research on the subject (Bao et al., 2023; de las Heras-Pedrosa et al., 2022; Rando Cueto et al., 2016), in this case, gamification in university education and, in particular, in university distance education.

In recent times, the few references to bibliometric studies on gamification in university education found make reference to this concept as one of the emerging topics when talking about advanced education, along with others such as the inverted classroom, the internet of things or big data (Li & Wong, 2022). In general, technology development is one of the most recurrent themes linked to others such as international education (Thi Phan et al., 2022). For their part, authors analysing trends in this field advocate gamification as one of the leading lines of research in the field of education, together with self-regulated learning and computational thinking (Moreno-Guerrero et al., 2022); video games and mobile services (Tyni et al., 2022).

Finally, although the positive aspects on students are more widespread than the disadvantages found in classroom experiences (Svanberg & Bergh, 2023), there are also bibliometric studies showing negative aspects. However, the disadvantages do not derive directly from gamification, but from the actions involved, mainly those derived from the

use of technology: privacy problems; lack of discernment of reliable and relevant information; shortage of time required to develop educational materials; negative impact on the performance of some students; lack of resources for its implementation in classrooms; or infoxication (Thi Phan et al., 2022).

In any case, there are recurrent suggestions made by researchers on the need to expand the number of research studies and deepen their development on the effects of gamification over a longer period of time (Sanchez et al., 2020; Van Roy & Zaman, 2018). In this sense, more scientific production is proposed in aspects such as teachers' pedagogical understanding, knowledge and skills, as well as the planning and execution of their classes, especially in the field of university distance education (Kabilan et al., 2023).

2. OBJECTIVES

The main objective of this article is to analyse the progression and trends of research on gamification in the university environment, specifically that offered at a distance, and to propose learning strategies based on good practices collected in articles in high-impact scientific journals.

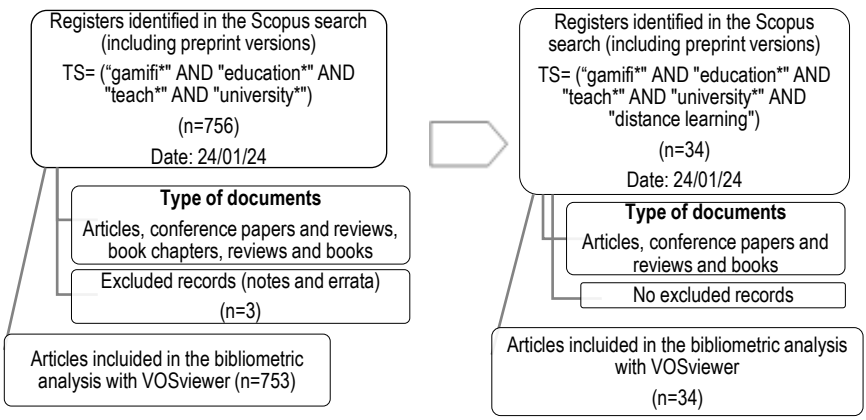
Specifically, this objective leads to the following:

- To analyse the main lines of research in the scientific literature on gamification in the university environment.
- To provide a summary of research activity on gamification in university distance learning in terms of volume of work, evolution over time and trends.
- To identify and graphically represent the most outstanding topics on the subject of study in scientific publications, as well as the most influential authors on the international scene and their affiliations.
- Detect which geographical areas have the highest scientific production and which are the quality scientific publications with the most papers on the subject in question.

3. METHODOLOGY

Along with the systematic review of the existing scientific literature on gamification in the teaching-learning process of university students and, specifically, of distance learning students, a bibliographic analysis of the articles found in the Scopus database was carried out. The choice of this Elsevier repository is supported by the fact that it is considered one of the largest databases of abstracts and citations (Kitchenham & Charters, 2007). The flowchart in Graph 1 shows the process of choosing the records submitted to analysis. Of a total of 756 found in Scopus, those corresponding to notes and erratum have been excluded. Of these, the 34 that deal with the distance learning modality have been selected for a more detailed analysis.

GRAPH 1. *Flowchart of the bibliographic search in Scopus and the record selection process*



Source: own elaboration

With the VOSviewer took, as software used in bibliometric analysis (Rando-Cueto et al., 2022; Sanchez-Nunez et al., 2020), a visual representation of the most prevalent themes regarding gamification in the university teaching are being researched, as well as the geographical areas where the greatest production is generated on this matter. This information is completed with the visual representation in a word cloud

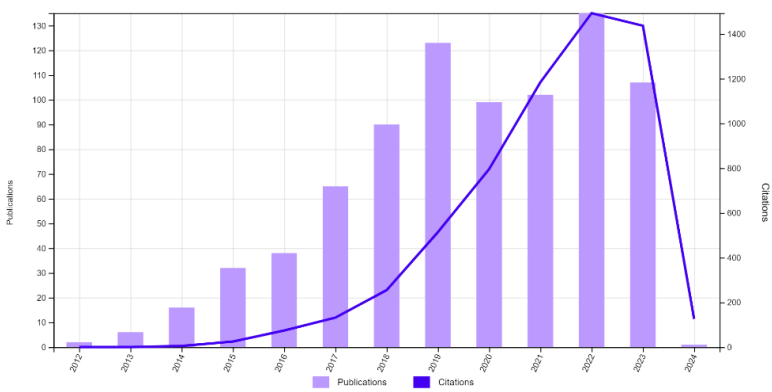
of the most prevalent terms in the summaries of the twenty most cited articles over time.

4. RESULTS

From the analysis of the registers found on the implementation of gamified actions in the university environment, the first result is the significant increase both in the number of articles published on this subject and in the number of citations they have received since their appearance in 2013, especially pronounced in the last five years (Graph 2). As shown in Graph 2, gamification in the university context is an aspect without a long research trajectory over time. In order to obtain this graph, another of the reference repositories for bibliographic searches, Web of Science (WoS), of Thomson Reuters, has been consulted, which is considered an adequate, reliable and reference source for scientific analysis (Cabeza Ramírez et al., 2017; Martínez et al., 2015).

Table 1 shows the corresponding citation report, which shows an average number of citations per article of 9.29, as well as an H-Index of 40 (at least 40 registers have been cited at least 40 times.

GRAPH 2. *Registers and citation per year – gamification at universities*



Source: WoS - own elaboration

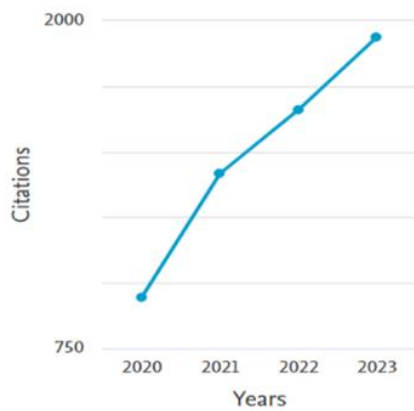
TABLA 1. *Citation report – gamification at universities*

Citation report	
Publications	753
Times cited	+7000
Citation average per item	9.28
H-Index	42

Source: own elaboration

If we look at the records dealing with distance learning at university level, the scientific production is much more recent, although, both in terms of the volume of scientific papers published and citations, its growth is very significant. Graph 3 represents the increase in citations of the papers published in recent years.

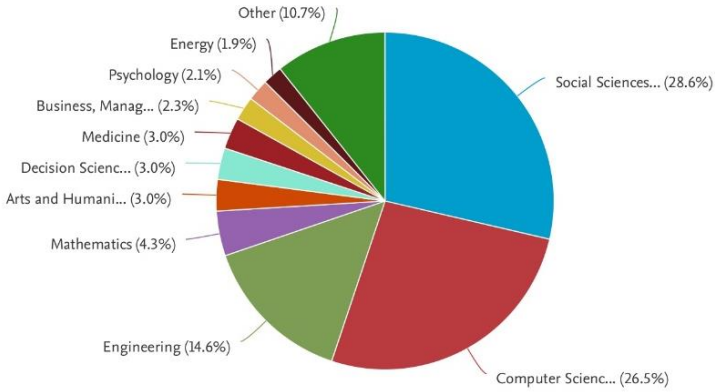
GRAPH 3. *Citation per year – distance learning at universities*



Source: Scopus – own elaboration

In the case of the predominant areas of knowledge in the registers identified, these are shown in Graph 4, with the areas of Social Sciences, Computer Science and Engineering having by far the largest volume of papers, with 427 (28.6% of all subject areas), 395 (26.5%) and 218 (14.6%), registered articles, respectively.

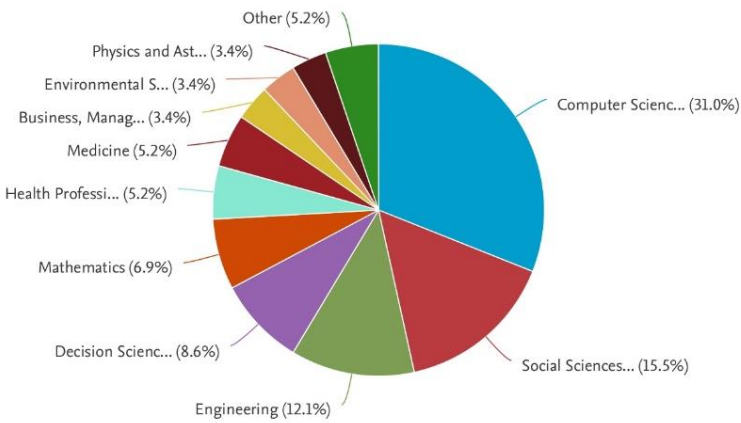
GRAPH 4. *Thematic areas – gamification at universities*



Source: Scopus – own elaboration

If the search is focused on gamified distance education publications in universities, the Computer Sciences, Social Sciences and Engineering areas continue to be predominant (Graph 5). However, the first category is the one with the highest number of papers (31%) and new areas related to health and environmental subjects appear (Health Profession and Environmental Sciences).

GRAPH 5. *Thematic areas – distance learning at universities*



Source: Scopus – own elaboration

Table 2 shows those publications, scientific journals of recognised prestige, which have published more than ten articles on gamification in university education.

TABLA 2. *Journals*

Journals	Articles
Sustainability	39
Education and Information Technologies	20
Education Sciences	18
International Journal of Emerging Technologies in Learning	18
Computers Education	14
Frontiers in Education	13
Frontiers in Psychology	13
International Journal of Environmental Research and Public Health	11

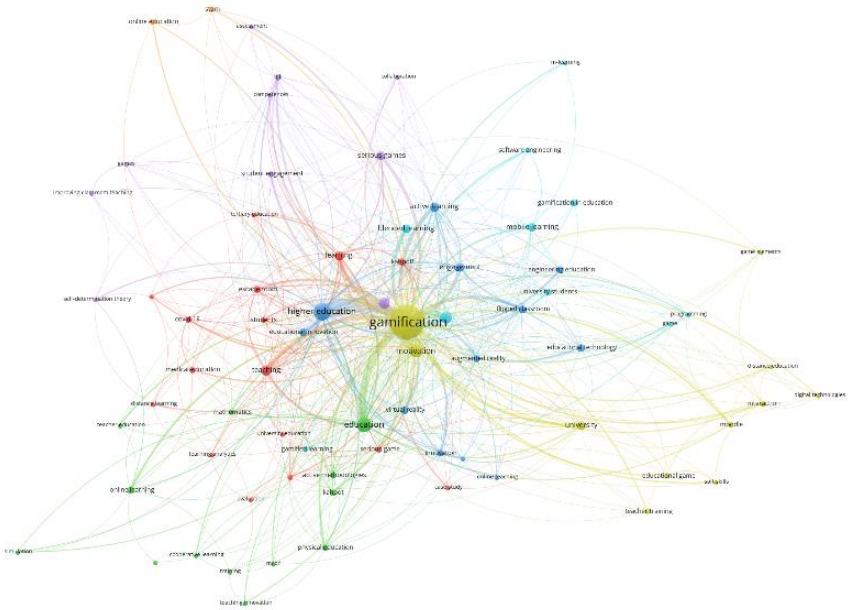
Source: own elaboration

Keyword análisis

The analysis of author keywords and co-occurrence of these terms through their visual representation with VOSviewer deserves a specific section in the bibliometric study (Figure 1). The prevalence of these terms indicates the evolution and trends in research and their visual representation, a way of determining the predominant themes in the registered publications. The interrelation between concepts through clusters or groupings of terms (Table 3) also provides substantial information for interpretation.

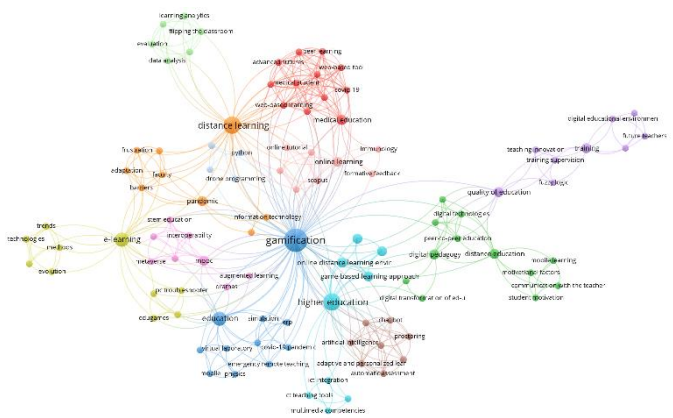
Of the more than 750 records found in Scopus, there are groups of terms with the greatest force of attraction and volume of concepts: those related to higher education and the different gamified methodologies used. However, if we focus on university distance education, the analysis is more specific (Figure 2). In this case, there are clusters that highlight terms such as “adaptation”, “frustration”, “barriers”; terms related to the health pandemic that has arisen as a result of the spread of the coronavirus; teaching trends; technologies; and methodologies, among others, stand out.

FIGURE 1. *Map of keyword co-occurrence – gamification at universities*



Source: VOSviewer - own elaboration

FIGURE 2. *Map of keyword co-occurrence – distance learning at universities*



Source: VOSviewer - own elaboration

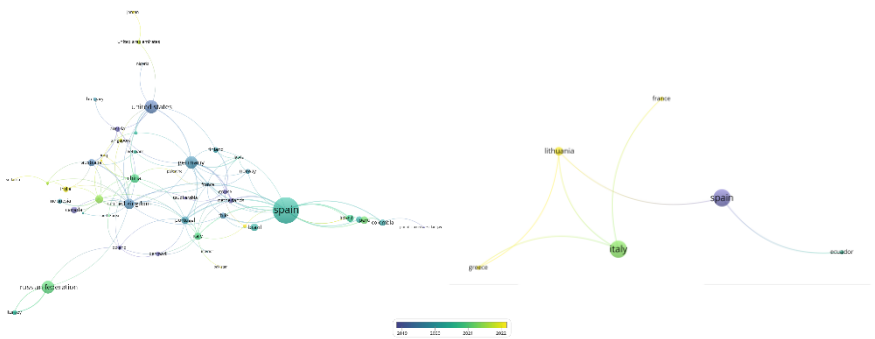
Geographical areas

By geographical area, the results of the analysis place Spain in a prominent position with more than double the number of articles registered than

the second country in the ranking of regions with the highest scientific production on gamification in university education, the United States.

As can be seen in Figure 3, both in the more general map of co-occurrence of geographical areas (on the left) and in the specific map of gamified university distance education (right), not only does Spain appear as the country with the highest scientific production, but it also confirms its experience in terms of publishing this type of work.

FIGURE 3. *Map of geographical areas co-occurrence*



Source: VOSviewer - own elaboration

Authorship and affiliations

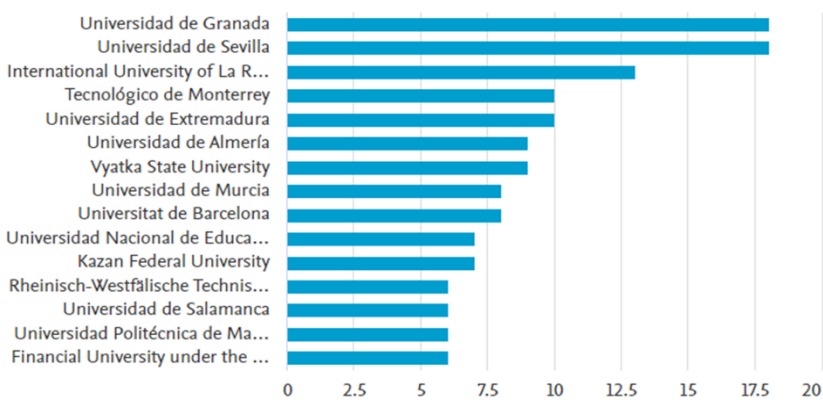
For the analysis of the most influential authors on the development of gamification in university distance learning, we have selected those registers with more than five citations, which appear in Table 3. These authors are mostly from Spanish universities, where this type of work is promoted (Graph 6).

***TABLA 3**. Documents with more than five citations in Scopus*

Authors - year	Registers	Sources	Citation
(Zinovieva et al., 2021)	The use of online coding platforms as additional distance tools in programming education. DOI: 10.1088/1742-6596/1840/1/012029	Journal of Physics: Conference Series	57
(Muñoz-Merino et al., 2017)	Flipping the classroom to improve learning with MOOCs technology. DOI: 10.1002/cae.21774	Computer Applications in Engineering Education	42
(Cañas et al., 2020)	Open-source drone programming course for distance engineering education. DOI: 10.3390/electronics9122163	Electronics (Switzerland)	21
(De Notaris et al., 2021)	How to play a MOOC: Practices and simulation. DOI: 10.1016/j.entcom.2020.100395	Entertainment Computing	18
(Radchenko & Pervukhina, 2020)	Interactivity in digital teaching of a foreign language (on the example of Don State Technical University). DOI: 10.1051/e3sconf/202021018036	E3S Web of Conferences	12
(Strutynska et al., 2020)	Digitalization of the educational process for the training of the pre-service teachers. ISSN: 16130073	CEUR Workshop Proceedings	12
(Brassinne et al., 2020)	Developing and Implementing GAPc, a Gamification Project in Chemistry, toward a Remote Active Student-Centered Chemistry Course Bridging the Gap between Precollege and Undergraduate Education. DOI: 10.1021/acs.jchemed.9b00986	Journal of Chemical Education	8

Source: own elaboration

***GRAPH 6.** Most outstanding affiliations*



Source: own elaboration

Figure 4 shows the most prominent terms in the abstracts of articles with the most citations from the most influential authors in a word cloud.

FIGURE 4. *Word cloud of the abstracts of the most cited articles*

Source: own elaboration

In general, the most outstanding themes are those related to the positive aspects offered by the application of game elements in the university environment (Christy & Fox, 2014), in which there is clear motivation of the students and their involvement in the teaching-learning process (Buckley & Doyle, 2016; Ding et al., 2018; Yildirim, 2017). The positive impact that stands out in this type of study is questioned in other studies in which caution is called for the use of active methodologies such as gamification in the classroom in the absence of a scientific development over time (Hanus & Fox, 2015; Rutledge et al., 2018; Sanchez et al., 2020; Van Roy & Zaman, 2018).

At the same time, disadvantages of the same gamified practice are contemplated in the scientific literature due to different aspects related to the training and attitude of teachers (Svanberg & Bergh, 2023). In any case, to a large extent the authors focus much of the success of this type of teaching methodology on the work of university professors, who must be trained in new technologies and innovative practices that will

require effort, time and resources (Aldemir et al., 2018). All of this in a process that is understood as a construction process, of scaffolding, in student learning (Lameras et al., 2017). Among the examples most replicated by the authors, the practices in the university classroom that use gamification with: video games (Fotaris et al., 2016), escape rooms (Cain, 2019; Gómez-Urquiza et al., 2019; Kinio et al., 2019); applications (Rachels & Rockinson-Szapkiw, 2018); flipped class (Huang & Hew, 2018; Hung, 2017; Lo & Hew, 2020); or MOOC (Martínez-Núñez et al., 2016). Likewise, an added attraction for students is the possibility offered by gamified activities that are not limited to the academic area but also provide social rewards (Gatti et al., 2019).

5. DISCUSSION

Although most of the works published in the field of gamification in university teaching have a halo of positive attributes surrounding the concept (Svanberg & Bergh, 2023), the truth is that scientific literature also appears researchers who warn of the magnification of this type of methodology and point out contrary aspects (Thi Phan et al., 2022). The points of discrepancy between both positions lie in the disposition of teachers regarding changes in educational processes; skills in the use of technologies or development of innovative models; as well as the existing inequality in the existence of material and personal resources depending on the center where the aforementioned gamified actions are implemented (Thi Phan et al., 2022).

However, a common point that is repeated in the analyzed bibliography is the need for continuity of the research journey in gamification, particularly in the university environment. In this sense, the emphasis is placed not only on the evaluation of specific and short-term examples of gamification proposals in the classroom, but it is also advocated to delve deeper into the experience of the agents involved in them, professors and students (Moreno-Guerrero et al., 2022; Sanchez et al., 2020; Tyni et al., 2022; Van Roy & Zaman, 2018).

6. CONCLUSIONS

Among the most notable conclusions of this study, the growing interest in scientific literature in issues related to gamification in the university educational field stands out, especially in the last five years, when more than twice as many scientific works were published as during the entire history of scientific publications collected. In the volume of works disseminated in high-impact journals, attention is drawn to the prominence of Spanish authors and affiliations, who are the ones that generate the greatest scientific production on the subject worldwide.

Innovation and the inclusion of technologies in gamified actions in the classroom appear as prominent elements in the studies analyzed, although these are the same elements that some authors refer to to warn of the good development of their implementation in the classroom. university environment. In most of the research analyzed, its development is defended by teachers trained in this type of practices, in which the student is the axis of their own learning and promoter of their own gamified proposals.

Paying particular attention to the aspect of non-face-to-face teaching in university teaching regarding gamification practices, the need to continue and deepen the research carried out on this topic is also highlighted. With Spain being the focus of research, both by geographical area, as well as by authors and their reference centers, greater scientific production in this sense is still lacking in a globalized manner.

Aspects such as the digitalization of processes; motivation and commitment in the teaching-learning process; active methodologies used in gamified processes; Specific experiences in the field of distance study, among others, are recurring concepts in the records analyzed, which indicate the trends in research regarding distance gamification in the university field.

8. REFERENCIAS

Aldemir, T., Celik, B., & Kaplan, G. (2018). A qualitative investigation of student perceptions of game elements in a gamified course. *Computers in Human Behavior*, *78*, 235-254. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.001

Al-Said, K. (2023). Influence of teacher on student motivation: Opportunities to increase motivational factors during mobile learning. *Education and Information Technologies*, *28*(10), 13439-13457. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11720-w

Bao, L., Kusadokoro, M., Chitose, A., & Chen, C. (2023). Development of socially sustainable transport research: A bibliometric and visualization analysis. *Travel Behaviour and Society*, *30*, 60-73. https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.08.012

Brassinne, K., Reynders, M., Coninx, K., & Guedens, W. (2020). Developing and Implementing GAPc, a Gamification Project in Chemistry, toward a Remote Active Student-Centered Chemistry Course Bridging the Gap between Precollege and Undergraduate Education. *Journal of Chemical Education*, *97*(8), 2147-2152. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00986

Buckley, P., & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, *24*(6), 1162-1175. https://doi.org/10.1080/10494820.2014.964263

Cabeza Ramírez, L. J., Sánchez Cañizares, S., University of Cordoba, Fuentes García, F., & University of Cordoba. (2017). Entrepreneurship as a dynamic field of study: A bibliometric analysis of research output. *Tourism & Management Studies*, *13*(3), 59-71. https://doi.org/10.18089/tms.2017.13307

Cáceres Reche, M. P., Ramos Navas-Parejo, M., Santos Villalba, M. J., & Salazar Ruiz, M. R. (2022). Active methodologies and ICT to prevent bullying. Main study background and contributions. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, *18*, 151-169. https://doi.org/10.46661/ijeri.5222

Cain, J. (2019). Exploratory implementation of a blended format escape room in a large enrollment pharmacy management class. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, *11*(1), 44-50. https://doi.org/10.1016/j.cptl.2018.09.010

Cañas, J. M., Martín-Martín, D., Arias, P., Vega, J., Roldán-Álvarez, D., García-Pérez, L., & Fernández-Conde, J. (2020). Open-Source Drone Programming Course for Distance Engineering Education. *Electronics*, *9*(12), 2163. https://doi.org/10.3390/electronics9122163

Christy, K. R., & Fox, J. (2014). Leaderboards in a virtual classroom: A test of stereotype threat and social comparison explanations for women's math performance. *Computers & Education*, *78*, 66-77. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.005

De Juana-Espinosa, S. A., Brotons, M., Sabater, V., & Stankevičiūtė, Ž. (2023). An analysis of best practices to enhance higher education teaching staff digital and multimedia skills. *Human Systems Management*, *42*(2), 193-207. https://doi.org/10.3233/HSM-220060

de las Heras-Pedrosa, C., Jambrino-Maldonado, C., Rando-Cueto, D., & Iglesias-Sánchez, P. P. (2022). COVID-19 Study on Scientific Articles in Health Communication: A Science Mapping Analysis in Web of Science. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(3), 1705. https://doi.org/10.3390/ijerph19031705

De Notaris, D., Canazza, S., Mariconda, C., & Paulon, C. (2021). How to play a MOOC: Practices and simulation. *Entertainment Computing*, *37*, 100395. https://doi.org/10.1016/j.entcom.2020.100395

Ding, L., Er, E., & Orey, M. (2018). An exploratory study of student engagement in gamified online discussions. *Computers & Education*, *120*, 213-226. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.007

Fotaris, P., Mastoras, T., Leinfellner, R., & Rosunally, Y. (2016). Climbing Up the Leaderboard: AnEmpirical Study of Applying Gamification Techniques to a Computer Programming Class. *The Electronic Journalof e-Learning*, *14*(2), 94-110. www.ejel.org

Gatti, L., Ulrich, M., & Seele, P. (2019). Education for sustainable development through business simulation games: An exploratory study of sustainability gamification and its effects on students' learning outcomes. *Journal of Cleaner Production*, *207*, 667-678. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.130

Gómez-Urquiza, J. L., Gómez-Salgado, J., Albendín-García, L., Correa-Rodríguez, M., González-Jiménez, E., & Cañadas-De La Fuente, G. A. (2019). The impact on nursing students' opinions and motivation of using a "Nursing Escape Room" as a teaching game: A descriptive study. *Nurse Education Today*, *72*, 73-76. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.10.018

Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, *80*, 152-161. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.019

Huang, B., & Hew, K. F. (2018). Implementing a theory-driven gamification model in higher education flipped courses: Effects on out-of-class activity completion and quality of artifacts. *Computers & Education*, *125*, 254-272. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.018

Hung, H.-T. (2017). Clickers in the flipped classroom: Bring your own device (BYOD) to promote student learning. *Interactive Learning Environments*, *25*(8), 983-995. https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1240090

Kabilan, M. K., Annamalai, N., & Chuah, K.-M. (2023). Practices, purposes and challenges in integrating gamification using technology: A mixed-methods study on university academics. *Education and Information Technologies*. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11723-7

Kinio, A. E., Dufresne, L., Brandys, T., & Jetty, P. (2019). Break out of the Classroom: The Use of Escape Rooms as an Alternative Teaching Strategy in Surgical Education. *Journal of Surgical Education*, *76*(1), 134-139. https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2018.06.030

Kitchenham, B., & Charters, S. M. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. https://www.cs.auckland.ac.nz/~norsaremah/2007%20Guidelines%20for%20performing%20SLR%20in%20SE%20v2.3.pdf

Lameras, P., Arnab, S., Dunwell, I., Stewart, C., Clarke, S., & Petridis, P. (2017). Essential features of serious games design in higher education: Linking learning attributes to game mechanics: Essential features of serious games design. *British Journal of Educational Technology*, *48*(4), 972-994. https://doi.org/10.1111/bjet.12467

Li, K. C., & Wong, B. T.-M. (2022). Research landscape of smart education: A bibliometric analysis. *Interactive Technology and Smart Education*, *19*(1), 3-19. https://doi.org/10.1108/ITSE-05-2021-0083

Lo, C. K., & Hew, K. F. (2020). A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: The effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, *28*(4), 464-481. https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1541910

Lukianova, N. A., Okhorzina, J. O., Konyukhova, T. V., & Kiselev, O. N. (2023). Forced distance learning at a Russian technical university: A comparative analysis of key challenges assessment. *The Education and science journal*, *25*(7), 103-123. https://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-7-103-123

Martínez, M. A., Herrera, M., Contreras, E., Ruíz, A., & Herrera-Viedma, E. (2015). Characterizing highly cited papers in Social Work through H-Classics. *Scientometrics*, *102*(2), 1713-1729. https://doi.org/10.1007/s11192-014-1460-y

Martínez-Núñez, M., Fidalgo-Blanco, Á., & Borrás-Gené, O. (2016). New challenges for the motivation and learning in engineering education using gamification in MOOC. *International Journal of Engineering Education*, *32*(1), 501-512.

Moreno-Guerrero, A. J., Marín-Marín, J. A., Parra-González, M. E., & López-Belmonte, J. (2022). Computer in education in the 21st century. A scientific mapping of the literature in Web of Science. *Campus Virtuales*, *11*(1), 201. https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.1019

Muñoz-Merino, P. J., Ruipérez-Valiente, J. A., Delgado Kloos, C., Auger, M. A., Briz, S., De Castro, V., & Santalla, S. N. (2017). Flipping the classroom to improve learning with MOOCs technology. *Computer Applications in Engineering Education*, *25*(1), 15-25. https://doi.org/10.1002/cae.21774

Rachels, J. R., & Rockinson-Szapkiw, A. J. (2018). The effects of a mobile gamification app on elementary students' Spanish achievement and self-efficacy. *Computer Assisted Language Learning*, *31*(1-2), 72-89. https://doi.org/10.1080/09588221.2017.1382536

Radchenko, G., & Pervukhina, S. (2020). Interactivity in digital teaching of a foreign language (on the example of Don State Technical University). *E3S Web of Conferences*, *210*, 18036. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021018036

Rando Cueto, D., Paniagua Rojano, J., & de las Heras Pedrosa, C. (2016). *Influence factors on the success of hospital communication via social networks* (71.ª ed.). Revista Latina de Comunicación Social. https://doi.org/10.4185/RLCS-2016-1140en

Rando-Cueto, D., Jambrino-Maldonado, C., Iglesias-Sánchez, P. P., & De Las Heras-Pedrosa, C. (2022). Trends and Evolution of Research on Women's Entrepreneurship and Communication in the Scientific Literature. *Journalism and Media*, *3*(4), 665-681. https://doi.org/10.3390/journalmedia3040044

Rutledge, C., Walsh, C. M., Swinger, N., Auerbach, M., Castro, D., Dewan, M., Khattab, M., Rake, A., Harwayne-Gidansky, I., Raymond, T. T., Maa, T., & Chang, T. P. (2018). Gamification in Action: Theoretical and Practical Considerations for Medical Educators. *Academic Medicine*, *93*(7), 1014-1020. https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000002183

Sanchez, D. R., Langer, M., & Kaur, R. (2020). Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning. *Computers & Education*, *144*, 103666. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103666

Sánchez Domínguez, V., De Alba Fernández, N., & Navarro Medina, E. (2023). Percepciones del alumnado universitario sobre gamificación, diseño y validación de un instrumento. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, *27*(1), 321-346. https://doi.org/10.30827/profesorado.v27i1.21198

Sanchez-Nunez, P., Cobo, M. J., Heras-Pedrosa, C. D. L., Pelaez, J. I., & Herrera-Viedma, E. (2020). Opinion Mining, Sentiment Analysis and Emotion Understanding in Advertising: A Bibliometric Analysis. *IEEE Access*, *8*, 134563-134576. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3009482

Strutynska, O., Torbin, G., Umryk, M., & Vernydub, R. (2020). Digitalization of the educational process for the training of the pre-service teachers. *CEUR Workshop Proceedings*, *2879*, 179-199.

Svanberg, M., & Bergh, D. (2023). Effects of Gamification in a Teacher Education Program, 2010 to 2020. *SAGE Open*, *13*(1), 215824402311609. https://doi.org/10.1177/21582440231160995

Thi Phan, T.-T., Vu, C.-T., Thi Doan, P.-T., Luong, D.-H., Bui, T.-P., Le, T.-H., & Nguyen, D.-H. (2022). Two decades of studies on learning management system in higher education: A bibliometric analysis with Scopus database 2000-2020. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, *19*(3). https://doi.org/10.53761/1.19.3.09

Tyni, J., Tarkiainen, A., Lopez-Pernas, S., Saqr, M., Kahila, J., Bednarik, R., & Tedre, M. (2022). Games and Rewards: A Scientometric Study of Rewards in Educational and Serious Games. *IEEE Access*, *10*, 31578-31585. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3160230

Van Roy, R., & Zaman, B. (2018). Need-supporting gamification in education: An assessment of motivational effects over time. *Computers & Education*, *127*, 283-297. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.018

Wu, M. L., Zhou, Y., & Li, L. (2023). The effects of a gamified online course on pre-service teachers' confidence, intention, and motivation in integrating technology into teaching. *Education and Information Technologies*. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11727-3

Yildirim, I. (2017). The effects of gamification-based teaching practices on student achievement and students' attitudes toward lessons. *The Internet and Higher Education*, *33*, 86-92. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.02.002

Zinovieva, I. S., Artemchuk, V. O., Iatsyshyn, A. V., Popov, O. O., Kovach, V. O., Iatsyshyn, A. V., Romanenko, Y. O., & Radchenko, O. V. (2021). The use of online coding platforms as additional distance tools in programming education. *Journal of Physics: Conference Series*, *1840*(1), 012029. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012029

BRECHAS DIGITALES EN EL ALUMANDO DE ENSEÑANZA NO UNIVERSITARIA DE ARAGÓN DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19

ALESSANDRO GENTILE
Universidad de Zaragoza

1. INTRODUCCIÓN

Cada vez son mayores los ámbitos formativos y las etapas educativas que utilizan los soportes digitales como herramientas de apoyo para llevar a cabo las diferentes tareas y actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las competencias digitales ya representan unas de las competencias claves en las sociedades actuales y, en consecuencia, mantener una buena formación digital es esencial para los estudiantes de hoy en día.

El 29 de diciembre de 2020 entra en vigor la LOMLOE (la Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación), con su publicación en el Boletín Oficial del Estado, cuyos objetivos son mejorar la calidad, la inclusión y la igualdad de la educación en España. En este marco, se precisa capacitar a todo el alumnado de los ciclos educativos reglados en el progresivo uso de los medios informáticos, poniendo en valor su potencialidad para las actividades escolares.

El objetivo es educar a las nuevas generaciones de nativos digitales en el manejo adecuado y seguro de las nuevas tecnologías y de los recursos disponibles en internet. Prueba de ello es el importante desarrollo de aplicaciones informáticas con contenidos adaptados a los niveles formativos de cada etapa de los ciclos de enseñanza del alumnado, como oportunidad que complementa y que también pretende enriquecer el proceso de aprendizaje en su conjunto.

La pandemia por la COVID-19 y las restricciones aplicadas en los diferentes entornos educativos le han otorgado un especial protagonismo al acceso a la didáctica en formato virtual y, por ende, a los instrumentos (los ordenadores, las videocámaras y una adecuada cobertura inalámbrica) y a las competencias técnicas básicas para que ésta se haga efectiva para alumnos y docentes. Durante los primeros meses del confinamiento y de otras restricciones a la movilidad para prevenir los contagios de la COVID-19, las escuelas, los institutos y las universidades permanecieron cerradas físicamente, pero no se paró la docencia, y la re-abertura se hizo progresivamente haciendo largo uso de las TICs para la docencia y también para el seguimiento del alumnado en remoto.

Sin embargo, no todos los hogares estaban igual de preparados para asumir estos cambios tan repentinos cuanto necesarios y, en parte, también inéditos, ligados al proceso de enseñanza-aprendizaje. La emergencia pandémica sobrevenida puso así en evidencia unas brechas digitales en el alumnado que generaban desventajas comparativas entre niños, niñas y adolescentes de distintos hogares, penalizando a quienes sufrían particulares dificultades socio-económicas o verdaderos riesgos de exclusión y pobreza.

Tales brechas alteraban el efectivo cumplimiento de los objetivos auspiciados en la LOMLOE, alimentando además las desigualdades preexistentes entre las familias y en el propio alumnado por lo que se refiere a la calidad de la educación que podían recibir, sobre todo en una circunstancia tan crítica como la emergencia pandémica.

Cada Comunidad Autónoma en España, dentro de sus competencias institucionales en materia educativa, tuvo que enfrentarse a esta nueva faceta de la desigualdad y a un nuevo y real riesgo de discriminación social entre el alumnado en función de cómo se posicionase ante estas brechas digitales. En la Comunidad Autónoma de Aragón, los datos de los informes del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes de la OCDE (PISA, por su sigla en inglés) ya mostraban desigualdades importantes en este ámbito en el año 2018, eso es, brechas digitales que se han reforzado en el alumnado de enseñanza no universitaria durante la pandemia, a pesar de las importantes inversiones

públicas en educación realizadas por el gobierno autonómico durante todo el periodo de emergencia sanitaria.

Se ha comprobado que las brechas digitales en el ámbito educativo pueden afectar concretamente al rendimiento académico de una proporción preocupante del alumnado aragonés, con el riesgo de perjudicar no solamente su éxito escolar (con mayores posibilidades de repetir curso o de abandono temprano de la educación), en el corto plazo, sino también su futura inserción laboral.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

En la presente contribución se hace hincapié en los datos del Ministerio de Educación y formación profesional y de las Encuestas de Condiciones de Vida del Instituto Nacional de Estadística que hemos recopilado para los tres informes anuales relativos al periodo 2020-2023 del Observatorio de Desigualdad en Aragón (https://transparencia.aragon.es/OBDEAR), propiciadas por la Dirección General de Igualdad y Familias del Gobierno de Aragón, con el objetivo de analizar las desigualdades en el acceso y uso del medio digital por parte del alumnado aragonés dependiendo de su adscripción socio-económica.

Para ello, analizamos también las repercusiones de estas brechas digitales en los rendimientos escolares del alumnado de esta Comunidad Autónoma, según los resultados de las pruebas PISA realizadas en las ediciones de 2018 y 2022. Los datos muestran claramente que una creciente proporción de hogares con menores de edad no disponen de un ordenador personal, y en particular aquellos procedentes de los hogares en riesgo de pobreza, que también evidencian mayores problemas en sus pruebas de rendimiento escolar.

3. RESULTADOS

3.1. INVERSIÓN EN EDUCACIÓN NO UNIVERSITARIA

Los resultados educativos condicionan las oportunidades vitales de un individuo. Cuanto más elevado es el nivel educativo alcanzado, mayores son las probabilidades de participar en el mercado de trabajo de

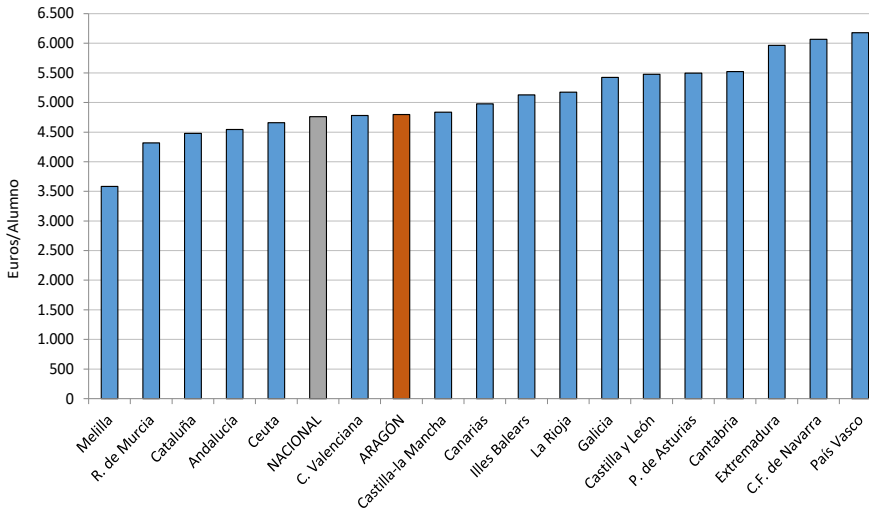
forma estable y ocupando puestos de calidad, en términos salariales y contractuales. En cambio, las personas con niveles bajos de competencias básicas (numéricas, de lectura, de escritura o de resolución de problemas) suelen tener más dificultades para salir del desempleo y ocupan segmentos más precarios y marginales del sistema de empleo. Muchos carecen de preparación básica para seguir su formación a lo largo de la vida, lo que les impide reconfigurar sus conocimientos y habilidades para encontrar una inserción laboral satisfactoria.

Con respecto al caso español, es importante tener en cuenta la gestión y la inversión que cada Comunidad Autónoma realiza en educación para conocer la calidad de la docencia y del sistema de aprendizaje del alumnado. En este sentido, si tenemos en cuenta el total de la inversión no universitaria por alumno, podemos afirmar que Aragón se sitúa por encima de la media española de forma ininterrumpida entre los cursos académicos 2017-2018 y 2021-2022, inmediatamente antes y durante la crisis por la COVID-19.

Esta voz de gasto es determinante para fomentar el desarrollo del capital humano de la población joven, pero su aumento más reciente puede explicarse sobre todo por las respuestas que la administración regional ofreció para hacer frente a la emergencia de la didáctica en remoto después de la declaración del estado de alarma en 2020, con la digitalización de la docencia, la contratación de personal escolar de apoyo y la actuación de los planes de contingencia anti-COVID en las aulas de colegios e institutos.

Esta inversión se potenció en el curso 2020-2021 para consolidar la disponibilidad de recursos materiales y humanos en los centros escolares cuando la pandemia seguía golpeando con su cuarta y quinta olas de contagios (marzo-junio de 2021). En el curso 2021-2022 el volumen de gasto público en educación no universitaria por alumno en Aragón se mantenía igual respecto al curso anterior. Se estancaba así una tendencia positiva y en creciendo que describía el aumento continuo de este tipo de inversión en los últimos tres cursos. A pesar de ello, en la actualidad, este nivel de inversión coloca Aragón todavía por encima de la media nacional de gasto público en educación reglada, como la séptima Comunidad Autónoma con mayor gasto por alumno (Gráfico 1).

***GRÁFICO 1**. Inversión (en millones de Euros) en educación no universitaria por alumno en las CC.AA., Curso Académico 2021-2022.*



Nota: Elaboración propia a partir de datos de la Subdirección General de Estadística y Estudios, Estadística de Educación Ministerio de Educación y FP

3.2. ANÁLISIS DE BRECHAS DIGITALES

La brecha digital entre los hogares aragoneses sigue siendo un problema todavía pendiente de solución. Según datos de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) del Instituto Nacional de Estadística (INE) La proporción de menores de edad que no disponen de un ordenador en sus casas crece del 7,1% en el curso 2019-2020 al 11,4% en el primer año de pandemia, referido al curso 2020-2021 para luego alcanzar el 12,9% en el curso académico 2021-2022 (Tabla 1).

***TABLA 1**. Porcentaje de menores de edad según la existencia o no de algún ordenador personal en el hogar, Aragón.*

Curso Académico	Tienen ordenador	No tienen ordenador
2019-2020	92,9	7,1
2020-2021	88,6	11,4
2021-2022	87,1	12,9

Nota: Elaboración propia a partir de datos de la Encuesta de Condiciones de Vida (INE).

A pesar de la notable inversión pública en educación no universitaria, no se ha conseguido solucionar la brecha digital entre los hogares aragoneses, sino todo lo contrario. La brecha digital se consolida, pues, como una barrera más de desigualdad entre los estudiantes de estratos sociales diferentes en Aragón, y endurece las desventajas objetivas en términos de oportunidades de aprendizaje y de rendimiento académico para quienes proceden de familias que sufren unas mayores carencias materiales. Prueba de ello es el aumento porcentual de los menores de edad que viven en hogares con riesgo de pobreza moderada donde no hay un ordenador, que en un año pasan del 15,4% al 27,1% (del curso 2019-2020 al curso 2020-2021) mientras que en los hogares sin riesgo de pobreza este aumento es mucho menos pronunciado y afecta a proporciones de niños, niñas y adolescentes netamente inferiores (del 4,4% al 6,6%).

En el mismo intervalo de tiempo se ensancha ulteriormente (como ya ocurría desde el curso 2019-2020) la brecha digital como un factor más de desigualdad entre los estudiantes de estratos sociales diferentes, reforzando las desventajas prácticas en términos de oportunidades de aprendizaje y de rendimiento escolar para quienes proceden de familias con mayores carencias materiales.

De hecho, en el último curso académico aumenta ligeramente la proporción de menores que viven en hogares en riesgo de pobreza moderada donde no hay ni un ordenador, pasando de 27,1% en el curso 2020-2021 al 28,1% en el curso 2021-2022. Al contrario, en los hogares sin riesgo de pobreza este aumento es poco significativo: del 6,6% del curso pasado al 6,8% de ahora (Tabla 2).

***TABLA 2**. Menores de edad que viven en hogares donde no hay un ordenador personal según tasa de pobreza moderada[89], Aragón.*

Curso Académico	Hogar en riesgo de pobreza	Hogar sin riesgo de pobreza
2019-2020	15,4	4,4
2020-2021	27,1	6,6
2021-2022	28,1	6,8

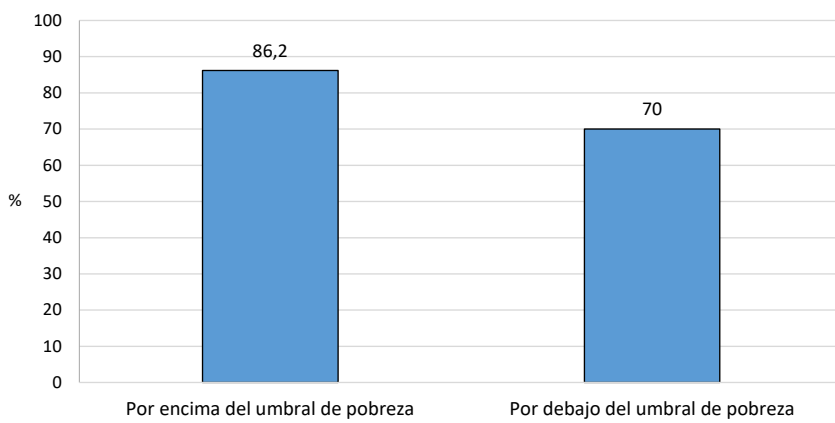
[89] La pobreza moderada equivale al *60% de la mediana de ingresos*

Nota: Elaboración propia a partir de datos de la Encuesta de Condiciones de Vida (INE)

Los datos de la Encuesta de Condiciones de Vida de 2020 no permiten analizar las dificultades educativas del alumnado por carencia de conexión en Internet, sin embardo los datos de PISA (que no se pudieron actualizar en el 2020 debido a la pandemia) ya mostraban brechas importantes en el año 2018. Así, es inevitable reconocer que la brecha digital supone una barrera más de desigualdad entre los estudiantes de estratos sociales diferenciados, con desventajas objetivas para quienes proceden de hogares que sufren mayores carencias materiales.

El sesgo relativo a la clase social de pertenencia resulta determinante para explicar el desigual impacto de la brecha digital entre los menores de edad ya en los ciclos escolares obligatorios (Primaria y Educación Secundaria Obligatoria). En estas etapas educativas los alumnos procedentes de hogares que se encuentran por debajo del umbral de pobreza tienen mayores dificultades a la hora de acceder y aprovechar de forma estable y correcta de la didáctica impartida en una modalidad virtual por la falta de recursos telemáticos en casa.

***GRÁFICO 2**. Porcentaje de hogares con menores de edad entre 5 y 15 años que en los últimos 12 meses pudieron seguir las clases de forma telemática (con buena conexión a Internet, medios electrónicos suficientes, etc.) cuando hubo restricciones de movilidad, según pobreza, Aragón 2021.*



Nota: Elaboración propia a partir de datos de la Encuesta de Condiciones de Vida (INE).

Más en concreto, por debajo del umbral de pobreza, el 30% no pudo seguir las clases virtuales (principalmente por qué no disponían de los medios electrónicos necesarios para seguir la didáctica en remoto; 28,2%); por encima del umbral de pobreza el 13,8% no siguieron las clases virtuales, pero solo el 2,7% no pudo debido a que no tenía los medios electrónicos necesarios para conectarse y atender esta modalidad de enseñanza (Gráfico 2).

3.3. REPETICIÓN DE CURSO Y ABANDONO ESCOLAR

La repetición es el principal factor precursor del fracaso escolar, y puede darse en situaciones reiteradas y prolongadas de brecha digital sufrida en comparación con otros alumnos. España es uno de los países del entorno europeo que mayor nivel de repetición tiene.

En Aragón, al igual que en el resto del país, la repetición se concentra principalmente en los estudiantes de sectores sociales más desfavorecidos, que son exactamente aquellos que más padecen la brecha digital: en esos hogares se registran mayores dificultades prácticas y logísticas a la hora de acceder a internet de forma estable, segura y veloz, además de una menor disponibilidad de equipamientos informáticos adecuados y personalizados para las personas jóvenes que se están escolarizando en comparación con las familias de más recursos.

La alta proporción de repeticiones de curso es un problema de los ciclos de enseñanzas no universitarios que se viene arrastrando desde hace años, alcanzando niveles preocupantes ya antes de la crisis pandémica. En 2018, el 55,9% de los alumnos que pertenecen al cuartil con menor nivel socioeconómico repite en Aragón (era el 52,1% en 2015); en España y en la Unión Europea (UE-15) estas proporciones disminuyen en el periodo anterior a la llegada de la COVID-19, a nivel nacional pasan del 53,6% en 2015 al 48,8% en 2018, mientras que en la UE-15 se reduce del 29,9% al 27,2%.

El porcentaje en Aragón ha aumento respecto al 2015 en los perfiles socio-económicamente más vulnerables de la población, mientras quienes están en el perfil socio-económico más elevado han mejorado en el mismo intervalo de tiempo, como para en la UE-15 (Tabla 3).

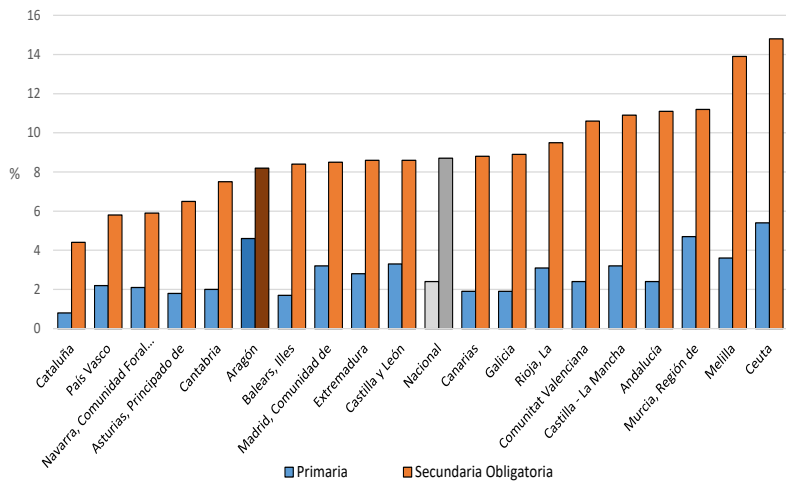
TABLA 3. *Porcentaje de alumnos de 15 años que han repetido alguna vez según el nivel de cuartil ESCS*[90]*, Aragón, España y UE-15, 2015 y 2018*

ESCS	% Repetición 2015			% Repetición 2018		
	Aragón	España	UE-15	Aragón	España	UE-15
25% más pobre	52,1	53,6	29,9	55,9	48,8	27,2
25% más rico	10,6	8,7	7,5	9,3	8,9	6,1

Nota: Para identificar el 25% más pobre y más rico se ha utilizado el Índice Socioeconómico y Cultural de las familias, que clasifica los estudiantes en función de diversos factores económicos y recursos de que disponen las familias.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de PISA 2015 y 2018.

Desde antes de la pandemia, la comparativa entre territorios autonómicos respecto a la tasa de repetición sitúa a Aragón en una posición ambivalente.

GRÁFICO 3*. Tasa de alumnado repetidor en Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria por CCAA. Curso 2018-2019.*



Nota: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Educación y Formación Profesional. Sistema estatal de indicadores de la educación 2021.

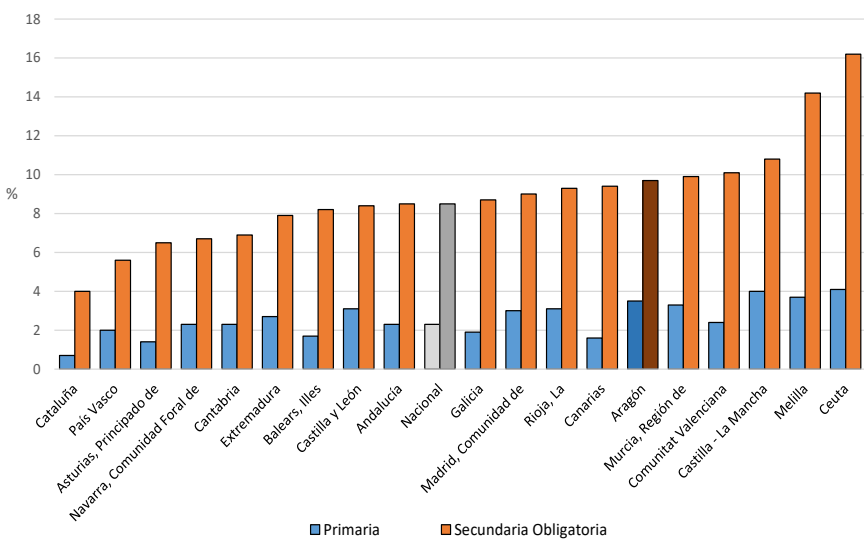
[90] ESCS (*Index of Economic, Social and Cultural Status*) son las siglas del índice de estatus económico, social y cultural que calcula la OCDE mediante la encuesta PISA. Para calcularlo se utiliza una combinación de recursos: desde los ingresos y los bienes patrimoniales, hasta los recursos educativos y culturales de los integrantes de cada hogar. Cada cuartil de ESCS está calculado según su escala territorial.

Durante el curso 2018-2019 la tasa de repetición de Aragón estaba por debajo de la media en Educación Secundaria Obligatoria (8,2% en Aragón, mientras que la media nacional era de 8,7%), sin embargo, en los cursos de primaria la tasa de repetición se situaba en el 4,6%casi el doble que la media nacional (2,4%) (Gráfico 3).

En términos agregados y desde una perspectiva comparada entre territorios autonómicos, la tasa de repetición en los ciclos educativos obligatorios aumenta en Aragón de forma sensible y preocupante en el curso 2019-2020.

Con la irrupción de la pandemia, la tasa de repetición de Aragón se sitúa por encima de la media nacional en Educación Secundaria Obligatoria (9,7% en Aragón, mientras que la media nacional es de 8,5%) y en los cursos de primaria alcanza el 3,5%, por encima de la media nacional (2,3%). Un dato negativo, este último, que se había registrado también en el curso escolar anterior, pero que ha crecido de intensidad después de un semestre entero afligidos por la COVID-19.

***GRÁFICO 4**. Tasa de alumnado repetidor en Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria por CCAA. Curso 2019-2020.*



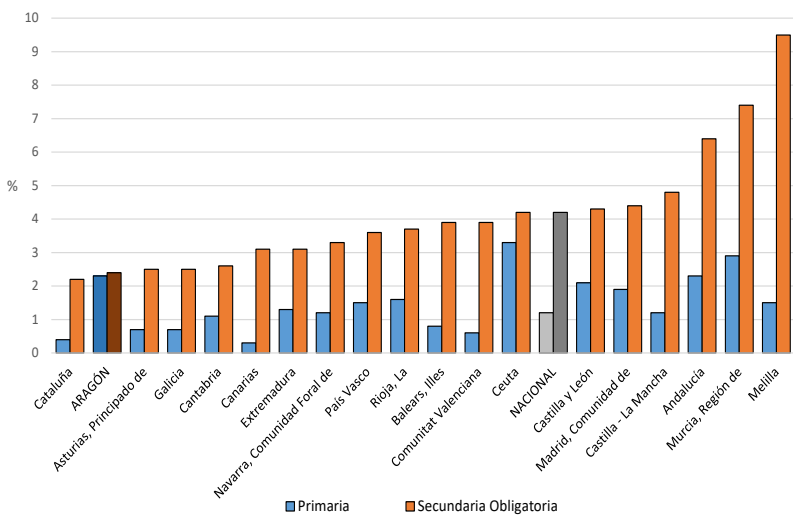
Nota: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Educación y Formación Profesional. Sistema estatal de indicadores de la educación 2022.

Se entiende, pues, que las medidas restrictivas para frenar los contagios adaptando las aulas escolares y, sobre todo, pasando a un sistema de enseñanza virtual o híbrida, no han beneficiado al alumnado aragonés. Al revés, parece ser que muchos se han encontrado desorientados ante el cambio radical que se ha generado con la explosión de la educación en remoto (Gráfico 4).

Es interesante notar que la tasa de repetición aumenta en Aragón durante el primer año de pandemia, pero luego, en el curso sucesivo, esta tendencia cambia de rumbo: parece que la comunidad escolar regional (profesorado, alumnado y familias) se adaptan al cambio sobrevenido.

Según los últimos datos a disposición (Gráfico 5) la tasa de repetición en los ciclos educativos obligatorios disminuye de forma substantiva, especialmente en los ciclos de la secundaria obligatoria. En el curso 2020-2021, la tasa de repetición de Aragón en la ESO es igual al 2,4% (cuando en el curso anterior era 9,7%) pero observamos un porcentaje similar en educación primaria (tasa de repetición del 2,3%), lo que supone situarse sensiblemente por encima de la media nacional (1,2%).

***GRÁFICO 5**. Tasa de alumnado repetidor en Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria por CCAA. Curso 2020-2021.*



Nota: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Educación y Formación Profesional. Sistema estatal de indicadores de la educación 2023

Desde una perspectiva comparada entre territorios, Aragón es la segunda Comunidad Autónoma con el nivel más bajo de alumnado repetidor en la ESO, solo por detrás de Cataluña. Por otra parte, la tasa de repetición en los cursos de primaria del alumnado aragonés se sitúa ahora en el puesto 16, solo por delante de Andalucía, Murcia y Ceuta (si bien, según este indicador la variabilidad es baja).

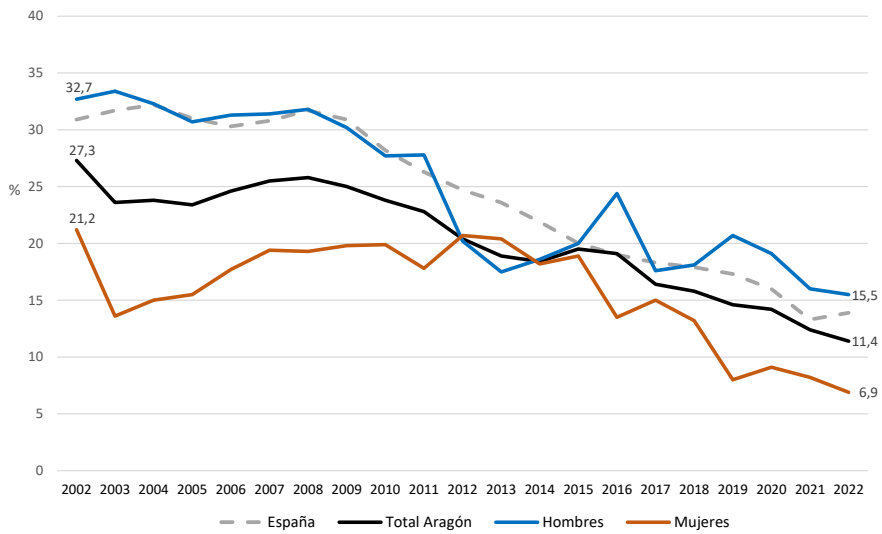
La repetición de curso académico está asociada de forma bastante acreditada con el abandono escolar prematuro[91]. Por tanto, los territorios con unas tasas de repetición más altas suelen tener también tasas de abandono prematuro mayores. Acorde a esta pauta, los datos muestran que el abandono escolar prematuro disminuye de forma continua y muy notable en Aragón, especialmente durante la crisis económica del periodo 2008-2014 y durante la crisis pandémica empezada en 2020, asestándose al 11,4% en 2022 (por debajo de la media nacional de este indicador) cuando hace veinte años era igual al 27,3% (Gráfico 6).

La bajada del abandono prematuro entre 2002 y 2022 es más intensa en los chicos que en las chicas, pero ellas en la actualidad se sitúan en niveles netamente inferiores de abandono en comparación con el sexo masculino (6,9% y 15,5% respectivamente).

Dicho de otra manera, la inversión en los estudios post-obligatorios es cada vez más una opción atractiva para la juventud aragonesa (sobre todo para las jóvenes mujeres), presumiblemente con el objetivo de reforzar su capital humano y su competitividad en el mercado de trabajo en el futuro y como un "bien refugio" para sobrellevar mejor la inestabilidad y la incertidumbre mientras se produzcan y duren las crisis cíclicas de la economía (Fanjul, 2023). La brecha digital que puedan sufrir es un obstáculo real a esta aspiración para muchos de ellos, porque puede lastrar su proceso formativo ahora y, en consecuencia, también su trayectoria de inserción socio-laboral en el futuro.

[91] El abandono educativo prematuro se refiere a aquellos chicos y chicas de 18-24 años de edad que, aun habiendo logrado titularse de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), no continúan sus estudios, ya sea de Bachillerato o de Formación Profesional, o no se encuentran estudiando, es decir, abandonan sin completar los ciclos formativos de Bachillerato o de Formación Profesional.

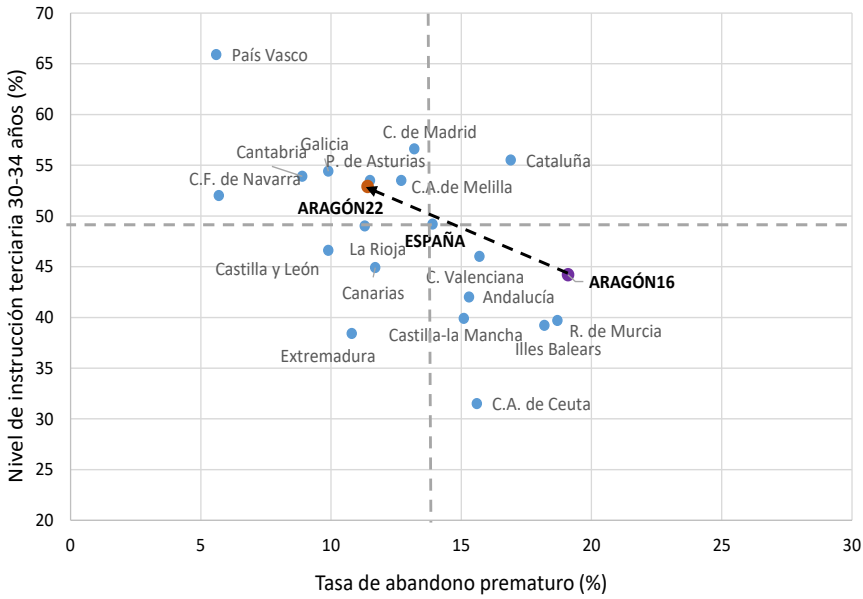
***GRÁFICO 6**. Evolución de la tasa de abandono prematuro según sexo. España y Aragón 2002-2022.*



Nota: El abandono prematuro se refiere al porcentaje de individuos de 18 a 24 años que han completado como mucho el nivel de secundaria de 1ª etapa y no están estudiando. Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

Para apreciar mejor los efectos de la bajada de la tasa de abandono escolar prematuro, es interesante cruzar este indicador con el nivel de instrucción terciaria que presentan las personas de 30-34 años en Aragón (Gráfico 7): tal como se observó en el gráfico anterior, y como se ha evidenciado también en las cuatro ediciones anteriores del informe OBDEAR publicadas por el autor de la presente contribución entre 2018 y 2021, Aragón está por debajo de la media de toda España por lo que se refiere al abandono escolar prematuro (que baja del 19,1% en 2016 a 11,4% en 2022) y por encima del dato nacional con respecto al porcentaje de jóvenes-adultos que han conseguido una titulación post-obligatoria superior y/o universitaria (pasando del 44,2% en 2016 al 52,9% en 2022, mientras que en España este dato ha quedado entre 40,1% y 49,2% en el mismo intervalo de tiempo).

***GRÁFICO 7**. Relación entre la tasa de abandono prematuro (18-24 años) y porcentaje de jóvenes 30-34 años con estudios terciarios por Comunidades Autónomas, 2022 (Aragón 2016 y 2022).*



Nota: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

3.4. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS PISA

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA por sus siglas en inglés) evalúa al alumnado que está a punto de acabar los ciclos obligatorios de educación reglada (de unos 15 años de edad) y en concreto mide el nivel adquirido de conocimientos y habilidades de lectura, matemáticas y ciencias necesarios para su participación plena en la sociedad del saber y para afrontar retos de la vida real.

Aragón obtuvo resultados destacables en las pruebas PISA publicadas en 2018 (Tabla 4), a pesar de que su nivel de gasto educativo ha sido tradicionalmente bajo en términos comparativos internacionales. En ese año, Aragón está entre las cinco primeras Comunidades Autónomas por lo que se refiere a las pruebas de matemáticas y de ciencias.

TABLA 4. *Resultados de las pruebas PISA 2018 en matemáticas y ciencias por CC.AA.*

	Matemáticas	**Ciencias**
Galicia	498	510
Catilla y León	502	501
Navarra	503	492
Cantabria	499	495
Aragón	497	493
Asturias	491	496
País Vasco	499	487
La Rioja	497	487
Cataluña	490	489
Comunidad de Madrid	486	487
Illes Balears	483	482
NACIONAL	481	483
Castilla – La Mancha	479	484
Murcia	474	479
Comunitat Valenciana	473	478
Extremadura	470	473
Andalucía	467	473
Canarias	460	470
Melilla	432	439
Ceuta	411	415

Nota: Para esta edición de PISA, la publicación de los resultados de comprensión lectora por parte de la OCDE se ha aplazado con motivo de haberse detectado anomalías en las respuestas de los alumnos en el examen.

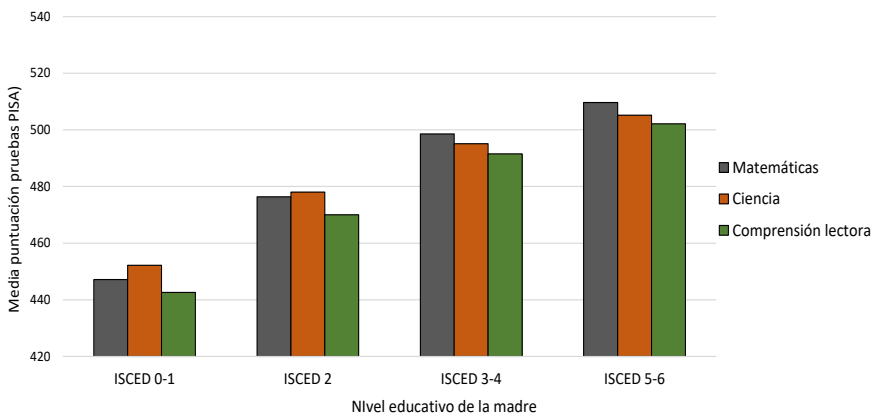
Las competencias que evalúan las pruebas PISA son un buen ejemplo de los aprendizajes de la población estudiantil a los 15 años de edad. Las desigualdades entre los alumnos no se producen de manera aleatoria. Como muestran las evidencias de forma continuada, el nivel de instrucción de los padres (especialmente de las madres) es un gran predictor de las trayectorias educativas de sus hijos/as.

Así, teniendo en cuenta los resultados de PISA 2018, los hijos/as de madres con nivel educación superior (ISCED 5-6) obtienen más de 60 puntos en pruebas estandarizadas de matemáticas, ciencia y

comprensión lectora que los hijos/as de madres con estudios primarios o inferiores (ISCED 0-1)[92].

Para tener una referencia de lo que supone esta distancia en competencias, se estima que 30 puntos equivaldrán *grosso modo* al aprendizaje de un curso escolar (Gráfico 8).

***GRÁFICO 8**. Resultados PISA 2018 en Aragón (media) según nivel educativo de la madre*

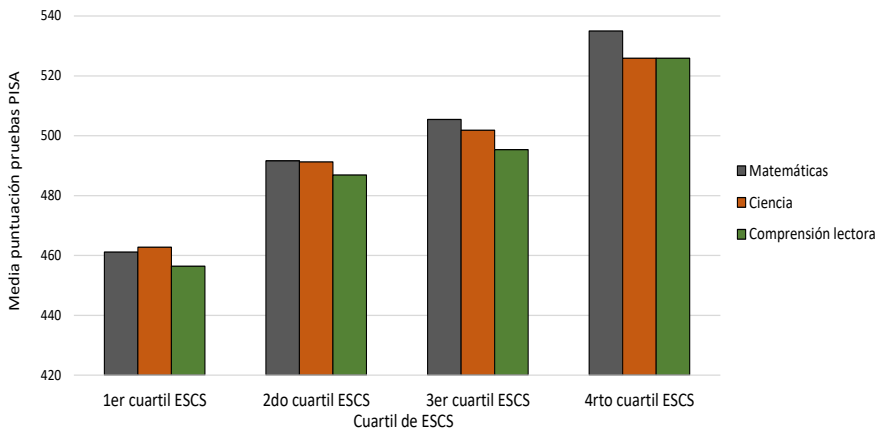


Nota: Elaboración propia a partir de datos PISA 2018

[92] Nos referimos a las categorías definidas por la *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación* (ISCED en sus siglas en inglés) que la UNESCO ha formulado a principios de los años setenta y actualizado en 1997. Los programas del nivel CINE 0 y 1 son preescolares y de primer ciclo (hasta los 9 años) y con 15-16 años se termina el segundo ciclo de enseñanza obligatoria (CINE 2). Desde aquí el itinerario educativo de los jóvenes empieza a distinguirse: los que optan por el segundo ciclo de estudios secundarios pueden cursar programas de formación profesional o programas más generales, encaminados al acceso a otros estudios (CINE 3), y seguir en ciclos cortos de educación técnico-profesional, post-secundaria no superior (CINE 4) que preparan al mercado laboral. Para cursar la educación superior (formación profesional y universidad) se pasa por diversos procedimientos selectivos, según el área de estudio -es el caso, por ejemplo, de las ciencias de la salud-, o superar pruebas de selectividad a nivel nacional o regional, en todas las áreas de estudio, para un número limitado de plazas (como en España). Después de cuatro-cinco años, a una edad entre 23 y 25 años, los jóvenes terminan (o deberían terminar) el primer ciclo de la enseñanza superior (CINE 5) y aspiran, eventualmente, a una cualificación avanzada de segundo ciclo superior basada en cursos y trabajos experimentales de los programas de doctorado (CINE 6).

La misma relación de desigualdad se muestra en los resultados de las pruebas PISA cuando se comparan los diferentes estratos socio-económicos de las familias (Gráfico 9).

***GRÁFICO 9**. Resultados PISA 2018 en Aragón (media) por cuartiles de nivel ESCS*

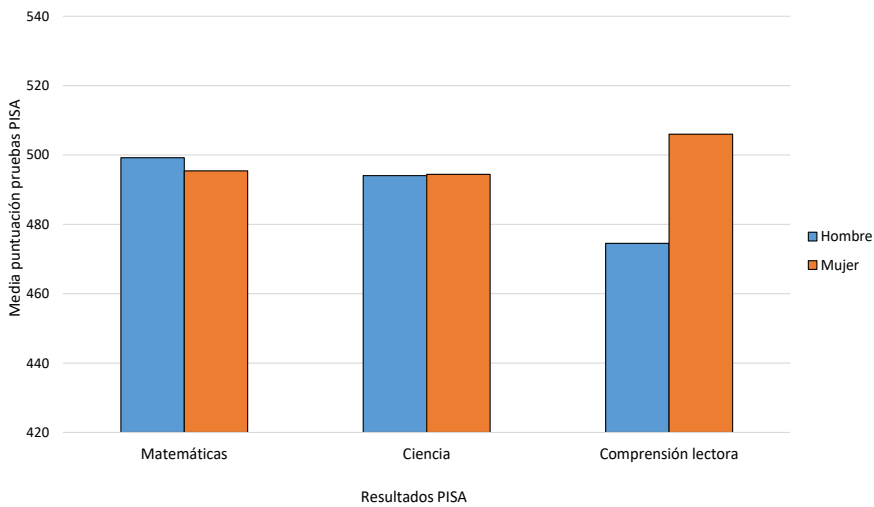


Nota: Elaboración propia a partir de datos PISA 2018

Tradicionalmente en España ha existido una desigualdad significativa en las competencias educativas de chicos y chicas. De forma constante las jóvenes alumnas sacaban menor nota en ciencias y matemática y mejor nota en comprensión lectora. Esta tendencia ha ido variando a lo largo de los años de forma que la brecha educativa por género en matemáticas y ciencias se han ido reduciendo mientras que se ha ido ampliando en comprensión lectora, en detrimento de los chicos.

Los estudiantes de Aragón representan un buen ejemplo de esta evolución. En las competencias de ciencias la brecha educativa por género es inexistente, en matemáticas no hay diferencias significativas mientras en comprensión lectora las chicas sacan más de 20 puntos que los chicos (Gráfico 10).

***GRÁFICO 10**. Resultados PISA 2018 en Aragón (media) por sexo.*



Nota: Elaboración propia a partir de datos PISA 2018

En 2018 la proporción de alumnos aragoneses de 15 años que obtienen un alto rendimiento educativo es 5,5 veces mayor si su familia pertenece al sector socialmente más aventajado respecto a quienes provienen de un entorno desfavorecido.

***TABLA 5.** Estudiantes con puntuaciones en la prueba PISA de matemáticas que los sitúan en posiciones de alto y bajo rendimiento, según los cuartiles de nivel ESCS, Aragón, España y UE-15, 2015 y 2018*

ESCS	Alto rendimiento			Bajo rendimiento		
	Aragón	España	UE-15	Aragón	España	UE-15
	2015					
25% más pobre	1,9	1,1	2,5	27,5	37,0	34,8
25% más rico	13,6	12,7	20,9	6,5	6,5	7,2
	2018					
25% más pobre	2,8	1,4	2,8	32,5	38,8	36,0
25% más rico	15,3	11,5	22,4	6,7	8,3	6,9

Nota: Según PISA 2015, los alumnos con bajo rendimiento en matemáticas son aquellos que obtinen una puntuación menor a 420 en las pruebas y los alumnos de alto rendimiento los que obtienen más de 606 puntos

Del 25% más pobre en Aragón solo el 2,8% llega a tener un alto rendimiento educativo y el 32,5% bajo rendimiento. En cambio, del 25% con más nivel socio-económico el 15,3% tiene alto rendimiento educativo mientras que solamente el 6,7% consigue un bajo rendimiento (Tabla 5). Con esta evidencia empírica a disposición podemos afirmar que la desigualdad educativa por género se reduce en Aragón en 2018 respecto al 2015.

La evolución positiva de la desigualdad educativa registrada en el periodo 2015-2018 parece estancarse durante la pandemia. El Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes del Gobierno de España publicó en diciembre de 2023 los últimos resultados del PISA realizadas por la OCDE en 2022. Los últimos resultados disponibles muestran que las competencias en matemáticas de los alumnos aragoneses se encuentran por encima de la media de España (eso es, 473 y 487 puntos respectivamente).

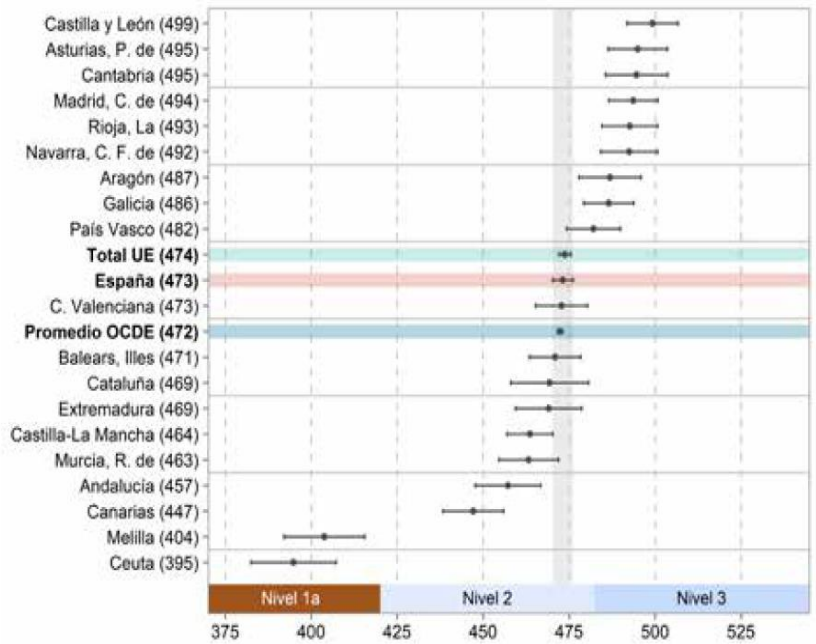
A nivel de ranking de Comunidades Autónomas, se situaría en el séptimo lugar. De entre las comunidades y ciudades autónomas, es Castilla y León la que obtiene un mejor rendimiento medio estimado (499 puntos), seguida de Asturias (495) y Cantabria (495), mientras que rendimientos más bajos corresponden a Canarias (447), Melilla (404) y Ceuta (395). Según este mismo informe, Aragón no presenta diferencias estadísticamente significativas en su rendimiento medio estimado (es decir, que mantiene similitudes) con Asturias, Cantabria, Comunidad de Madrid, La Rioja, Navarra, Galicia y País Vasco (Gráfico 11).

Algunas de las diferencias que se producen entre las Comunidades Autónomas se deben a la composición social que tienen. En general, cuanto mayor es el nivel socio-económico de la población de un territorio, más probabilidad existe que el nivel educativo y competencial sea más elevado.

Según el Informe de PISA 2022 el 81,30% de la variabilidad observada (R cuadrada) en las puntuaciones medias en matemáticas, obtenidas por las distintas comunidades, se explica a partir del índice social, económico y cultural de las mismas. Esto significa que la correlación entre el

rendimiento en matemáticas y el nivel socio-económico del alumnado es elevada.

***GRÁFICO 11**. Rendimientos medios estimados en competencias matemáticas e intervalos de confianza al 95% de las Comunidades y Ciudades Autónomas participantes en PISA 2022*



Fuente: "Panorama de la educación 2023. Indicadores de la OCDE, Informe español", Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, Gobierno de España.

Tan solo para la Comunidad de Madrid, Cataluña, País Vasco, Canarias y Ceuta se estiman rendimientos ligeramente inferiores a lo esperado por el nivel socio-económico y cultural de sus alumnos. En sentido contrario, La Rioja, Castilla y León, Cantabria, Comunidad Foral de Navarra y Región de Murcia obtienen un resultado en matemáticas mejor de lo esperado. El resto de Comunidades, como es el caso de Aragón, mantienen una relación esperada entre los niveles socio-económicos y sociales de su población y las competencias en matemáticas alcanzadas.

4. CONCLUSIONES

No es políticamente viable ni económicamente sostenible, y tampoco estratégicamente coherente, apostar por una formación en nuevas tecnologías informáticas y de la comunicación o en Inteligencia Artificial si antes no se cierran las brechas digitales existentes en el alumnado de la educación no universitaria. Y para lograr este objetivo es imprescindible primero eliminar, o por lo menos reducir y paliar, las desigualdades socio-económicas existentes en nuestro tejido societario: son éstas las que generan, y que acaban amplificando, las desigualdades formativas, constituyendo el caldo de cultivo de una sociedad más polarizada y menos cohesionada ya en las primeras etapas vitales (adolescentes y juveniles) de las nuevas generaciones de la ciudadanía. Las desigualdades sociales provocan brechas digitales que a su vez exponen a las personas jóvenes procedentes de hogares más vulnerables a mayores riesgos relativos, a escasos rendimientos académicos, y a más frecuente repetición de curso y abandono escolar (prematuro o temprano). En todos estos casos, serán aún más elevadas las faltas de competencias teórico-prácticas para acceder a un empleo seguro y de calidad en el futuro.

La pandemia por Covid-19 nos ha permitido ser conscientes de la importancia de la transformación digital en curso, pero también de las barreras sociales que impiden una democratización del acceso a internet y a los medios informáticos por falta de una efectiva igualdad de oportunidades en este ámbito. Tales brechas se detectan en el sistema escolar reglado y se evidencian sobre todo cuando la pandemia nos confina a todos en nuestros hogares para prevenir y limitar los contagios.

Cuando se manifestaron las brechas digitales durante los meses de emergencia sanitaria, a pesar de las inversiones públicas en la digitalización del sistema de enseñanza, las instituciones escolares y de gobierno en España no lograron atender a todo el alumnado con la misma eficacia, ya que una proporción residual, pero creciente, de personas jóvenes en sus años de formación vieron perjudicado su regular aprovechamiento académico por no disponer de medios digitales en casa.

En la presente contribución se ha dado cuenta de algunos indicios de la existencia y el crecimiento de las brechas digitales en Aragón y de sus posibles efectos en la repetición escolar y en el rendimiento académico del alumnado no universitario de la Comunidad Autónoma de Aragón en los años crisis por la Covid-19, es decir, justo cuando más urgente se hizo el requerimiento de medios digitales en condiciones para seguir una "nueva normalidad" diaria (laboral, social y educativa) en remoto, a través de los medios informáticos.

Cerrar las brechas digitales en el sistema educativo reglado es una medida muy importante para poder propiciar la calidad educativa, inclusive en tiempo de pandemia y frente a cualquier circunstancia sobrevenida de crisis económica o emergencia sanitaria. Sin embargo, este compromiso no surtiría los efectos esperados si al mismo tiempo no se articulan políticas sociales para la inclusión social y la lucha al riesgo de pobreza. Reforzar los hogares con hijos que se encuentran en los estratos más débiles de la sociedad debería ser entonces una prioridad de gobierno, tanto a nivel autonómico, para el caso de estudio de Aragón aquí en examen, como a nivel nacional, en España, y comunitario: es eso, para una Europa cuya próxima generación mira al futuro con los retos de una inminente Sociedad 5.0 profundamente tecnológica.

5. REFERENCIAS

Calderón Gómez, D. (2021). Juventud, desigualdad y sociedad digital. Tirant Lo Blanch.

Comisiones Obreras (2020). Covid-19 y la juventud aragonesa. Trabajo Sindical n.199, CCOO.

Consejo Económico y Social de Aragón (2023). Informe sobre la situación económica y social de Aragón en 2022. CESA.

Fanjul, S. (2023). La España invisible. Sobre la precariedad, la pobreza y la desigualdad extrema en nuestro país. Arpa Editores.

Feito, R. (2022). Desigualdad de clase Social en el Siglo XXI. Tirant Humanidades.

López Oller, J. (2020). Juventud en riesgo. Análisis de las consecuencias socioeconómicas de la Covid-19 sobre la población joven en España. Instituto de la Juventud.

Malgesini, G. (2020). The Impact of Covid-19 on People Experiencing Poverty and Vulnerability. European Anti-Poverty Network (EAPN).

Moliner Cros, A. y A. Martínez (2020). El empleo de las personas jóvenes y el impacto de la crisis por la Covid-19 en España, Fundación 1º de Mayo.

Puerto S. et al. (2020). Los jóvenes y la Covid-19. Efectos en los empleos, la educación, los derechos y el bienestar mental. Informe de la Encuesta 2020. Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Sanmartín, A. et al. (2020). De puertas adentro y de pantallas afuera. Jóvenes en confinamiento, Centro Reina Sofía sobre Adolescencia y Juventud.

Sevilla J. y J. Miguel Márquez (2021). Brecha entre analógicos y digitales, Observatorio Social "La Caixa".

Martínez García, J. S. (2013). Estructura social y desigualdad en España. La catarata.

LA IMPARTICIÓN DE JUSTICIA DIGITAL EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

ROBERTO CASTRO PÉREZ
Universidad Autónoma de Baja California

ANA MARINA GARCÍA ABAD
Universidad Autónoma de Baja California

1. INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES SOBRE LA JUSTICIA DIGITAL EN MÉXICO

1.1.1. DEFINICIONES Y MARCO JURÍDICO

Según Emmanuel Medina Zepeda (2022), la *e-justice* —también llamada justicia digital, virtual o electrónica— puede definirse como "la aplicación interna y externa de cualquier tipo de tecnología digital en la preparación, sustanciación, resolución y ejecución de los procedimientos seguidos en forma de juicio, con la finalidad de eficientizar la administración de justicia" (p. 182).

Julio Cabero (1998), refiere que las características más significativas de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, son: "inmaterialidad, interactividad e interconexión, instantaneidad, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, influencia más sobre los procesos que sobre los productos, penetración en todos los sectores (culturales, económicos, educativos, industriales...), innovación, tendencia hacia automatización y diversidad" (p. 198).

Dentro del terreno de la impartición de justicia, Landin y otros (2020) señalan las siguientes ventajas y desventajas de la justicia digital:

A) Ventajas:

- Mayor celeridad en los juicios, para lograr una justicia pronta y expedita.
- Disminución en los costos, tanto de los particulares como del propio personal del tribunal.
- Ahorro en papel por el volumen de expedientes físicos.
- Consulta del estado procesal en tiempo real en cualquier momento, es decir los trescientos sesenta y cinco días del año durante las veinticuatro horas del día.
- Envío de pruebas digitalizadas.

B) Desventajas:

- Las documentales escaneadas muchas veces se encuentran ilegibles, por lo que no permitirá al juzgador y demás partes del juicio su valoración correcta.
- Necesidades específicas del equipo de cómputo que se tiene para poder tener acceso a dichos expedientes.
- Problemas con la red para el caso de videoconferencias contempladas para audiencias e incluso sentencias en línea.
- El juzgador perderá la apreciación que de manera directa realizaba de las partes involucradas en los juicios.
- Puede llegar a ser excluyente la impartición de justicia para la población más marginada, por no tener los medios electrónicos para ejercer su derecho.
- Se reduce el acercamiento de forma personal al juzgador para platicar algún punto específico del proceso o del asunto materia de controversia.

Medina Zepeda afirma:

> La justicia digital tiene una natural relación con la teoría de los derechos humanos. En principio, para poder contar con un modelo de justicia

> digital debemos remitirnos, necesariamente, a dos derechos humanos: 1) el acceso a la justicia; 2) el acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e Internet. (Medina Zepeda, 2022, p. 182)

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2024), reconoce los derechos humanos anteriormente mencionados, en sus artículos 6º, párrafo tercero y 17, párrafo segundo, que a la letra dicen:

> Artículo 6º…
>
> …
>
> El Estado garantizará el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e internet. Para tales efectos, el Estado establecerá condiciones de competencia efectiva en la prestación de dichos servicios.
>
> Artículo 17…
>
> Toda persona tiene derecho a que se le administre justicia por tribunales que estarán expeditos para impartirla en los plazos y términos que fijen las leyes, emitiendo sus resoluciones de manera pronta, completa e imparcial. Su servicio será gratuito, quedando, en consecuencia, prohibidas las costas judiciales.

Es pertinente mencionar que actualmente se encuentra en trámite de discusión y aprobación, la iniciativa presentada en fecha 8 de julio de 2020, por el senador Ricardo Monreal Ávila, del grupo parlamentario del Movimiento de Regeneración Nacional, que propone adicionar un nuevo párrafo cuarto al artículo 17 constitucional, con el propósito de uniformar de manera progresiva a todos los tribunales federales y locales del país en la impartición de justicia digital, acorde al siguiente texto:

> Para contribuir a garantizar el acceso a la justicia de forma ágil y oportuna, el Poder Judicial de la Federación, y el de las entidades federativas, el Tribunal Federal de Justicia Administrativa, los Tribunales Agrarios, los Tribunales Electorales y los Tribunales Administrativos de la Federación y de las entidades federativas implementarán de forma progresiva el sistema de justicia en línea, mediante el uso de tecnologías de información y la comunicación a efecto de tramitar los juicios y todas sus instancias en línea, en los términos de lo dispuesto por la ley.

En lo tocante al Derecho internacional, cabe señalar que, aunque el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación no ha sido mencionado o estipulado como tal en alguno de los tratados internacionales suscritos por el Estado mexicano, debe considerarse el Tratado entre los Estados Unidos de América, los Estados Unidos Mexicanos y Canadá o T-MEC (2020), que establece en su artículo 31.22, párrafo 1, la obligación de las partes de fomentar, facilitar y promover los procesos en línea para la prevención y solución de controversias comerciales internacionales:

> Artículo 31.22: Medios Alternativos para la Solución de Controversias
> 1. Cada Parte, en la medida de lo posible, fomentará, facilitará y promoverá a través de la educación el uso del arbitraje, la mediación, la solución de disputas en línea y otros procedimientos para la prevención y solución de controversias comerciales internacionales entre particulares en la zona de libre comercio.

Por lo que hace al derecho de acceso a la impartición de justicia, éste si se reconoce expresamente en los artículos 14, párrafo 1 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (1966), y 8, párrafo 1, de la Convención Americana sobre Derechos Humanos ("Pacto de San José", 1969), que en la parte conducente, respectivamente disponen:

> Artículo 14
>
> 1. Todas las personas son iguales ante los tribunales y cortes de justicia. Toda persona tendrá derecho a ser oída públicamente y con las debidas garantías por un tribunal competente, independiente e imparcial, establecido por la ley, en la substanciación de cualquier acusación de carácter penal formulada contra ella o para la determinación de sus derechos u obligaciones de carácter civil.
>
> Artículo 8. Garantías Judiciales
>
> 1. Toda persona tiene derecho a ser oída, con las debidas garantías y dentro de un plazo razonable, por un juez o tribunal competente, independiente e imparcial, establecido con anterioridad por la ley, en la sustanciación de cualquier acusación penal formulada contra ella, o para la determinación de sus derechos y obligaciones de orden civil, laboral, fiscal o de cualquier otro carácter.

En lo tocante a la legislación federal mexicana vigente, el parteaguas en la justicia digital en México, lo constituyó la creación del juicio en línea, como modalidad opcional para los particulares y obligatoria para

las autoridades, para el trámite y resolución, en todas sus etapas, del juicio contencioso administrativo federal, acorde al decreto que reformó la Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo y la Ley Orgánica del Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de junio de 2009.[93]

Actualmente, la Ley de Amparo, Reglamentaria de los Artículos 103 y 107 Constitucionales (2013),[94] la Ley Orgánica del Tribunal Federal de Justicia Administrativa (2016),[95] la Ley Federal del Trabajo (según texto reformado en 2019)[96] y Ley Orgánica del Poder Judicial de la Federación (2021),[97] regulan igualmente el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el trámite de los juicios, mediante el empleo de promociones y notificaciones por vía electrónica, el uso de firma electrónica y de expedientes digitales.

EL POSICIONAMIENTO DE LA SUPREMA CORTE DE JUSTICIA DE LA NACIÓN EN 2023

La postura del Máximo Tribunal de México sobre el tema de la justicia digital, fue claramente establecido en el discurso pronunciado por su presidenta, Norma Lucía Piña Hernández, el 1 de diciembre de 2023, en la ceremonia de inauguración de la XVIII Asamblea General Ordinaria de la Asociación Mexicana de Impartidores de Justicia, en los siguientes términos:

---

[93] Entre los artículos reformados en la Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo, cabe destacar el artículo 13, párrafo primero, que a la letra dispone: "El demandante podrá presentar su demanda, mediante Juicio en la vía tradicional, por escrito ante la sala regional competente o, en línea, a través del Sistema de Justicia en Línea, para este último caso, el demandante deberá manifestar su opción al momento de presentar la demanda. Una vez que el demandante haya elegido su opción no podrá variarla. Cuando la autoridad tenga este carácter la demanda se presentará en todos los casos en línea a través del Sistema de Justicia en Línea".

[94] Véanse los artículos 3º, 20 al 27 y 30.

[95] Véanse los artículos 23, fracciones XXXIII y XXXIV, 33, fracción VIII y 36, fracción X.

[96] Véanse los artículos 720, 721, 739, 739 Ter y 745 Ter.

[97] Véase el artículo 86, fracción XVII.

En esta era en que vivimos, es imposible no pensar en la interacción entre el derecho de acceso a la justicia en condiciones de igualdad y progresividad y los avances tecnológicos, las oportunidades y los retos de la vida digital que se expanden cada vez más en cada uno de los aspectos de nuestra vida. Con un muy marcado enfoque intergeneracional, sin duda todos estamos obligados a mirar al futuro en este tema.

Pero, ¿de qué hablamos cuando hablamos de justicia digital? ¿Nos referimos acaso al uso de las tecnologías digitales para ser más eficientes, accesibles y expeditos los procesos jurisdiccionales y a tener tribunales que funcionen cada vez más en línea?

La pandemia del Covid nos ha demostrado la importancia de avanzar hacia sistemas de justicia que permitan la virtualidad, garantizar el acceso a la justicia desde los hogares y sitios remotos sin que indispensablemente se tenga que acudir en persona a los tribunales. ¿Hablamos entonces de justicia digital, por ejemplo, cuando nos referimos a la digitalización de expedientes, a la incorporación de la firma electrónica, a los juicios en línea? ¿O cuando hablamos de justicia digital nos referimos a algo más allá, a la modernización tecnológica de los sistemas virtuales para participar en procesos jurisdiccionales? ¿Es lo mismo la incorporación tecnológica a nuestro sistema de impartición de justicia que la justicia digital?

Porque la respuesta a estos cuestionamientos nos lleva a caminos muy diferentes, que pueden implicar, por ejemplo, funciones mas sofisticadas que requieren replicar la inteligencia humana con el uso de algoritmos y análisis de datos para predecir la resolución de casos o para ayudar a las personas justiciables a plantear sus argumentos y evaluar sus alternativas legales o a elegir alternativas para decidir los casos con base en modelos previos automatizados.

Desde esta mirada, que es mucho más amplia, debemos preguntarnos si la inteligencia artificial puede ser una herramienta valiosa para avanzar hacia un acceso más efectivo a la justicia para todas las personas, sin discriminación. Y en este sentido, ¿cuáles son sus ventajas?, ¿cuáles son sus peligros?, ¿cuáles son sus desafíos? Estas son preguntas que nos hemos venido haciendo desde hace tiempo y que de manera sorprendente en los últimos años han provocado una variedad de debates muy interesantes que nos replantean la labor misma de la impartición de justicia.

Me atrevo a adelantar que, desde mi perspectiva, nuestra labor ante los retos que nos implica este debate es no perder de vista que la justicia digital no solo debe analizarse desde el enfoque de la impartición de justicia, sino fundamentalmente la línea rectora debe ser el derecho de acceso a la justicia.

La incorporación tecnológica, partiendo no solo o no únicamente del mejoramiento de la comunicación jurisdiccional, no solo enfocada a la automatización de los procesos de administración de justicia, sino enfocada al servicio del justiciable. Les invito a ir mucho más allá. A ir a reflexionar cómo podemos incorporar la tecnología a nuestras labores cotidianas para empezar a establecer cómo de la mano de la tecnología podemos mejorar sustativamente el derecho de acceso a la justicia.

En este punto no puedo evitar referirme a Richard Susskind y lo que él ha denominado la transformación de la impartición de justicia a través de la tecnología en los llamados tribunales extendidos o la ampliación de los tribunales. La idea esencial es cuestionarnos qué otros servicios, además del dictado de sentencias, podemos brindar a los ciudadanos para mejorar su derecho de acceso a la justicia. Los tribunales extendidos, por ejemplo, capacitan a los justiciables, promueven la autorrepresentación.

Un elemento fundamental de este nuevo entendimiento es la incorporación de los medios alternativos de solución de controversias. Los propios tribunales pueden encaminar al justiciable a no judicializar ciertos conflictos. Los tribunales, a partir del uso de la tecnología, brindan servicios que promueven la negociación entre las partes, o bien plataformas de mediación. Considero que el sistema de impartición de justicia no se reduce a la resolución de controversias a través del dictado de una sentencia. Por el contrario, podemos ir más allá. Exploremos una fase preventiva del derecho de acceso a la justicia en el entendido de que este acceso no solo implica contener o resolver controversias, sino también evitarlas.

Como se discutió en el conversatorio *La visión de la inteligencia artificial sobre justicia,* que se organizó desde la Suprema Corte de Justicia, junto con el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, los beneficios que aporta la inteligencia artificial son innegables, sobre todo en términos de eficiencia, reducción de costos, acceso a la información y nuevas formas de resolución de disputas en línea. También permite la automatización de cierto procesos rutinarios y la mejor comunicación entre actores y una mejor gestión de casos.

Sin embargo, al mismo tiempo debemos estar muy alertas sobre los posibles problemas que pueden surgir de la digitalización del acceso a la justicia, por ejemplo, en lo más inmediato, que nuestros portales y sistemas sean accesibles para todas las personas. Cómo vamos a hacer para que las personas con discapacidad puedan utilizar las ventajas de participar en un juicio en línea. No podemos descuidar los aspectos de igualdad y no discriminación que son columna vertebral del derecho de acceso a la justicia.

Mientras avanzamos en las tecnologías que puedan eficientar los procesos jurisdiccionales, no podemos olvidar a las personas que no tienen acceso a esa tecnología por condiciones de pobreza, discapacidad, por barreras lingüísticas, como puede ocurrir con personas de comunidades

> indígenas o afromexicanas. Debemos tomar precauciones para proteger los derechos humanos ante la posible discriminación mediante algoritmos o vulneraciones por el mal uso de datos personales. Debemos debatir con todo cuidado y con toda nuestra capacidad de reflexión la idea de justicia de un algoritmo que no puede ni debe sustituir nunca a las y a los jueces. El uso de la inteligencia artificial en la forma de decisiones judiciales genera una alta responsabilidad.
>
> Primero: los sistemas predictivos indican probabilidades, no proponen una decisión justificada como requiere la función judicial.
>
> Segundo: a pesar de su aparente objetividad, estos sistemas pueden heredar y amplificar los sesgos de sus creadores o de los datos con los que se alimentan. Por ejemplo, imaginen la gravedad de trasladar un sesgo racial, étnico, patriarcal en un algoritmo.
>
> Debemos estar conscientes que la inteligencia artificial, al ser una tecnología desarrollada por humanos, hereda nuestra idea o concepción sobre la justicia. Por este motivo, es fundamental que las y los jueces, cuando utilicemos los beneficios de la justicia digital y la tecnología, tengamos muy clara nuestra propia concepción de lo que es la justicia y qué valores como sociedad queremos preservar.
>
> Para implementar herramientas de inteligencia artificial, las y los impartidores de justicia debemos reforzar nuestras concepciones éticas, internas y la idea de justicia que tenemos y a la que aspira nuestra sociedad y en concreto nuestro país. La prevalencia de los derechos humanos, de esta manera podemos plasmar luego esos principios rectores en los modelos algorítmicos. La inteligencia artificial carece de criterio moral propio. Somos los humanos quienes debemos dotarla de uno conforme nuestros más altos ideales de justicia.

Como se advierte de lo anterior, no debe considerarse a la inteligencia artificial como una herramienta infalible, que pueda sustituir sin más al criterio del juzgador humano, además de que la brecha digital existente en México, es un problema que debe considerarse seriamente en la implementación general de los juicios en línea.

1.2. EL TRIBUNAL UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA Y SUS REGLAS SOBRE EL USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

La Ley Orgánica de la Universidad Autónoma del Estado de Baja California, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Baja California el 28 de febrero de 1957, dispone en su artículo 39 que “Los alumnos

tendrán derecho de recurrir al Tribunal de Apelación cuando por anomalías de índole administrativa resulten directamente lesionados sus intereses".

Fue casi cincuenta años después, en octubre de 2006, cuando se expidió el Estatuto Orgánico del Tribunal Universitario, órgano jurisdiccional que inició sus actividades el 1 de noviembre del 2007. El Estatuto en mención fue reformado en 2014 y 2015.

Acorde al artículo 1º del referido Estatuto Orgánico (2015), establece que el Tribunal Universitario está dotado "de plena autonomía para resolver jurisdiccionalmente los litigios sometidos a su potestad, y para conciliar en su caso los intereses en conflicto, sin más sujeción que el respeto pleno al derecho universitario, bajo la perspectiva de los derechos humanos"; y su artículo 5, fracción I del mismo ordenamiento, establece que "la acción de nulidad procede contra actos u omisiones de las autoridades, órganos colegiados, funcionarios, profesores o investigadores de la Universidad que en ejercicio o exceso de sus funciones, afecten los intereses jurídicos del alumno actor".

Asimismo, el artículo 18 del mismo Estatuto Orgánico en cita, dispone el establecimiento de un sistema de comunicación electrónica entre los miembros de dicho órgano jurisdiccional y las partes:

> ARTÍCULO 18. El Tribunal establecerá un sistema de comunicación electrónica entre sus propios miembros y con las partes, y lo dará a conocer en su página de la internet. Al practicar la primera notificación a las partes les hará saber la clave que servirá para las notificaciones subsecuentes a cada una de ellas.
>
> Mientras esto no ocurra la primera notificación será hecha personalmente por el secretario, y las subsecuentes surtirán sus efectos a partir del día siguiente al en que el secretario fije una cédula dirigida al interesado en los estrados del Tribunal. De todo esto el secretario dejará constancia en autos.
>
> No obstante, siempre que el Tribunal lo considere necesario ordenará notificar personalmente a las partes.

2. OBJETIVOS

El objetivo del trabajo es exponer y analizar la manera en que se ha regulado y aplicado en la práctica la tarea de administración de justicia, mediante el uso de los medios digitales, por parte del Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California, en los conflictos surgidos entre las autoridades universitarias y el alumnado, valorando las ventajas y desventajas del procedimiento presencial frente al procedimiento a distancia, acorde a la experiencia obtenida durante la reciente contingencia sanitaria de Covid-19, en la que el Tribunal Universitario, a la par de las unidades académicas, logró cumplir mayormente sus objetivos sin interrupción, con medidas y disposiciones de emergencia, entre las cuales podemos mencionar: el uso del correo electrónico para la presentación de demandas, contestaciones de demanda, promociones y recursos, así como la notificación de los correspondientes acuerdos y sentencias, y por otra parte, la celebración de las audiencias de conciliación y de ofrecimiento y desahogo de pruebas —inclusive el interrogatorio de testigos—, y las sesiones del Pleno del Tribunal para el pronunciamiento de sentencias, por medio de la plataforma Google Meet.

3. METODOLOGÍA

Metodológicamente, se realizó un estudio teórico y explicativo, empleando la técnica documental y el estudio específico del funcionamiento de la página web del Tribunal Universitario, así como de las actuaciones realizadas por la Sala Mexicali de ese órgano jurisdiccional en los juicios de nulidad tramitados entre agosto de 2021 y enero de 2022.

4. RESULTADOS

Del examen de la página de internet del Tribunal Universitario,[98] se advirtió que no se ha actualizado probablemente desde finales del 2018, en virtud de que en la sección de "Directorio" aparecen Rafael Leyva Mendívil y María Cristina Cuanalo Cárdenas como jueces titulares en

[98] http://sriagral.uabc.mx/Externos/TribunalUniversitario/index.html

los campus Mexicali y Ensenada, respectivamente, quienes concluyeron su cargo el 25 de febrero del 2019, tras haber sido elegidas Magdalena Díaz Beltrán y Paola Lizett Flemate Díaz como nuevas juezas titulares en los mencionados campus, por parte del Consejo Universitario en su sesión ordinaria del 22 de ese mismo mes y año.[99]

Sin embargo, del contenido del apartado de "Resoluciones y Convenios", se advierte que el documento de fecha más tardía, corresponde a la sentencia pronunciada el 11 de abril de 2014, dentro del juicio de nulidad con número de expediente 036/13/ENS./T.U., lo que sugiere que, en realidad, la página web podría haber estado inactiva desde ese año. La sección de consulta de notificaciones aparece deshabilitada.

En virtud de lo anterior, se observó que la Sala Mexicali operó con su página de Facebook,[100] en la cual se publicaron:

- Estadísticas de los juicios tramitados entre 2007 y 2021;
- Criterios relevantes establecidos en las sentencias del Tribunal Universitario;
- Diagramas de flujo para la comprensión rápida de los procesos de revisión de exámenes, de responsabilidad de alumnos y del juicio de nulidad;
- Versiones públicas de las sentencias pronunciadas y algunos convenios celebrados en el periodo del presente informe, y
- Anuncios sobre pláticas informativas y temas diversos.

Por lo que hace a la actividad de la Sala Mexicali durante el periodo de agosto de 2021 a enero de 2022, aparece que se tramitaron un total de quince juicios de nulidad, de los cuales:

- Siete juicios (expedientes 07/2021/MXL/TU, 09/2021/MXL/TU, 11/2021/MXL/TU y acumulados

[99] Acta de la sesión ordinaria del Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California del 22 de febrero de 2019. El juez titular en el Campus Tijuana, J. Jesús Cosío Hernández, fue ratificado.

[100] Tribunal Universitario UABC Mxli

12/2021/MXL/TU y 13/2021/MXL/TU, 15/2021/MXL/TU, 16/2021/MXL/TU, 02/2022/MXL/TU y 03/2022/MXL/TU) concluyeron por convenio entre las partes;

- Dos juicios (expedientes 05/2022/MXL/TU y 06/2022/MXL/TU) concluyeron por desistimiento de la demanda;
- Dos juicios (expedientes 04/2021/MXL/TU y 08/2021/MXL/TU) concluyeron por sentencia debidamente cumplida;
- En un juicio (expediente 14/2021/MXL/TU) se pronunció sentencia, posteriormente dejada sin efectos por ejecutoria de amparo que ordenó reponer el procedimiento;
- Un juicio (expediente 10/2021/MXL/TU) concluyó por falta de materia;
- Un juicio —que involucró seis actores— (expediente 04/2021/MXL/TU), tuvo resultado mixto, ya que por un parte concluyó por convenio (tres actores), por otra parte por desistimiento de la demanda (dos actores) y por otra parte quedó pendiente de pronunciamiento de sentencia (un actor), y
- Un juicio (expediente 01/2022/MXL/TU) quedó pendiente de pronunciamiento de sentencia.

Ante la contingencia sanitaria, las notificaciones a las partes, terceros y autoridades coadyuvantes, así como la recepción de promociones, fueron realizadas mediante el correo electrónico institucional. Sin embargo, no se formaron expedientes electrónicos, sino que toda promoción recibida o notificación hecha se imprimía y agregaba al expediente físico, duplicando con ello el trabajo, en vez de simplificarlo.

Por lo que hace a las audiencias de conciliación y de pruebas y alegatos, así como las sesiones de resolución del Pleno, se desahogaron en sesiones de la plataforma Google Meet.

Llama la atención que en la audiencia de pruebas y alegatos del juicio 14/2021/MXL/TU, se desahogaron varias testimoniales con los testigos

en la ciudad de Tijuana participando en la sesión desde sus respectivos celulares o laptops, lo que obligó al juez instructor a improvisar lo que se consideró una medida razonable para evitar que hubiese comunicación entre ellos o que fuesen aleccionados por terceros fuera de la toma. Dicha medida consistió en solicitarle a cada testigos que se retirara los anteojos (en caso de usarlos), cerrara los ojos sin dejar de estar frente a la cámara, y permaneciera así durante todo el interrogatorio.

5. CONCLUSIONES

En términos generales, el desempeño del Tribunal Universitario durante el periodo de estudio, en el marco de la pandemia de Covid-19, fue positivo, ya que cumplió cabalmente con su tarea de impartir justicia de forma no presencial, aunque ciertamente lo hizo mayormente con reglas de emergencia y medidas discrecionales.

La justicia universitaria digital presenta algunas ventajas importantes, que en el futuro serán cada vez más evidentes, como es el ahorro significativo de tiempo y recursos (por ejemplo, al no requerir notificaciones presenciales se evita el uso de vehículos con el consiguiente gasto de combustible, y se reduce el uso de papel y tóner para impresiones y fotocopias), aunque por otra parte se pierde el contacto humano entre las partes litigantes y el juzgador, lo que podría traducirse en un menor margen de apreciación tanto de la seriedad que implica la tarea de administrar justicia universitaria, como de la visión de la contraparte sobre el conflicto existente y la sensibilización que facilite una negociación.

Todo lo anterior implica la necesidad de actualizar la normatividad procesal vigente, a fin de encontrar el punto medio que permita armonizar la necesidad de aprovechar cabalmente las innegables ventajas de las nuevas tecnologías de la información y documentación, así como mantener, en lo posible, aquello que favorezca el contacto directo entre las partes litigantes y el juzgador.

6. REFERENCIAS

Acta de la sesión ordinaria del Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California del 22 de febrero de 2019. http://sriagral.uabc.mx/Secretaria_General/consejo/201905/03.pdf

Asociación Mexicana de Impartidores de Justicia (1 de diciembre de 2023). Inauguración – XVIII Asamblea General Ordinaria I AMIJ 2023 [Archivo de Video]. YouTube https://www.youtube.com/watch?v=IPwW_qX_0fI&t=1128s

Cabero, J. (1998): Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. en M. Lorenzo Delgado y otros (coords.), Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales, (pp. 197-206) Granada, Grupo Editorial Universitario.

Convención Americana sobre Derechos Humanos (1969).

Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo y de la Ley Orgánica del Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa. 12 de junio de 2009. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5094350&fecha=12/06/2009#gsc.tab=0

Estatuto Orgánico del Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California (2015).

Juicio de nulidad expediente 04/2021/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 07/2021/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 08/2021/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 09/2021/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 10/2021/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 11/2021/MXL/TU y acumulados 12/2021/MXL/TU y 13/2021/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 14/2021/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 15/2021/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 16/2021/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 01/2022/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 02/2022/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 03/2022/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 04/2022/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 05/2022/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Juicio de nulidad expediente 06/2022/MXL/TU. Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California.

Landin, R. y otros (2020): Los retos de la justicia digital ante la nueva normalidad. Revista Asesores, (17). https://revistaasesores.com.mx/los-retos-de-la-justicia-digital-ante-la-nueva-normalidad/

Ley de Amparo, Reglamentaria de los Artículos 103 y 107 Constitucionales (2013)

Ley Federal del Trabajo (2019)

Ley Orgánica de la Universidad Autónoma del Estado de Baja California (1957)

Ley Orgánica del Poder Judicial de la Federación (2021)

Ley Orgánica del Tribunal Federal de Justicia Administrativa (2016)

Medina Zepeda, Emmanuel. (2022). Hacia una teoría sobre la e-justice o justicia digital: instrucciones para armar. Cuestiones constitucionales, (46), 177-212. https://doi.org/10.22201/iij.24484881e.2022.46.17052

Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (1966)

Página de Facebook de la Sala Mexicali del Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California. Tribunal Universitario UABC Mxli

Página de internet del Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California. http://sriagral.uabc.mx/Externos/TribunalUniversitario/index.html

Iniciativa con proyecto de decreto por el que se adiciona un nuevo párrafo cuarto y se recorren los subsecuentes del artículo 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de impartición de justicia digital, presentada por el senador Ricardo Monreal Ávila, del grupo parlamentario del Movimiento de Regeneración Nacional (MORENA) a la LXIV Legislatura del Congreso de la Unión. 8 de julio de 2020. https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-07-08-1/assets/documentos/Inic_Morena_Sen_Ricardo_Monreal_Art_17_CPEUM.pdf

Tratado entre los Estados Unidos de América, los Estados Unidos Mexicanos y Canadá (2020)

Tribunal Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California (3 de noviembre de 2021). Audiencia de pruebas y alegatos del juicio de nulidad 14/2021/MXL/TU [Archivo de Video en Google Drive].

LA TRADUCCIÓN AUTOMÁTICA COMO HERRAMIENTA IMPULSORA DEL PENSAMIENTO CRÍTICO: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA CON GOOGLE TRANSLATE, DEEPL Y REVERSO PARA LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA DE TRADUCTORES

VALERIA HERNÁNDEZ GARCÍA
Universidad Pablo de Olavide

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial ha desarrollado variopintas tecnologías que imitan el comportamiento inteligente humano a través de sistemas computacionales. Entre ellas, se hallan las plataformas de traducción automática. Este tipo de traducción, denominada *machine translation* o MT en inglés, conforma una disciplina autónoma que, usualmente, se concibe como novedosa. No obstante, su origen se remonta a muchos años atrás. En palabras de Trujillo (1999), "the idea of using computers to translate or help translate human languages is almost as old as the computer itself. Indeed, MT is one of the oldest non-numeric applications of computers" (p. 4). Ciertamente, en el siglo XVII, ya se hablaba acerca del empleo de obras lexicográficas mecánicas (fundamentadas en códigos numéricos universales) en el seno de un movimiento en pro de la creación de una *lingua franca* (no ambigua, y basada en símbolos icónicos y principios lógicos) que posibilitase la superación de las barreras lingüísticas y, por consiguiente, la comunicación trasnacional. Si bien los primeros intentos genuinos de automatización no aparecieron hasta aproximadamente mediados del siglo pasado. En particular, fue en el año 1933 cuando se solicitaron dos patentes para "máquinas de traducir", una en Rusia y otra en Francia a manos de Petr Smirnov-Troyanskii y Georges Artsouni respectivamente. Aunque la difusión pública de la traducción automática (en adelante, TA) se le atribuye a

Weaver, quien, a través de un informe publicado en julio de 1949, relacionó dicha traducción con, entre otras cuestiones, la utilización de las técnicas criptográficas del período de la guerra, las características universales del lenguaje, la teoría de la información de Shannon y los análisis estadísticos (Hernández Mercedes, 2002, pp. 102-103).

La TA ha sido definida por diversos autores. Arnold *et al*. (1994) la describen como "the attempt to automate all or part of the process of translating from one human language to another" (p. 1); Almahasees (2022), como "one of the applications of natural language processing (NLP) that involves the utilisation of computers to offer translation for human languages automatically" (p. 1); Kenny (2022), como "the automatic production of a target-language text on the basis of a source-language text" (p. 32); y Sabry (2022), como "the mechanical substitution of words in one language for words in another" (p. 1). Al hilo de esta última definición, cabe puntualizar que la TA no se limita simplemente a la sustitución de palabras, sino que:

> MT is the process of using computers to provide translation from one language to another via monolingual/bilingual dictionaries, corpus-based and neural networks, and other algorithm-based processes. […] It entails applying linguistics rules via rule-based machine translation (RBMT) approaches. Moreover, it also relies on statistical models via statistical-based machine translation (SBMT) approaches to produce translations based on already set or electronically available corpora. MT relies on linguistic knowledge of syntax, morphology, and semantics in its processing from a source language (SL) into a target language (TL) for RBMT approaches and statistical models for SBMT approaches. (Almahasees, 2022, p. 1)

En realidad, es posible diferenciar, esencialmente, tres modelos de TA. En primer lugar, se halla la *rule-based machine translation* o 'traducción automática basada en reglas', que parte de, según Carl y Way (2003), "a series of processes which analyze input text: morphological, syntactic and/or semantic analyses; and a process of generating text as a result of a series of structural conversions based on an internal structure or some interlingua" (p. XVIII). Además, estos teóricos (2003) apuntan que "the steps of each process are controlled by a dictionary and a grammar which are obtained through inspection by one (or a group of) linguist(s)" (p. XVIII). En segundo lugar, se encuentra la

statistical machine translation o 'traducción automática estadística', que se vale de "a translation model from a bilingual parallel corpus, and a language model from a monolingual corpus. At run-time, the best translation is searched for by maximizing the probability according to the two models" (Carl y Way, 2003, p. XIX). En tercer y último lugar, está la *neural machine translation* o 'traducción automática neuronal', que se fundamenta en, a partir de la agrupación de operaciones recurrentes, el mapeo de un fragmento, vocablo o expresión en relación con las palabras circundantes, las cuales, a su vez, se mapean de forma parecida. En consecuencia, la propuesta en la lengua meta se deriva de la localización de traducciones ya existentes, así como de su combinación sobre la base de la coocurrencia. Con lo cual, la TA neuronal puede sugerir soluciones alejadas de la traducción literal e incluso llevar a cabo omisiones estratégicas (Pym y Torres-Simón, 2021, p. 482). Así es como funcionan Google Translate, DeepL y Reverso, plataformas de TA, como veremos más adelante, implementadas en el presente trabajo.

Este rápido avance de la tecnología está suscitando cambios en el sector profesional de la traducción, los cuales inciden directamente en la docencia de tal disciplina en el contexto universitario (González Pastor y Rico Pérez, 2021, p. 2), y han llevado "a la comunidad docente a replantearse las competencias y habilidades que tradicionalmente han formado parte del currículum formativo del traductor" (Rico Pérez, 2017, p. 75). En especial, el desarrollo imparable de la TA neuronal ha conducido a las empresas de traducción a incorporar esta como una herramienta crucial a nivel profesional. De manera que resulta necesario integrar la TA en el aula de traducción a fin de que el alumnado se familiarice con dicha tecnología y conozca sus ámbitos de aplicación (González Pastor y Rico Pérez, 2021, p. 2). Empero el verdadero potencial de las plataformas de TA reside en sus textos meta, que configuran un recurso pedagógico de gran utilidad. Siguiendo a Koponen (2016), "despite improved MT quality in many languages pairs, machine-translated texts are generally still far from publishable quality, except in some limited scenarios involving narrow domains, controlled languages and dedicated MT systems" (p. 2). Es decir, por mucho que la calidad de los textos meta generados por tal tipo de plataformas se ha visto

incrementada durante los últimos años, esta se encuentra lejos de rozar la perfección (Jordán Enamorado y Ricart Vayá, 2022, p. 6). De ahí que la TA se emplee en la clase de lenguas extranjeras como instrumento didáctico para enseñar a los discentes a identificar y corregir errores en una segunda lengua (Álvarez-Vidal *et al*., 2021; Zhang y Torres-Hostench, 2019), aunque también para ampliar el bagaje léxico del alumnado (Clifford *et al*., 2012), a pesar de los errores que puedan cometer los traductores automáticos, y para mejorar las habilidades comunicativas del estudiantado con un nivel básico o intermedio del idioma (García, 2010). Dicha tecnología se utiliza asimismo con vistas a fomentar el debate entre el alumnado sobre reflexiones metalingüísticas y elementos lingüísticos contrastivos que favorezcan el desarrollo de su pensamiento crítico (González Pastor, 2021); esto es, de su capacidad, por un lado, de conceptualización, análisis, síntesis y evaluación de la información mediante la experiencia y la reflexión y, por otro lado, de formación de una opinión y actuación consciente (Scriven y Paul, 2003). Esta constituye la única vía para evitar que el alumnado se convierta en dependiente de la TA y pierda la confianza en sus propias competencias lingüísticas.

2. OBJETIVOS

Con miras a impulsar el pensamiento crítico en el ámbito universitario, el presente estudio ofrece una propuesta de actividad didáctica sobre TA destinada a la enseñanza de la traslación de textos jurídicos inglés-español para el alumnado del grado o los dobles grados con contenido en traducción e interpretación. En concreto, dicha propuesta trata sobre la TA neuronal con Google Translate, DeepL y Reverso de determinadas fórmulas rituales que pueden incorporar los contratos anglosajones.

3. METODOLOGÍA

Nuestra propuesta fue elaborada a partir de un corpus virtual de nueva creación, con 80 contratos de colaboración estadounidenses, del cual, sobre la base de la literatura existente al respecto y a través de la función Concordancia de Sketch Engine, se extrajeron 2 fórmulas rituales: una

que se ubica siempre en el encabezado de los contratos y otra que se sitúa habitualmente al final del preámbulo de estos. La actividad didáctica se organiza en torno a tres fases. Las dos primeras recaen sobre el estudiantado, quien, de forma individual, ha de: 1) introducir las fórmulas rituales proporcionadas por el profesorado, en el aula virtual, en las plataformas de TA Google Translate, DeepL y Reverso; y 2) realizar el análisis traductológico contrastivo de los resultados obtenidos, indicando los errores, los aciertos y las cuestiones susceptibles de mejora. Una vez llevadas a cabo estas dos fases, y para cerrar la actividad, el docente comentará su propio estudio traductológico comparativo de cada fórmula ritual a la vez que genera debate con el alumnado e impulsa su pensamiento crítico.

4. PROPUESTA DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA

Seguidamente, se recoge la propuesta de actividad didáctica diseñada, junto con el análisis traslativo comparativo que ha de realizar el profesorado, y cuyo enunciado es el que sucede:

Introduce cada una de las siguientes fórmulas rituales de contratos estadounidenses en Google Translate, DeepL y Reverso. A continuación, copia las traducciones españolas generadas por tales plataformas de traducción automática en una tabla. Después, realiza un análisis traductológico contrastivo de las tres traducciones obtenidas de cada fórmula ritual, especificando los errores, los aciertos y las cuestiones susceptibles de mejora. No olvides que el texto meta debe mantener el registro formal del texto origen.

FÓRMULA RITUAL SITUADA EN EL ENCABEZADO

TO[101]: THIS JOINT VENTURE AGREEMENT (the "Agreement") is made as of the XXX day of XXX, XXX, by and between XXX, a company organized under the laws of the State of XXX ("XXX"), and XXX, a company organized under the laws of the State of XXX

[101] Nótese que, en lo sucesivo, utilizaremos TO y TM para referirnos a 'texto origen' y 'texto meta' respectivamente.

("XXX") (XXX and XXX may hereinafter sometimes be referred to singularly as a "Party" or collectively as the "Parties").

TM de Google Translate: ESTE ACUERDO DE EMPRESA CONJUNTA (el "Acuerdo") se celebra a partir del día XXX de XXX de XXX, por y entre XXX, una empresa constituida bajo las leyes del Estado de XXX ("XXX"), y XXX, una empresa constituida conforme a las leyes del Estado de XXX ("XXX") (en lo sucesivo, XXX y XXX podrán denominarse en ocasiones singularmente como una "Parte" o colectivamente como las "Partes").

TM de DeepL: EL PRESENTE ACUERDO DE JOINT VENTURE (el "Acuerdo") se celebra el día XXX de XXX de XXX entre XXX, una empresa constituida de conformidad con las leyes del Estado de XXX ("XXX"), y XXX, una empresa constituida de conformidad con las leyes del Estado de XXX ("XXX") (en lo sucesivo, XXX y XXX podrán ser denominadas singularmente como una "Parte" o colectivamente como las "Partes").

TM de Reverso: ESTE ACUERDO DE EMPRESA CONJUNTA (el "Acuerdo") se hace a partir del XXX de XXX de XXX, por y entre XXX, una empresa organizada bajo las leyes del Estado de XXX ("XXX"), y XXX, una empresa organizada con arreglo a las leyes del Estado de XXX ("XXX") (XXX y XXX pueden denominarse en lo sucesivo "Partes" o colectivamente "Partes").

Análisis traductológico contrastivo: esta fórmula ritual se ubica siempre tras la denominación inicial de los contratos (que se dispone normalmente con alineación centrada) y, por ende, en el encabezado. Su traducción no resulta nada fácil por el hecho de incorporar: 1) términos délficos: que consisten en palabras polisémicas que presentan un significado en la lengua común que no coincide con el significado que se le atribuye dentro de un lenguaje de especialidad (Ortega Arjonilla y Campos Martín, 2005, p. 476), es decir, se trata de expresiones del lenguaje general que adquieren una acepción diferente en el lenguaje jurídico (Lobato Patricio, 2009, p. 193); 2) falsos amigos: que son vocablos de una lengua que se escriben o pronuncian igual o parecido en otra lengua, pero que poseen significados distintos en cada una de ellas

(Pizarro Sánchez, 2010, p. 121), y que, por ello, suponen verdaderas trampas para los traductores (Ferreira Montero, 1996, p. 190); 3) binomios sinónimos o cuasi sinónimos: que conforman secuencias redundantes integradas por dos expresiones, y unidas por nexos como *and* y *or*, que aluden a la misma acepción; y 4) arcaísmos: que configuran el conjunto de acepciones y expresiones en inglés que han caído en desuso en el lenguaje general (Hernández García, 2022, p. 413).

Empezando con el pronombre demostrativo *this*, Google Translate y Reverso olvidan que se hallan ante un término délfico del inglés jurídico y, como consecuencia, lo trasvasan inapropiadamente como 'este'. La naturaleza délfica de *this* reside en el tono formal que adopta en nuestro contexto. Con lo cual, lo conveniente sería trasladar dicho pronombre, tal y como procede DeepL, como 'el presente'. En cuanto a la expresión *joint venture*, la última plataforma de TA mencionada mantiene tal anglicismo (al que habría de aplicarse la letra cursiva) en el TM. No obstante, a este respecto, la Fundación del Español Urgente (2023) ofrece como alternativa preferible 'empresa conjunta', la cual contemplan Google Translate y Reverso. Ciertamente, la expresión *joint venture* goza de amplia difusión en el ámbito jurídico y comercial español. Así pues, el hecho de elegir entre una opción traslativa u otra dependerá, en cierta medida, del estilo del traductor. En lo concerniente al sustantivo *agreement*, las tres herramientas de TA lo trasvasan como 'acuerdo'. Aquí debemos saber que dicho sustantivo, que alude realmente al acuerdo previo a la formalización del contrato (Gámez González y Cuñado de Castro, 2017a), se utiliza en la lengua inglesa como sinónimo del nombre *contract*, que hace referencia al propio acuerdo formal y vinculante (Gámez González y Cuñado de Castro, 2017a). En español, la intercambialidad entre *acuerdo* y *contrato* no resulta tan común. Por lo tanto, habida cuenta de nuestro contexto, lo correcto sería trasvasar *agreement* como 'contrato'. Con relación al verbo *to make*, se trata de otro término délfico, y no ha de verterse como 'hacer', equivalente que proporciona Reverso, sino como 'celebrar' (Alcaraz Varó, Hughes y Campos Pardillos, 2012, p. 371), tal y como apuntan Google Translate y DeepL. Si atendemos a la preposición compleja *as of*, vemos que Google Translate y Reverso la trasvasan como 'a partir de'.

Sin embargo, DeepL, en beneficio de la naturalidad del TM, se ha decantado directamente, con gran acierto, por omitir dicha preposición. En lo atinente al binomio sinónimo o cuasi sinónimo *by and between*, por un lado, Google Translate y Reverso lo trasladan incorrectamente como 'por y entre'; y, por otro lado, DeepL, correctamente como 'entre', traducción simplificada que no altera el formalismo del lenguaje contractual. Conviene señalar que, al encontrarse dicho binomio antecedido por *made*, este podría trasvasarse asimismo como 'de una parte […] y de otra parte […]'. De modo que el inicio del contrato tomaría la configuración que sucede:

CONTRATO DE EMPRESA CONJUNTA/*JOINT VENTURE*

En _____(lugar)_____, a ____(día)_____ de ____(mes)_____ de ____(año)_____.

REUNIDOS:

DE UNA PARTE, _____(nombre de la empresa)_____, [….].

Y DE OTRA PARTE, _____(nombre de la empresa)_____, [….].

Si bien, aunque decidiésemos traducir la construcción bimembre *by and between* como 'entre', igualmente sería posible modificar la presentación de la fórmula ritual objeto de análisis como sigue:

CONTRATO DE EMPRESA CONJUNTA/*JOINT VENTURE*

EL PRESENTE CONTRATO DE EMPRESA CONJUNTA/*JOINT VENTURE* se celebra el ____(día)_____ de ____(mes)_____ de ____(año)_____.

ENTRE:

_____(nombre de la empresa)_____, [….]; y

_____(nombre de la empresa)_____, [….].

Por lo que concierne al sustantivo *company*, cabe puntualizar que, en Estados Unidos, se emplea para referirse a "cualquier entidad que desarrolla una actividad mercantil" (Gámez González y Cuñado de Castro, 2020, p. 7). De ahí que resulte adecuado el equivalente

‘empresa’ sugerido en las tres plataformas de TA seleccionadas para la presente actividad. En lo que atañe al verbo *to organize*, Reverso no tiene en cuenta que se enfrenta a un falso amigo por su condición de término délfico en nuestro contexto y lo traslada erróneamente como ‘organizar’. Concretamente, este verbo, junto con el nombre *company*, alude a ‘constituir una empresa’, traducción correcta aportada por Google Translate y DeepL. Con referencia a la preposición *under*, adquiere numerosas acepciones cuando se inserta en el lenguaje de especialidad del derecho (Hernández García, 2021, p. 147). Mas ha de evitarse su traducción coloquial ‘bajo’ realizada por Google Translate y Reverso la primera vez que aparece tal preposición en la fórmula ritual sometida a estudio. Las alternativas ‘conforme a’ de Google Translate, ‘de conformidad con’ de DeepL y ‘con arreglo a’ de Reverso se ajustan mejor al registro del ámbito jurídico. Siguiendo con el verbo modal *may*, Google Translate y DeepL consideran que indica una acción que puede suceder en el futuro y, Reverso, una acción que posiblemente ocurra en el presente. En realidad, dicho modal alberga ambos significados. Con lo cual, el trasvase de *may* también estará supeditado al estilo del traductor. En cuanto al adverbio sufijado arcaico *hereinafter*, Google Translate, DeepL y Reverso lo trasladan apropiadamente como ‘en lo sucesivo’, empero otra opción válida sería ‘en adelante’. Nótese que la posición sintáctica idónea de este adverbio en el TM es aquella propuesta por Google Translate y Reverso. Con relación al adverbio *sometimes*, Google Translate lo trasvasa como ‘en ocasiones’. No obstante, DeepL y Reverso adoptan la decisión traductológica más pertinente, esto es, implementan la técnica de la elisión, dado que el modal *may* refleja la misma probabilidad que *sometimes*. Por lo que respecta a la forma verbal *be referred to*, DeepL se ciñe a la voz pasiva tan característica de la lengua inglesa. En cambio, Google Translate y Reverso convierten dicha forma verbal, acertadamente por su empleo más frecuente en español, en pasiva refleja. Prosiguiendo con el adverbio *singularly*, Reverso lo omite en el TM; y, en contraposición, Google Translate y DeepL lo trasvasan, aunque con el calco ‘singularmente’. Si bien las tres plataformas de TA coinciden en verter *collectively* como ‘colectivamente’. El equivalente correcto para *singularly or collectively* sería ‘individual o

colectivamente' o 'de manera individual o colectiva'. Para terminar con el análisis de la primera fórmula ritual, conviene señalar que el sustantivo *party*, término délfico que hace alusión a 'parte' interviniente de un contrato y no a 'fiesta', ha sido trasladado adecuadamente por Google Translate, DeepL y Reverso. Tan solo la última plataforma nombrada erra en el número del nombre *party* la primera vez que este aparece.

FÓRMULA RITUAL UBICADA AL FINAL DEL PREÁMBULO

> *TO*: NOW, THEREFORE, in consideration of the mutual promises and covenants hereinafter set forth, and for other valuable consideration, the receipt and adequacy of which is hereby acknowledged, the parties hereto hereby agree as follows:
>
> *TM de Google Translate*: AHORA, POR LO TANTO, en consideración de las promesas y convenios mutuos establecidos a continuación, y por otras contraprestaciones valiosas, cuyo recibo y adecuación se reconoce por el presente, las partes acuerdan lo siguiente:
>
> *TM de DeepL*: AHORA, POR LO TANTO, en consideración de las promesas y pactos mutuos aquí expuestos, y por otras valiosas contraprestaciones, cuya recepción y adecuación se reconocen por la presente, las partes aquí presentes acuerdan lo siguiente:
>
> *TM de Reverso*: AHORA, POR LO TANTO, en consideración de las promesas y pactos mutuos que se exponen a continuación, y para otra consideración valiosa, cuya recepción y adecuación se reconoce por la presente, las partes acuerdan lo siguiente:

Análisis traductológico contrastivo: la fórmula ritual que nos ocupa se sitúa usualmente tras el preámbulo de los contratos. Su traducción tampoco es nada fácil por el hecho de albergar esta falsos amigos, binomios complementarios, verbos frasales y arcaísmos.

Comenzando con el trasvase de la expresión *now, therefore* como 'ahora, por lo tanto' de las tres plataformas de TA, se trata de una traducción literal que no transmite bien el significado del TO. Una opción válida para esta es 'en virtud de lo cual'. Aunque podemos encontrar otras alternativas como 'y que' (Gámez González y Cuñado de Castro, 2017b), 'por todo lo antedicho' (Gámez González y Cuñado de Castro, 2017c), 'en fe de lo cual', 'en virtud de cuanto antecede' y 'en virtud de lo anterior'. En lo tocante al sustantivo *consideration*, constituye un

falso amigo que alude a uno de los cuatro elementos que han de concurrir en el derecho anglosajón para que exista un contrato, es decir, a la contraprestación. Por lo tanto, resulta errónea la traducción 'consideración' de Reverso, Google Translate y DeepL la primera vez que aparece dicho sustantivo. En cuanto al binomio complementario *promises and covenants*, Google Translate lo traslada como 'promesas y convenios', equivalente poco natural por el nombre "convenios". Por su parte, DeepL y Reverso trasvasan apropiadamente tal binomio como 'promesas y pactos', mas otra opción podría ser 'promesas y acuerdos'. Por lo que atañe al adverbio sufijado arcaico *hereinafter*, Google Translate y Reverso lo traducen como 'a continuación'. Sin embargo, la alternativa 'aquí' de DeepL o 'en el presente' se ajusta mejor a nuestro contexto. Con respecto al verbo frasal *to set forth*, las tres plataformas de TA aplicadas en la presente actividad incorporan traducciones correctas, tales como 'establecer', en Google Translate, y 'exponer', en DeepL y Reverso. Como homólogos de estos verbos podría emplearse "describir", "indicar" o "disponer". Con relación al adjetivo *valuable*, hace alusión al carácter pecuniario inherente a la contraprestación anglosajona. Por ende, debemos sustituir la traducción literal e ineficaz 'valiosa' de Google Translate, DeepL y Reverso por la reformulación funcional 'a título oneroso'. Continuando con el binomio complementario *receipt and adecuacy*, podría considerarse que las traducciones 'recibo y adecuación', de Google Translate, y 'recepción y adecuación', de DeepL y Reverso, son convenientes. Si bien otra opción más natural sería 'recibo y suficiencia'. En lo concerniente al adverbio sufijado anacrónico *hereby*, Google Translate lo traslada correctamente como 'por el presente'. No obstante, DeepL y Reverso confunden el género del artículo determinado, puesto que *hereby* alude realmente al sustantivo *contrato*. Si atendemos al verbo *to acknowledge*, vemos que las tres plataformas de TA lo trasvasan apropiadamente como 'reconocer', empero también encajaría 'ratificar'. Después de dicho verbo, se halla el sustantivo *parties*, término délfico abordado en la anterior fórmula ritual, seguido de dos adverbios sufijados arcaicos, los cuales solo DeepL vuelca en el TM. En el caso de Google Translate y Reverso, toman la decisión más pertinente, esto es, prescinden de ellos. Para acabar, tanto

Google Translate, como DeepL y Reverso traducen acertadamente *agree as follows* como 'acordar lo siguiente'.

5. CONCLUSIONES

Habida cuenta del crecimiento exponencial en el empleo de plataformas de TA, la introducción de estas en el aula se convierte en un imperativo. La actividad didáctica diseñada permite al estudiantado del grado o los dobles grados con contenido en traducción e interpretación conocer las limitaciones de la TA, la cual, según Benotti y Roger (2004):

> No tiene en cuenta las condiciones extralingüísticas (la intención, el contexto situacional, histórico o cultural) y, por lo tanto, no puede hacerse cargo de las ambigüedades del lenguaje. De la misma manera, carece de sentido común, no distingue matices, posee una flexibilidad limitada y no puede apoyarse en un nivel pragmático ni incorporar su experiencia ni su conocimiento del mundo para solucionar problemas. (p. 2)

Mas, la presente propuesta, en contraste, posibilita igualmente al mencionado alumnado identificar las capacidades traslativas de los traductores automáticos y la forma de potenciar sus resultados. De modo que dicha propuesta muestra el valor de la TA para el desarrollo del pensamiento crítico y, por ello, para la adquisición de competencias lingüísticas y traductológicas por parte de los discentes.

Asimismo, la actividad diseñada incita a la reflexión estudiantil sobre la validez de la TA neuronal para trasvasar textos jurídicos en la combinación de idiomas inglés-español, una tarea verdaderamente necesaria, ya que, de acuerdo con Sager (1994):

> As there are different types of machine translation systems with varying quality and claims to adequacy of their product, there is therefore a need to identify the situation in which certain types of machine translation systems can perform optimally, or vice versa. It then also becomes desirable to identify other communicative situations for which machine translation systems might be conveniently devised. (p. 262)

Como proyección futura, se señala la realización de un estudio empírico en torno a la respuesta del alumnado nombrado con anterioridad frente a la actividad pedagógica aquí expuesta.

6. REFERENCIAS

Alcaraz Varó, E., Hughes, B. y Campos Pardillos, M. A. (2012). A dictionary of legal terms (11.ª ed.). Ariel.

Álvarez-Vidal, S., Oliver, A. y Badia, T. (2021). What do post-editors correct? A fine-grained analysis of SMT and NMT errors. Revista Tradumàtica. Tecnologies de la Traducció, (19), 131-147. https://doi.org/10.5565/rev/tradumatica.286

Arnold, D., Balkan, L., Meijer, S., Humphreys, R. L. y Sadler, L. (1994). Machine translation: an introductory guide. NCC Blackwell.

Benotti, L. y Roger, S. (2004). Traducción automática: dimensiones y estrategias. VI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (pp. 1-5). Red de Universidades con Carreras en Informática. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/21260

Carl, M. y Way, A. (2003). Introduction. En M. Carl y A. Way (Eds.), Recent advances in example-based machine translation (pp. XVII-XXXI). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-010-0181-6

Clifford, J., Merschel, L. y Munné, J. (2013). Surveying the landscape: what is the role of machine translation in language learning? @TIC. Revista D'innovació Educativa, (10), 108-121. https://doi.org/10.7203/attic.10.2228

Ferreira Montero, H. J. (1996). La incidencia de los falsos amigos en la enseñanza del portugués a hispanohablantes. En J. M. Carrasco González y A. Viudas Camarasa (Coord.), Actas del Congreso Internacional Luso-Español de Lengua y Cultura en la Frontera (vol. 2, pp. 189-278). Universidad de Extremadura.

Fundación del Español Urgente. (2023, 8 de febrero). Joint venture es empresa conjunta. https://www.fundeu.es/recomendacion/joint-venture/

Gámez González, R. y Cuñado de Castro, F. (2017a, 26 de abril). Diferencias entre contract, agreement y deed [Blog]. https://traduccionjuridica.es/diferencias-contract-agreement-deed/

Gámez González, R. y Cuñado de Castro, F. (2017b). Glosario EN-ES de contratos [Material inédito de curso].

Gámez González, R. y Cuñado de Castro, F. (2017c). Fórmulas rituales de los contratos anglosajones [Material inédito de curso].

Gámez González, R. y Cuñado de Castro, F. (2020). Company law: introducción al company law [Material inédito de curso].

García, I. (2010). Can machine translation help the language learner? En ICT for Language Learning 3rd edition (pp. 1-4). Pixel International Conferences.

González Pastor, D. (2021). Introducing machine translation in the translation classroom: a survey on students' attitudes and perceptions. Revista Tradumàtica. Tecnologies de la Traducció, 19, 47-65. https://doi.org/10.5565/rev/tradumatica.273

González Pastor, D. y Rico Pérez, C. (2021). POSEDITrad: la traducción automática y la posedición para la formación de traductores e intérpretes. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 15(1), 1-14.

Hernández García, V. (2021). Retos de traducción de las 'terms and conditions' de las redes sociales: análisis jurídico y terminológico contrastivo inglés-español basado en corpus. Hikma: Revista de Traducción, 20(1), 125-156. https://doi.org/10.21071/hikma.v20i1.12938

Hernández García, V. (2022). Las formas que adoptan los arcaísmos de los contratos: una investigación de corpus. Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura, 27(2), 411-429. https://doi.org/10.17533/udea.ikala.v27n2a07

Hernández Mercedes, P. (2002). En torno a la traducción automática. Didáctica, (2), 101-117.

Jordán Enamorado, M. A. y Ricart Vayá, A. (2022). Let it go. ¿Déjalo ir o suéltalo? Traducción audiovisual de canciones, traducción automática y posedición en el aula de lenguas extranjeras. Revista Internacional de Humanidades, 14(6), 1-11. https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4180

Kenny, D. (2022). Human and machine translation. En D. Kenny (Ed.), Machine translation for everyone: empowering users in the age of artificial intelligence (pp. 23-50). Language Science Press.

Koponen, M. (2016). Is machine translation post-editing worth the effort? A survey of research into post-editing and effort. The Journal of Specialised Translation, 25, 1-17.

Lobato Patricio, J. (2009). La traducción jurídica, judicial y jurada: vías de comunicación con las administraciones. Entreculturas. Revista de Traducción y Comunicación Intercultural, (1), 191-206. https://doi.org/10.24310/Entreculturasertci.vi1.11825

Ortega Arjonilla, E. y Campos Martín, N. (2005). Traducción jurídica, jurada y judicial (francés-español). Aspectos teóricos, metodológicos y profesionales. Comares (Colección Interlingua).

Pizarro Sánchez, I. (2010). Análisis y traducción del texto económico (inglés-español). Netbiblo.

Pym, A. y Torres-Simón, E. (2021). Efectos de la automatización en las competencias básicas del traductor: la traducción automática neuronal. En A. Vidal Suñe y A. Alarcón Alarcón (Dirs.), Ocupaciones y lenguaje: indicadores y análisis de competencias lingüísticas en el ámbito laboral (pp. 479-509). Universitat Rovira I Virgili Publicacions.

Rico Pérez, C. (2017). La formación de traductores en traducción automática. Revista Tradumàtica. Tecnologies de la Traducció, (15), 75-96. https://doi.org/10.5565/rev/tradumatica.200

Sabry, F. (2022). Machine translation: fundamentals and applications. One Billion Knowledgeable.

Sager, J. C. (1994). Language engineering and translation: consequences of automation. John Benjamins.

Scriven, M. y Paul, R. (2003). Defining critical thinking. http://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/766

Trujillo, A. (1999). Translation engines: techniques for machine translation. Springer.

Zhang, H. y Torres-Hostench, O. (2019). Cómo enseñar posedición de traducción automática a una segunda lengua: una propuesta didáctica para el aprendizaje de lenguas. Revista Tradumàtica. Tecnologies de la Traducció, (17), 153-161. https://doi.org/10.5565/rev/tradumatica.237

TRADICIÓN VS INNOVACIÓN EN EL AULA: ESTUDIO DE CASO DE LAS CIENCIAS DEL DEPORTE

MARÍA JESÚS MARÍN FARRONA
Faculty of Sport Sciences, Universidad de Castilla - La Mancha

KELLY CUESTA
Faculty of Sport Sciences, Universidad Europea de Madrid

JORGE LÓPEZ-FERNÁNDEZ
Faculty of Sport Sciences, Universidad Europea de Madrid

Mª LUISA MARTÍN-SÁNCHEZ
Faculty of Sport Sciences, Universidad Europea de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

La educación universitaria (grado, máster y doctorado), recoge el nivel educativo más alto de nuestro sistema educativo actual, siendo necesario para poder acceder a la mayoría de los trabajos de alta cualificación y especialización. El problema, sin embargo, recae en que la sociedad y el conocimiento evoluciona mucho más rápido que cualquier sistema educativo. Por lo tanto, la educación universitaria se enfrenta al reto de cumplir con los criterios marcados por los organismos competentes, mientras que a la vez debe responder a las nuevas demandas y características de los diferentes stakeholders que la componen: ej., estudiantes, empresas, profesores, profesores, y agentes políticos.

Tradicionalmente, la educación universitaria se ha impartido dando el principal peso a las clases magistrales, a las actividades/talleres/trabajos y, como no, a los exámenes. Así, los estudiantes debían entender y memorizar grandes cantidades de información, adoptando principalmente una actitud pasiva-reactiva en las clases.

Si bien, esta forma de enseñanza ha sido exitosa durante mucho tiempo, cuenta con una serie de limitaciones que no terminan de ajustarse a la

forma de aprender de las nuevas generaciones (Noenickx, 2022, 31 de agosto). Siendo identificada por varios autores como menos eficiente a la hora de generar aprendizaje significativo entre los estudiantes (Gallaguer et al., 1992; Gallagher y Savage, 2020; Naidu, 2018; Jiménez-Bernal y Pinto-Tortosa, 2021; Van Den Beemt et al. 2023; Romanenko et al., 2023). Algunas de las razones son que el aprendizaje experiencial se basa en: (1) formación muy específica y cerrada, de forma que, en muchos casos, no se termina de integrar con el conocimiento de otras asignaturas ni a vincular con los entornos profesionales actuales; (2) bajo uso de actividades interdisciplinarias y excesiva demanda de contenidos abstractos; y (3) demanda principal de elementos cognitivos de bajo nivel como son memorizar, comprender y aplicar, dejando poco espacio a actividades de una mayor demanda de creatividad y evaluación (Armstrong, 2010). Por lo tanto, si bien sirven para que el estudiante adquiera un conocimiento profundo en su materia de estudio, no busca el desarrollo de competencias blandas (trabajo en equipo, gestión del tiempo, organización, habilidades comunicativas, negociación, etc.) a la vez que trabaja las competencias duras (conocimientos propios de la asignatura).

La utilización de metodologías de enseñanza basadas en el aprendizaje experiencial ha ido cobrado importancia en las últimas décadas, precisamente, porque permiten abordar las limitaciones principales de los estilos y metodología de enseñanza más tradicionales (Alba Ruiz-Morales et al., 2017; Gallaguer et al., 1992; Conde, et al. 2019). Esto se debe, en primer lugar, al hecho de que el aprendizaje experiencial busca situar al estudiante en el centro del proceso enseñanza-aprendizaje (Kolb, 1984; Morris, 2020). De forma que el estudiante pasa de tener un rol pasivo-reactivo en el aula a un rol mucho más activo, en el que, es responsable directo de su propio aprendizaje.

Otra de las particularidades principales del aprendizaje experiencial es que las actividades dejan de ser tareas de clase aisladas del resto, de forma que se busca que estén integradas con otras asignaturas y/o con contextos profesionales específicos, incrementando la transferencia de los conocimientos que se van a aprender (Jiménez-Bernal y Pinto-Tortosa, 2021; Van Den Beemt et al. 2023). Esto se vincula con una mayor

motivación hacia la tarea y una mayor implicación por parte de los estudiantes (Conde, et al. 2019; Frías-López et al. 2023; Jiménez-Bernal y Pinto-Tortosa, 2021)

En tercer lugar, al contrario que en la enseñanza más tradicional, se da mucha más importancia al proceso de aprender, de forma que, si bien el resultado sigue siendo importante, no es el único aspecto que se evalúa (Jiménez-Bernal y Pinto-Tortosa, 2021; Morris, 2020; Gallagher y Savage, 2020). Esto, se explica en el hecho de que la enseñanza experimental se construye entorno al pensamiento y la reflexión crítica del estudiante, dotándole, además, de muchas más oportunidades de feedback y el feedforward con la que aprender y mejorar (Frías-López et al. 2023; Leijon et al., 2022; López-Yañez et al. 2018). Por lo tanto, este tipo de enseñanza centra su atención en una mayor demanda cognitiva que la tradicional (Adams y Blair, 2019; Chew y Cerbin, 2021; Wilson, 2016), de forma que, si bien, sigue requiriendo que el estudiante, memorice, comprenda y aplique, centra su interés principalmente en analizar, evaluar y crear (Armstrong, 2010; Morris, 2o2o). Esta situación, unida al hecho de que, la enseñanza tradicional suele realizarse en contextos colaborativo-competitivos puede llevar a que los estudiantes trabajen y mejoren a la vez tanto blandas como duras, lo que puede mejorar su empleabilidad al ajustarse mejor a las competencias que demandan las organizaciones actuales (Gallagher y Savage, 2020; Naidu, 2018; Jiménez-Bernal y Pinto-Tortosa, 2021; Van Den Beemt et al. 2023; Romanenko et al., 2023).

Entre las metodologías principales del aprendizaje experiencial destacan el Aprendizaje Basado en Retos (CBL) y el Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL), (Chiva-Bartoll, et al. 2019; Morris, 2020; Leijon et al, 2022). Si bien, cada metodología tiene aspectos pedagógicos diferentes, las dos destacan por (Chiva-Bartoll, et al. 2019; Morris, 2020; Leijon et al, 2022): (1) fundamentarse en entornos colaborativos-competitivo, de forma que los estudiantes se agrupan en equipos y cada equipo compite por dar la mejor respuesta al problema planteado; (ii) el uso de la reflexión y pensamiento crítico durante todo el proceso de trabajo, habiendo una gran demanda de creatividad y pensamiento analítico; y, (iii) alta vinculación con contextos profesionales. De hecho,

es en este último aspecto donde se encuentran las principales diferencias entre estas dos estrategias pedagógicas.

El CBL se caracteriza principalmente por enfrentar a los estudiantes un caso práctico real que es introducido en el aula por el representante una organización externa a la universidad (Leijon et al., 2022). Normalmente, los problemas no tienen una única solución correcta, por lo que los estudiantes no sólo deben buscar una solución aplicable al problema planteado, sino que compiten por dar la mejor solución al problema planteado (Gallagher y Savage, 2020; Jiménez-Bernal y Pinto-Tortosa, 2021; Leijon et al., 2022). Por su parte, el PBL suele caracterizarse por desarrollar un trabajo muy vinculado con entornos profesionales reales, pero que es introducido por el equipo de profesores y, en algunos casos la actividad es menos abierta que en el CBL (Chiva-Bartoll, et al. 2019; Morris, 2020; Leijon et al, 2022; Savery, 2006). Adicionalmente a estas dos metodologías docentes, la simulación compleja es otra metodología pedagógica vinculada al aprendizaje experimental cada vez más en uso, en especial en carreras sociosanitarias (Alfonso-Mora et al., 2022). Su principal particularidad es que el alumnado es expuesto a situaciones complejas del mundo real, pero en un entorno seguro y controlado (normalmente con un actor) (Alfonso-Mora et al., 2022). De forma que el estudiante desarrolla la experiencia deseada a través de la práctica y la reflexión, pero sin el riesgo de que un error tenga repercusiones fuera del contexto de la simulación (Alfonso-Mora et al., 2022; Dieker, et al., 2014).

Como puede apreciarse, todas estas metodologías de enseñanza favorecen un proceso de aprendizaje más integral y eficaz en comparación con enfoques más convencionales (Alfonso-Mora et al., 2022; Armstrong, 2010; Morris, 2020; Leijon et al., 2022). Sin embargo, su implementación en entornos universitarios no es del todo sencillo, pues requiere de grandes recursos, tanto educativos como estructurales, lo que genera reticencia a la hora de desarrollarlos (Savery, 2006). Además, los desafíos CBL y PBL requieren de un enfoque multidisciplinario y algunos de ellos se llevan a cabo en contextos cerrados, lo que limita su conexión con el mundo profesional (Romanenko et al., 2023), mientras que la simulación requiere que tanto el escenario como el actor sean

capaz de replicar de forma correcta contexto al que se quiere exponer al estudiante (Alfonso-Mora et al., 2022; Dieker, et al., 2014).

2. OBJETIVOS

Analizar y determinar el rendimiento académico y el nivel de adquisición de competencias de los estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y Deporte (CCAFyD) de una misma asignatura en función del número de actividades/proyectos CBL/PBL realizados.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño

Este trabajo es un estudio de caso de corte transversal.

3.2. Participantes

Un total de 46 estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la mención en Gestión Deportiva participaron en este estudio. grupos diferentes en función de la metodología empleada en clase.

3.3. Procedimiento

Los tres grupos de estudiantes realizaron la misma asignatura (Comercialización y Marketing del Deporte y Ocio) con el mismo profesor. No obstante, realizaron la asignatura en momentos diferentes, ya que es una asignatura optativa y sólo sale un grupo por curso.

Los objetivos de aprendizaje, los criterios docentes y las competencias fueron similares en los tres casos. No obstante, si bien los temas de la asignatura son los mismos, se fueron haciendo ajustes en los mismos con el fin de ajustarse al tiempo de clase y a las demandas de las diferentes metodologías utilizadas.

Por otro lado, los tres grupos realizaron un trabajo final junto con la asignatura de Dirección Estratégica. Este trabajo consistió en la realización de un Business Plan de una empresa de nueva creación vinculada con el mundo del deporte. Este motivo de realizar este trabajo es que es

idéntico a lo que se pide en el Trabajo Fin de Grado (TFG) en este tipo de estudiantes, siendo la única oportunidad que tienen para realizar un Business Plan real antes del TFG. Por último, los tres grupos realizaron dos exámenes parciales, uno a mitad de curso y otro al final. En caso de haber suspendido el parcial podían repetirlo junto con el segundo examen.

3.3.1. Grupo 1

El primer grupo (G1; n = 17) se caracteriza porque no realizó ningún tipo de actividad basada en el aprendizaje experiencial en clase. Además, predominaron las clases magistrales y el trabajo fuera del aula. El trabajo final de asignatura se realizó como proyecto independiente de clase, sin entregas parciales, de forma que los estudiantes tenían que organizarse el tiempo para completarlo de forma paralela a la asignatura. Por último, realizaron un total de seis actividades de clase (incluido el Business Plan) en las que se abordan varias áreas del Business Plan y del marketing, pero ninguna estaba interconectada entre sí ni con el trabajo final.

3.3.2. Grupo 2

El segundo grupo (G2; n = 15) realizó dos actividades relacionadas con el aprendizaje experiencial en clase. En este caso, ambas actividades se construyeron conforme a la metodología CBL, de forma que el problema a resolver fue introducido por un profesional externo a la universidad. A pesar de introducir dos actividades de carácter experiencial, siguieron predominando las clases magistrales. Así, los CBLs se realizaron principalmente fuera del aula, dejando sólo unos pocos momentos para resolver dudas en clase o revisar los progresos de los estudiantes. Por último, a parte de los dos CBLs, los estudiantes realizaron otras tres actividades más incluidas el Business Plan.

3.3.2. Grupo 3

Respecto al tercer grupo (G3; n = 14), la asignatura se estructuró conforme al marco teórico del aprendizaje experiencial, de forma que no sólo se utilizó dicho enfoque en los trabajos de clase. Así, a lo largo de

la asignatura se fueron intercalando clases magistrales con el formato de clase invertida, trabajo en el aula y tutorías personalizadas dentro y fuera del aula. En total, los estudiantes realizaron cuatro actividades divididas en tres CBLs y un PBL que representó al trabajo final. En todos estos casos se garantizaron al menos dos entregas parciales, incrementando las oportunidades de feedback. Además, se dejó tiempo en clase para cada trabajo no sólo para que los estudiantes avanzaran en el mismo, sino para poder resolver dudas con ellos y aportarles feedforward personalizado. No se realizó ninguna otra actividad de clase adicional. Si bien, este grupo realizó cuatro actividades en lugar de cinco, es preciso destacar que las actividades realizadas por este grupo fueron más demandantes que en los otros dos casos.

3.4. Recogida de datos

Para este trabajo sólo se ha tenido en cuenta el rendimiento académico en la convocatoria ordinaria. No se tuvo en cuenta la convocatoria extraordinaria ya que puede alterar los resultados al realizarse en unas condiciones diferentes a las de clase. Así mismo, no se utilizó un diario reflexivo debido a que éste sólo se realizó con el Grupo 3, no pudiendo utilizarse para comparar entre los otros dos grupos.

El rendimiento académico de los estudiantes se realizó tomando el resultado de los exámenes por un lado y por otro la nota final de la asignatura que se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$Nota\ Final = (Nota\ media\ de\ los\ exámenes\ x\ 20\%) + (Nota\ media\ de\ las\ actividades\ x\ 80\%)$$

En los tres casos el peso de los exámenes (20% en la asignatura) y de los trabajos (80%) fue el mismo. Así mismo, utilizando el rendimiento final los estudiantes fueron agrupados como aprobados (aquellos que obtuvieron ≥ 5 puntos sobre 10 puntos en la nota final) y suspensos (aquellos que obtuvieron una nota final de ≤ 5 puntos sobre 10 puntos).

3.4. Análisis de datos

Los datos se presentan en forma de media (± desviación típica). La comparación entre grupos para las variables cuantitativas se realizó

mediante una Anova de 1 Factor utilizando el posthoc de Bonferroni. Para determinar la existencia de variaciones estadísticas en las tasas de éxito académico entre los grupos de estudiantes, se empleó el test de Chi-cuadrado de independencia (χ^2). A continuación, se efectuó un análisis post-hoc mediante pruebas Z, incorporando la corrección de Bonferroni en los residuos corregidos, con el propósito de realizar comparaciones específicas entre pares de grupos. Este método se seleccionó debido a su adecuación para comparar frecuencias observadas en categorías nominales y evaluar la independencia entre variables categóricas. En ambos casos, se utilizó el programa estadístico IBM SPSS (Version 29.0). El nivel de significación se estableció en el $p < 0.05$.

4. RESULTADOS

El Grupo 1 obtuvo una nota media final de 5,99 ± 1.79 puntos sobre 10 puntos ($\bar{x}$ exámenes: 5.67 ± 0,95 puntos sobre 10 puntos) con cinco estudiantes suspensos, un estudiante no presentado y ningún estudiante alcanzando la calificación de sobresaliente o superior. El Grupo 2 tuvo una calificación media final de 7,11 ± 1.70 puntos sobre 10 puntos ($\bar{x}$ exámenes: 6,63 ± 1.10 puntos sobre 10 puntos) con tres estudiantes suspensos, un estudiante no presentado y un estudiante con matrícula de honor. El Grupo 3, por su parte, obtuvo una media final de 7.86 ± 1.86 puntos sobre 10 puntos ($\bar{x}$ exámenes: 7,66±0,58 puntos sobre 10 puntos), con 2 estudiantes suspensos, un estudiante no presentado, tres estudiantes con sobresalientes y un estudiante con matrícula de honor.

La comparación entre grupos mostró que el Grupo 3 obtuvo una nota media más alta que el Grupo 1 tanto en la nota media (+1.86 puntos; p = 0,023; IC: 0,20 – 3,53), como en los exámenes (+1.99 puntos; $p <$ 0,001; IC: 1,10 – 2,87). Así mismo, si bien no hubo diferencias significativas en la nota media final entre el Grupo 3 y el Grupo 2, el Grupo 3 mostró un mejor resultado en el examen que el Grupo 2 (+0.90 puntos; p = 0,043; IC: 0,23 – 1,79). Por su parte, el Grupo 2 mostró también un mejor rendimiento en los exámenes que el Grupo 1 (+1.08 puntos; p = 0,006; IC: 0,26 – 1,90), pero no en la nota media final ($p < 0.05$).

Por último, los resultados obtenidos del test de Chi-cuadrado de independencia (χ^2) indicaron la presencia de diferencias estadísticamente significativas en las tasas de aprobación entre los grupos de estudio ($\chi^2(2) = 7{,}700$, $p = 0{,}021$). El análisis post-hoc de los residuos corregidos con la corrección de Bonferroni reveló que, en particular, el Grupo 3 mostró un número significativamente mayor de aprobados y un número significativamente menor de suspensos en comparación con el grupo Grupo 1, lo que sugiere una mejora en el rendimiento académico en el grupo más reciente.

5. DISCUSIÓN

Este trabajo tuvo como objetivo analizar y determinar el rendimiento académico y el nivel de adquisición de competencias de los estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y Deporte (CCAFyD) de una misma asignatura en función del número de actividades/proyectos CBL/PBL realizados. Los resultados principales muestran que el aprendizaje experiencial genera un mejor rendimiento académico en los estudiantes, mejorándose tanto la tasa de aprobados como la nota media de los exámenes y de la nota final.

El hecho de que el curso basado en su totalidad en metodologías de enseñanza tradicionales y con una clara predominancia de clases magistrales resultara ser el curso con el menor rendimiento académico tanto en la nota medio de los estudiantes como en la nota de los exámenes sugiere que el aprendizaje experiencial genera un aprendizaje más significativo en los estudiantes. Estos resultados coinciden con la principal literatura de referencia (Conde, et al. 2019; Gallagher y Savage, 2020; Jiménez-Bernal y Pinto-Tortosa, 2021; Leijon et al., 2021), reforzando la idea de incrementar el peso del aprendizaje experiencial en la universidad. No obstante, No obstante, es preciso destacar que a medida que se incrementa el uso de metodologías activas como CBL y PBL, también lo hace la implicación del profesor, pues debe dar feedback en más ocasiones que en el modelo más tradicional. Por lo tanto, si bien reduce la necesidad del docente de preparar materiales para clase, si exige un alto grado de planificación por su parte (Agüero

Pérez et al. 2019). En el caso de esta asignatura el número de estudiantes está entorno a los quince, siendo relativamente fácil de manejar. Por lo tanto, es posible que asignaturas con el doble o triple de estudiantes puedan presentar mayores barreras para incrementar el tiempo destinado al aprendizaje experiencial o implementar este modelo en su totalidad en lugar de hacerlo de forma aislada.

Si bien este trabajo no analiza las razones por los que la metodología experiencial supuso una mejora de rendimiento entre el alumnado, es muy probable que una de las razones de este resultado es que el estudiante se enfrenta a problemas de organizaciones reales, de forma que la actividad tiene una mayor significación, lo que puede asociarse a una mayor motivación frente a la misma (Jiménez-Bernal y Pinto-Tortosa, 2021; Morán-Barrios et al. 2020). Otra posible razón es que las actividades basadas en CBL y PBL se suelen ejecutar en un contexto cooperativo-competitivo que refuerza la necesidad de que el estudiante intente buscar una solución al problema planteado mejor que la de sus compañeros. Esto puede llevar a mayor implicación del estudiante y por lo tanto de un mayor uso del pensamiento crítico, aunque es necesario más investigación para responder a esta hipótesis.

Por otro lado, el uso de la metodología experiencial está asociado con un incremento de las oportunidades de feedback y feedforward (Frías-López et al. 2023; Leijon et al., 2022). Esto hace que el estudiante tenga más oportunidades para ajustar el trabajo a lo esperado por el profesor o el tribunal que lo va a calificar, haciendo que aprenda de sus errores mientras va realizando el trabajo (Frías-López et al. 2023). Por lo tanto, si bien el estudiante puede ajustar mejor su trabajo, requiere de un mayor uso de la reflexión crítica por su parte para lograrlo, pudiendo contribuir a asentar mejor el aprendizaje. De hecho, un trabajo previo muestra que las entregas parciales sirven a los estudiantes para identificar el grado de ajuste de su propuesta e identificar áreas de mejora (Frías-López et al. 2023). Pudiendo servir, además para hacer una mejor gestión del tiempo.

Por otro lado, es importante destacar que esta metodología demanda tanto un mayor nivel cognitivo como un mayor trabajo por parte del estudiante. Este apunte es importante, porque los estudiantes

universitarios actuales suelen compaginar múltiples trabajos/actividades de clase a la vez. Por lo tanto, es fundamental formar al alumnado en la gestión equilibrada del tiempo, pues de lo contrario no será capaz de cooperar de forma efectiva con los miembros de su grupo ni de hacer frente a la demanda cognitiva de los trabajos CBL y PBL (Adams y Blair, 2019; Chew y Cerbin, 2021; Frías-López et al. 2023). Así mimo, esta mayor demanda tanto de trabajo como de implicación cognitiva requiere un gran compromiso del estudiante tanto con la tarea como con su grupo (Adams y Blair, 2019; Chew y Cerbin, 2021). Por lo tanto, puede explicar el motivo por el que una persona del Grupo 3 abandono el curso a mitad del mismo a pesar de que claramente ese grupo mostró el mejor rendimiento de los tres grupos estudiados.

Por último, el uso de metodologías docentes CBL/PBL en el aula suponen, también, una buena oportunidad para que el alumnado se exponga de forma más directa al mundo profesional. No sólo debido a que trabaja problemas comunes en dicho mundo, sino porque le permite hacer uso del trabajo realizado para relacionarse con otros profesionales en redes como LinkedIn, incrementando su reputación como futuro profesional y demostrando poseer capacidades y habilidades más allá de las académicas (LinkedIn, s.f.; López-Carril et al., 2022; Membrillo-Hernández et al., 2019).

4.1. Limitaciones

El presente trabajo tiene varias limitaciones que deben ser abordadas. La primera de ellas es el tamaño muestral, de forma que hay que tener cuidado a la hora de generalizar los resultados y no se puede establecer conclusiones causa-efecto, pudiendo ser las diferencias debido a hechos casuales más que causales. Futuros trabajos deben analizar una mayor muestra con el fin de reducir el sesgo de este trabajo.

Otra limitación importante es que este trabajo se realizó en cursos académicos diferentes. El motivo es que esta asignatura es optativa y sólo surge un grupo de estudiantes por curso. Si bien las competencias, contenidos y resultados de aprendizaje son los mismos, ya que la guía académica se mantiene similar, hay variaciones entre un curso y otro, lo

que incrementa el sesgo de esta investigación a pesar de mantener al mismo profesor.

Por último, no se pudo comparar de forma cualitativa el rendimiento de los estudiantes ya que el profesor no aplicaba el diario reflectivo reflexivo en los dos primeros cursos.

4.2. Fortalezas

Si bien el trabajo tiene varias limitaciones relevantes, también tiene algunas fortalezas que deben ser reconocidas. La primera de ella es que en los tres casos se mantienen los mismos criterios de la asignatura y el profesor. La segunda de ellas es que se ve una clara progresión del profesor en la aplicación del modelo educativo experiencial, de forma que puede servir como caso de éxito a pesar del sesgo reportado.

5. CONCLUSIONES

El uso de metodologías basadas en el aprendizaje experiencial como son el CBL y el PBL (G2 y G3) requiere de un descenso de las clases magistrales y un mayor trabajo en el aula, dotando al estudiante de un mayor tiempo de trabajo en el aula y mayores oportunidades de feedback y feedforward. No obstante, la aplicación de uno o dos CBLs/PBL en el aula no indica un cambio en la metodología principal, de forma que puede seguir predominando la clase magistral frente a otro tipo de metodologías docentes.

La realización de la asignatura entorno al marco teórico del aprendizaje experiencial cambia este enfoque, reduciendo el número de clases magistrales e incrementando el trabajo en el aula gracias a la aplicación de metodologías docentes como la clase invertida, los CBLs y los PBLs. El presente trabajo muestra que este tipo de enfoque se asocia con un mayor rendimiento de los estudiantes tanto en los exámenes como en la nota final de la asignatura frente a un modelo de enseñanza tradicional basado principalmente en clases magistrales. Sin embargo, este enfoque es mucho más demandante al requerir de más oportunidades de feedback y feedbforward que el modelo tradicional.

Por su parte, si bien el uso de metodologías como CBL y PBL tienen un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, este impacto parece ser mayor cuando la asignatura se construye entorno al aprendizaje experiencial. No obstante, el hecho de incorporar la metodología CBL o PBL en una asignatura predominantemente basada en el marco de enseñanza tradicional puede servir para ir dando cada vez más peso al aprendizaje experiencial.

6. AGRADECIMIENTOS

El autor J. L.-F. reconoce que su participación en esta investigación fue posible gracias a su participación en el programa Fulbright a la Estancia de Movilidad en el Extranjero José Castillejo para Jóvenes Doctores 2022.

7. REFERENCIAS

Adams, R. V. y Blair, E. (2019). Impact of time management behaviors on undergraduate engineering students' performance. *Sage Open, 9*(1), 1-11. https://doi.org/10.1177/2158244018824506

Agüero Pérez, M. M., López Fraile, L. A., & Pérez Expósito, J. (2019). Challenge Based Learning como modelo de aprendizaje profesionalizante. Caso del programa Universidad Europea con Comunica+ A. Vivat Academia. Revista de Comunicación, 149, 1-24. https://doi.org/10.15178/va.2019.149.1-24

Alba Ruiz-Morales, C., Gómez, K., Mattera, M., Rodríguez Gómez, M., y Soto, F. (2017). Aprendizaje experiencial para el acercamiento al mundo profesional aprendizaje experiencial a través de proyectos empresariales con colaboraciones interdisciplinarias. En V. Baena Graciá (Ed.), El Aprendizaje Experiencial como metodología docente Buenas prácticas (1ª ed., pp. 89-103). Madrid: Editorial Narcea.

Alfonso-Mora, M. L., Castellanos-Garrido, A. L., Nieto, A. D. P. V., Acosta-Otálora, M. L., Sandoval-Cuellar, C., del Pilar Castellanos-Vega, R.,... y Cobo-Mejía, E. A. (2020). Aprendizaje basado en simulación: estrategia pedagógica en fisioterapia. revisión integrativa. *Educación Médica, 21*(6), 357-363. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.11.001

Armstrong, P. (2010). Bloom's Taxonomy. Vanderbilt University Center for Teaching. https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/

Chew, S. L. y Cerbin, W. J. (2021). The cognitive challenges of effective teaching. *The Journal of Economic Education, 52*(1), 17-40. https://doi.org/10.1080/00220485.2020.1845266

Chiva-Bartoll, O., Ruiz-Montero, P. J., Martín-Moya, R., Pérez López, I., Giles Girela, J., García-Suárez, J., & Rivera García, E. (2019). University service-learning in physical education and sport sciences: A systematic review. *Revista Complutense De Educación, 30*(4), 1147- 1164. https://doi.org/10.5209/rced.60191

Conde, M. Á., Fernández, C., Alves, J., Ramos, M. J., Celis-Tena, S., Gonçalves, J., Lima, J., Reimann, D., Jormanainen, I., García-Peñalvo, F. J. y Peñalvo, F. J. G. (2019). RoboSTEAM-A Challenge based learning approach for integrating STEAM and develop computational thinking. En *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 24-30). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3362789.3362893

Dieker, L. A., Rodriguez, J. A., Lignugaris/Kraft, B., Hynes, M. C. y Hughes, C. E. (2014). The potential of simulated environments in teacher education: Current and future possibilities. *Teacher Education and Special Education, 37*(1), 21-33. https://doi.org/10.1177/0888406413512683

Frías-López, D., Martín-Sánchez, M. L., Serrano-Luengo, C., & López-Fernández, J.L. (2023). Aprendizaje basado en retos y simulación compleja en el grado de ciencias de la actividad física y el deporte (CCAFYD). In *II Congreso Internacional Innovación Docente, Educación y Transferencia del Conocimiento* (CIINECO). https://ciineco.org/ponencia/aprendizaje-basado-en-retos-y-simulacion-compleja-en-el-grado-de-ciencias-de-la-actividad-fisica-y-el-deporte-ccafyd/

Gallagher, S.A., Stepien, W.J. & Rosenthal, H. (1992). Los efectos del aprendizaje basado en problemas en la resolución de problemas. Niño superdotado trimestralmente, 36(4), 195-200.

Gallagher, S. E. y Savage, T. (2020). Challenge-based learning in higher education: an exploratory literature review. *Teaching in Higher Education,* 1-23. https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863354

Jiménez Bernal, M. & Pinto Tortosa, A. J. (2021). Desarrollar el pensamiento crítico en modalidades online: retos y propuestas. En: REDINE (ed.), Conference Proceedings CIVINEDU 2021, Madrid, Adaya Press, 2021, pp. 584-588.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs

Leijon, M., Gudmundsson, P., Staaf, P. y Christersson, C. (2022). Challenge based learning in higher education–A systematic literature review. *Innovations in education and teaching international, 59*(5), 609-618. https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1892503

LinkedIn (s.f.). About LinkedIn. Retrieved from https://about.linkedin.com/

López-Carril, S., Alguacil, M., & Anagnostopoulos, C. (2022). LinkedIn in sport management education: Developing the students' professional profile boosting the teaching-learning process. *The International Journal of Management Education, 20*(1), 100611. https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100611

López-Yáñez, J., Sánchez-Moreno, M. R., Altopiedi, M. y Oliva-Rodríguez, N. (2018). Formación de directivos escolares mediante un programa basado en el coaching grupal, la retroalimentación y el análisis de la práctica. *Profesorado: revista de curriculum y formación del profesorado. 22*(1), 481-500. http://hdl.handle.net/11162/157143

Morán-Barrios, J., de Gauna, P. R., Lázaro, P. M. R. y Calvo, R. (2020). Metodologías complementarias de aprendizaje para la adquisición de competencias en la formación de especialistas y actividades profesionales confiables. *Educación Médica, 21*(5), 328-337. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.02.001

Membrillo-Hernández, J., J Ramírez-Cadena, M., Martínez-Acosta, M., Cruz-Gómez, E., Muñoz-Díaz, E. y Elizalde, H. (2019). Challenge based learning: the importance of world-leading companies as training partners. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing 13*, 1103–1113. https://doi.org/10.1007/s12008-019-00569-4

Morris, T. H. (2020). Experiential learning–a systematic review and revision of Kolb's model. *Interactive Learning Environments, 28*(8), 1064-1077. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1570279

Naidu, S. (2018). How flexible is flexible learning, who is to decide and what are its implications?. *Distance Education, 38*(3), 1-4. https://doi.org/10.1080/01587919.2017.1371831

Noenickx, C. (2022, 31 de agosto). Situationships: Why Gen Z are embracing the grey area. *BBC Worklife*. https://www.bbc.com/worklife/article/20220831-situationships-why-gen-z-are-embracing-the-grey-area

Romanenko Y., Solodovnikova E. y Maksimenko N. (2023). Microlearning as a new method of teaching soft skills to university students. Frontiers in Education, 8(1177516). https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1177516

Savery, J.R. (2006). Descripción general del aprendizaje basado en problemas: definiciones y distinciones. Revista interdisciplinaria de aprendizaje basado en problemas, l(l), 9-20.

Van den Beemt, A., Vázquez-Villegas, P., Gómez Puente, S., O'Riordan, F., Gormley, C., Chiang, F. K., Leng, C., Caratozzolo, P., Zavala, G. & Membrillo-Hernández, J. (2023). Taking the Challenge: An Exploratory Study of the Challenge-Based Learning Context in Higher Education Institutions across Three Different Continents. *Education Sciences*, *13*(3), 234. https://doi.org/l0.3390/educscil3030234

Wilson, L. O. (2016). Anderson and Krathwohl–Bloom's taxonomy revised. Understanding the New Version of Bloom's Taxonomy.

APLICACION DEL APRENDIZAJE AUTOMATICO PARA OPTIMIZAR LA EXPERIENCIA DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

LUIS MIGUEL GARAY GALLASTEGUI
Universidad Católica de Ávila

1. INTRODUCCIÓN

La educación superior se encuentra en un proceso de transformación estratégica para adaptarse a los desafíos que plantea el impacto creciente de la digitalización y el desarrollo continuo de las expectativas de los estudiantes y del mercado laboral. En el centro de esta transformación se encuentra la experiencia del estudiante, entendida como las interacciones totales que se producen entre el alumno y las instituciones educativas, desde que esta muestra su interés y es admitido hasta que se gradúa y su vinculación posterior como antiguo alumno. La pandemia de 2020 ha acelerado esta necesidad, lo que exige la construcción y ejecución de una estrategia digital en el ámbito educativo, claridad de visión y habilidad para tomar decisiones a tiempo. En este contexto, surge la necesidad de desarrollar modelos predictivos basados en machine learning que permitan optimizar la educación y la interacción de los alumnos con el ecosistema educativo. El presente estudio propone un modelo de aprendizaje automático para mejorar la oferta formativa, modernizar los modelos pedagógicos y transformar el modelo operativo del ecosistema educativo. Este modelo de aprendizaje automático presenta el potencial para contribuir a la evolución de la educación superior, al proporcionar un análisis más profundo y predictivo del comportamiento y las necesidades de los estudiantes. Al mismo tiempo, puede servir de ayuda para identificar patrones emergentes en las expectativas de los alumnos, lo que proporciona una valiosa perspectiva para desarrollar y adaptar la oferta formativa y las estrategias pedagógicas. Además, estos

modelos de aprendizaje automático pueden jugar un papel relevante en el despliegue de innovaciones didácticas. Finalmente, la implementación de este modelo de aprendizaje automático no solo puede mejorar la experiencia educativa de los estudiantes, sino que también puede redefinir la eficiencia operativa y la eficacia del ecosistema educativo en su conjunto. La posibilidad de tomar decisiones basadas en datos precisos y predecir con mayor fiabilidad las tendencias futuras puede ser un factor transformador en la gestión de las instituciones educativas.

Gartner et al. (2020) argumentan que la educación superior históricamente ha centrado preferentemente las experiencias presenciales y el contacto personalizado frente a la incorporación tecnológica. Únicamente las instituciones que deseaban sintonizar con el creciente número de estudiantes digitalmente avanzados empezaron a alejarse de los modelos puramente presenciales. Hasta hace poco, la mayoría de las universidades veían la digitalización con interés, pero no con decisión (Yanckello, 2021). La importancia de mantener una marca fuerte y estable, en muchos casos con muchos años de historia, era crucial. Aunque existían ejemplos aislados de prácticas exitosas, la mayoría del sector educativo no se había visto obligado a adaptarse, salvo por la necesidad de atraer estudiantes. Como resultado, la digitalización de la educación superior avanzaba más lentamente que en otros sectores. El impacto de la pandemia de COVID19 llevó a una respuesta urgente del sector educativo para garantizar la continuidad de la enseñanza, impulsando la adopción de modelos de aprendizaje en línea. Iniciativas que anteriormente habían tardado años en establecerse se implementaron en días (UNESCO, 2021). Aunque estos modelos digitales aún no son perfectos, han sentado las bases para cambios futuros, convirtiéndose en el experimento de aprendizaje en línea más grande del mundo.

La educación presencial sigue siendo el sello distintivo de las universidades, pero ha surgido una necesidad de reflexionar sobre los objetivos a largo plazo y posibles desarrollos futuros, incluso mientras se abordan las necesidades de recuperación y renovación a corto plazo (Yanckello et al., 2020). Lamentablemente, esta transición a veces caótica hacia la supervivencia ha dado lugar en muchos casos a experiencias deficientes para los estudiantes (DiezGutierrez & GalardoEspinoza, 2020) y ha

aumentado los costes a corto plazo. Este escenario subraya la necesidad de optimizar los costes en el sector, integrando tecnología como eje central de la estrategia institucional y emprendiendo una verdadera transformación digital. Asimismo, es esencial restablecer la excelencia en la experiencia estudiantil, explorar nuevas modalidades de aprendizaje y comprender mejor las expectativas y experiencias de los estudiantes en este nuevo contexto educativo. La esencia del proceso de educación universitaria descansa sobre la formación y experiencia de los estudiantes, siendo estos elementos indispensables para el desarrollo y generación de nuevo conocimiento. La crisis sanitaria mundial causada por el COVID19 ha enfatizado aún más la importancia de estas variables (WeWork & Brightspot Strategy, 2021). El panorama de la educación superior ha cambiado, los estudiantes ahora demandan consistencia y coherencia en todos sus encuentros con las marcas universitarias. Ellos esperan la misma calidad de servicio, independientemente de si interactúan con el departamento de marketing, el personal de admisiones o el soporte técnico. Las universidades líderes reconocen que la experiencia de los estudiantes con su marca puede ser una poderosa herramienta para satisfacer estas expectativas, ofreciendo experiencias personalizadas que proporcionan un valor genuino (Morgan, et al., 2021). Cada año, millones de estudiantes toman una decisión trascendental al seleccionar una universidad para cursar sus estudios. En este contexto cada vez más competitivo, las universidades están priorizando la interacción digital con los estudiantes para impulsar las solicitudes y mejorar la satisfacción general (Yanckello et al., 2019). Sin embargo, dada la variedad de plataformas y canales de participación estudiantil, puede ser desafiante medir la efectividad de estas iniciativas. Para descifrar este paisaje digital, se necesita estrategia, planificación y agilidad, así como un conocimiento sólido de qué datos son relevantes y cómo pueden ser analizados y aplicados para crear valor.

Los estudiantes de hoy, nativos digitales, demandan una experiencia en línea sofisticada, y el entorno universitario no está exento de esta expectativa (Morgan, Lowendahl, Thayer, et al., 2021). La interacción digital de los estudiantes abarca una variedad de puntos de contacto con la universidad, incluyendo el correo electrónico, la solicitud de contenido de programas de estudio, la atención al cliente, y el mantenimiento

de la imagen de marca de la universidad. Debido a la amplitud de estos encuentros digitales, rastrear y analizar estas interacciones puede resultar abrumador (Lowendahl, 2019). Las universidades se encuentran en medio de una transformación digital, enfrentando retos como las estructuras descentralizadas con variados niveles de experiencia digital, departamentos operando en silos y con capacidad para tomar decisiones sobre las experiencias que proporcionan a los estudiantes, e inconsistencias en los procesos de trabajo internos (Morgan, Lowendahl, Yanckello, et al., 2021). Aun así, es crucial desarrollar metodologías que permitan automatizar estas interacciones y ayuden a discernir qué esfuerzos son significativos.

La medición es fundamental para entender la posición de una universidad en términos de la participación digital de los estudiantes. Sin ella, no hay manera de determinar qué estrategias están funcionando y cuáles no. Es esencial complementar estos encuentros digitales con formas más tradicionales de contacto, como las llamadas telefónicas o las reuniones en persona. Las universidades también deben fomentar la participación de los estudiantes. Según Siteimprove y Kuik (2020), es de particular relevancia optimizar la experiencia digital del estudiante, una vez se han recogido, analizado y medido los datos digitales, estos deben ser activados para mejorar la presencia en línea. Esto implica renovar contenido y funcionalidades web para ofrecer recursos e información relevantes y específicos que satisfagan las necesidades de los estudiantes, todo respaldado por decisiones basadas en datos. Los estudiantes modernos encuentran un abanico de opciones universitarias a través de medios digitales y, en respuesta, las universidades deben proporcionar la mejor experiencia de enseñanza posible, incluso en formato digital. Valoran enormemente la privacidad de sus datos y requieren un acceso inmediato y simplificado a la información.

En este complicado contexto, la participación digital de los estudiantes adopta muchas formas, englobando todos los puntos de contacto que una universidad tiene con sus estudiantes en el ecosistema digital. Puede ser cualquier elemento que implique una interacción en línea, desde abrir un correo electrónico, hacer clic en enlaces, hasta solicitar el contenido de un programa de formación. Incluye respuestas a los

estudiantes desde el servicio de atención al cliente, o incluso mantener las percepciones de la marca de la universidad desde el departamento de admisiones o de prácticas empresariales. Debido a que la participación digital de los estudiantes abarca un amplio espectro, analizar y rastrear estas interacciones puede ser un desafío. Además, es crucial combinar estos contactos digitales con los más tradicionales, como el contacto telefónico o presencial. Por todo ello, resulta necesario y relevante desarrollar metodologías que permitan automatizar estas experiencias y contribuir a determinar qué esfuerzos por parte de la universidad son significativos. En última instancia, la medición es vital para entender cómo se posiciona una universidad respecto a la participación digital de los estudiantes. Sin una adecuada monitorización y evaluación, no hay manera de conocer qué tácticas son efectivas y cuáles no. En este sentido, las universidades deben trabajar constantemente para optimizar la experiencia digital del estudiante, pues esta es clave para su éxito en un entorno educativo cada vez más competitivo y digitalizado.

En el estudio de Gartner et al. (2020) se identifican oportunidades en las instituciones educativas universitarias que dan lugar a cuatro escenarios (Figura 1):

1. Consolidación: es un escenario a corto plazo y con escaso impacto de transformación. Caracterizado por una alta competencia en el reclutamiento de estudiantes, la creación y reconstrucción de experiencias y el alineamiento de nuevos modelos educativos con las necesidades de los profesores y los estudiantes.

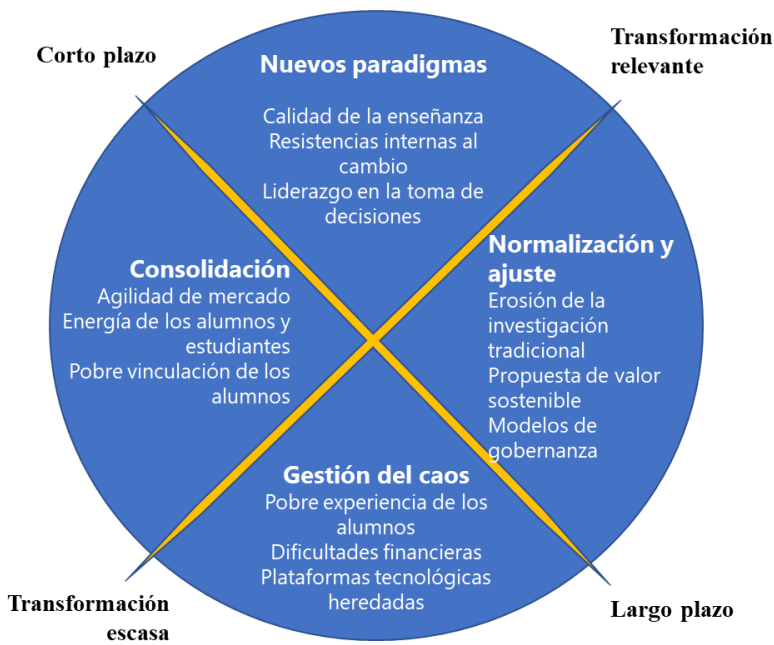
2. Normalización y ajuste: es un escenario a largo plazo y con una capacidad significativa de transformación del sector educativo. Se caracteriza por una reorientación del sector de la educación superior hacia las habilidades demandadas por las empresas y los sectores económicos e industriales. La educación es más online, a demanda, conectada y personalizada, impulsada por tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA). Son necesarias plataformas de formación flexibles capaces de impulsar el aprendizaje en cualquier momento y desde cualquier lugar. La analítica de los estudiantes y la Inteligencia

Artificial son vitales para crear experiencias de estudiante avanzadas.

3. Gestión del caos: es un escenario a largo plazo y con una escasa transformación del sector educativo, donde la plena normalidad no termina de llegar y donde tanto el profesorado como los alumnos cumplen con las reglas, pero se sienten incómodos con la experiencia.

4. Descubrimiento de nuevos paradigmas: es un escenario a corto plazo y con una capacidad significativa de transformación del sector educativo. Algunas Universidades evolucionan rápidamente con itinerarios formativos alternativos buscando satisfacer la necesidad de formación en habilidades específicas orientadas a estudiantes flexibles que buscan una formación a demanda y personalizada.

FIGURA 1. *Escenarios de evolución en instituciones educativas universitarias.*



Fuente: Gartner et al. (2020)

Los modelos de ciclo de vida han evolucionado desde sus inicios en 1968 y esta evolución se ha dirigido a mitigar los riesgos y a conseguir una mejor adaptación del producto a lo que realmente se espera de él (Rodriguez-Repiso et al., 2007). Las primeras definiciones del ciclo de desarrollo de software surgieron en los años 70 del siglo XX. Algunas de sus opciones están recogidas en Ambler y Hanscome (1998). En los inicios, el ciclo de vida en cascada era la principal opción. Este ciclo de vida determinaba claramente una serie de fases (requisitos, diseño, implementación, verificación, mantenimiento) que, de una forma u otra, se han mantenido más o menos comunes en la mayoría de los modelos posteriores. Pero tal cual se definió, este modelo presentaba serios problemas ya que la fase de verificación tenía lugar al final del proceso. En caso de detectar errores en la implementación, en el diseño o en la propia toma de requisitos (que determina los objetivos a conseguir) el camino a desandar implica unos costes más que considerables en tiempo y dinero (Royce, 1998). El modelo del ciclo de vida en espiral (Boehm, 1986) introdujo elementos importantes al incorporar una completa gestión del riesgo y control de la calidad. El desarrollo iterativo permite avanzar gradualmente hacia el producto final, mitigando los riesgos existentes y adelantando la detección de problemas y sus soluciones lo antes posible. Este modelo da participación continua al cliente, evaluando el producto de forma constante. De esta forma, los errores se pueden detectar de forma anticipada. Las distintas iteraciones permiten generar diferentes prototipos del producto final. Por lo que este modelo exige equipos muy preparados y un seguimiento continuo y detallado. El modelo del ciclo de vida iterativo e incremental es la base de los modelos más usados hoy. Con este modelo se persigue que el cliente reciba de forma continua algo de valor. Según se avanza en el número de iteraciones el producto final incorpora más funcionalidades y se convierte en un producto más elaborado y complejo. Este modelo permite acometer el producto en base a pequeños entregables que hacen más realizable la tarea. El principal problema del modelo iterativo en espiral es que la carga de trabajo no es proporcional en todas las iteraciones (Mishra, 2013). De esta problemática surge el denominado Modelo Unificado de Proceso. Este es el modelo culmen de la ingeniería del software clásica. Un modelo formal, muy documentado y que mantenerlo en

funcionamiento requiere de multitud de recursos (Jacobson et al., 1999). Su principal ventaja es que es muy verificable y está muy documentado, lo que le hace ideal para proyectos de alto riesgo y que necesitan una verificación y un control de calidad exhaustivo. Su principal inconveniente es su excesiva sobrecarga para llevarla a cabo. Actualmente este modelo solo se usa para entornos muy concretos como proyectos de alto riesgo, para las grandes administraciones, para seguridad del Estado, sistemas críticos, etc. En paralelo, surgen las metodologías ágiles que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta y logrando amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno y con entregas de valor continuo (Beck et al., 2001). Este proceso surge como un rebote frente a los modelos tradicionales donde cada vez se tendía a introducir más y más documentación y más y más procesos que dificultaban y alargaban enormemente los proyectos. Entre las metodologías ágiles más aplicadas hoy en día tenemos Scrum, Kanban, y Extreme Programming (XP). Frente a la gestión de proyectos tradicional, donde el alcance se mantiene fijo pero las variables tiempo y coste habitualmente se deslizan y sufren variaciones, en los proyectos agile sucede lo contrario: las variables tiempo y coste se suelen mantener fijas y es el alcance la variable que se modifica.

Estas metodologías y procedimientos sirven para cualquier tipo de proyecto de software, desde un entorno virtual hasta un software de gestión contable. Sin embargo, la tipología de proyectos relacionados con la inteligencia artificial y en especial, machine learning, tiene una serie de particularidades que es preciso reflejar (Cheng et al., 2012). En primer lugar, porque la Inteligencia Artificial como ciencia que es nos obliga a seguir el método científico (Rech & Althoff, 2004). El método científico presenta un conjunto de pasos ordenados, desde el planteamiento de la hipótesis hasta el análisis de los resultados y planificación de las conclusiones, que se emplea principalmente en el hallazgo de nuevos conocimientos en las ciencias. Estos pasos conllevan un proceso iterativo si la hipótesis de partida no es correcta. En segundo lugar, los proyectos de machine learning son intensivos en el uso de los datos. Tradicionalmente en el ámbito de la minería de datos se utiliza la

metodología CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining). Esta metodología parte del entendimiento del negocio, continúa con el entendimiento de los datos y su preparación, y sigue con el proceso de modelado (Moine, 2016). Si la evaluación del modelo es positiva, se procede a su despliegue. En caso contrario es necesario replantearse el entendimiento del negocio y volver a empezar en un proceso iterativo donde siempre se puedan detectar necesidades y oportunidades susceptibles de ser resueltas con un enfoque innovador.

El ecosistema de la ciencia de datos viene a aportar un nuevo enfoque. En concreto, O'Neil y Schutt (2013) proponen un esquema donde se detalla la parte del tratamiento de datos tan propia del ecosistema Big Data, e incorpora nuevas relaciones entre las distintas fases. La generación de modelos que sean capaces de obtener patrones de los datos y realizar predicciones se convierte en parte central del esquema, así como la visualización y comunicación de resultados. Una diferencia esencial cuando hablamos de modelos frente a un proyecto tradicional de software es que una vez puesto el modelo a disposición de los usuarios puede ser necesario evaluar su comportamiento de forma periódica y ajustar los parámetros de este. Los usuarios del modelo pueden cambiar sus hábitos y la propia solución puede inducir a comportamientos no previstos en un inicio.

2. OBJETIVOS

2.1. ELABORACION MODELO PREDICTIVO DE LA SATISFACCION DEL ALUMNO UNIVERSITARIO

- Este modelo, basado en técnicas de inteligencia artificial, se utiliza para predecir el comportamiento futuro de los estudiantes y adaptar la oferta formativa a sus necesidades individuales, mejorando así su experiencia educativa.

2.2. IDENTIFICACION DE LOS ELEMENTOS CLAVE PARA CLASIFICAR A LOS ESTUDIANTES EN SU RELACION CON LA UNIVERSIDAD

- La identificación de las variables relevantes que un modelo de aprendizaje automático debe tener en cuenta para clasificar a los estudiantes en sus relaciones con la Universidad.
- Dichas variables deben permitir analizar cómo diferentes estrategias y acciones individuales afectan la satisfacción y la interacción de los estudiantes con el sistema educativo.

3. METODOLOGÍA

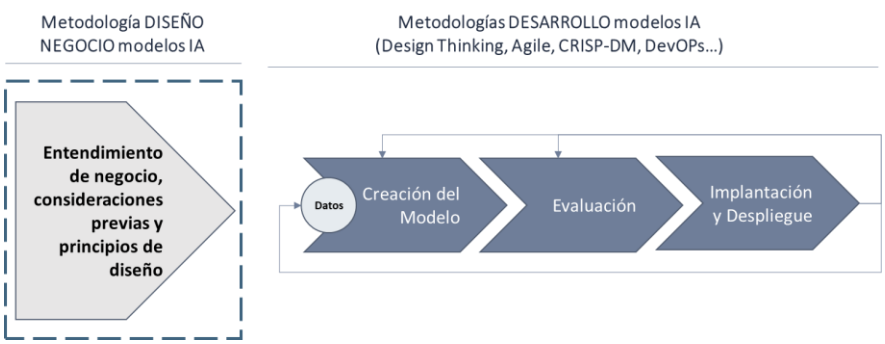
Este trabajo tiene como objetivo principal la identificación de los elementos clave que un modelo de aprendizaje automático debe tener en cuenta para clasificar a los estudiantes en sus relaciones con la Universidad, desde la etapa de consideración de la candidatura hasta la fase de relación como *alumni*. Dichos elementos relevantes deben permitir analizar cómo diferentes estrategias y acciones individuales afectan la satisfacción y la interacción de los estudiantes con el sistema educativo.

Un proyecto de Inteligencia Artificial requiere en función de su alcance, no solo desarrollar un modelo de aprendizaje reutilizando algoritmos públicos sino también entrenar modelos propios. En ocasiones, también pueden reutilizarse incluso los modelos ya existentes. Finalmente es necesario poder desplegarse en forma de servicio web o ensamblarlo dentro de una aplicación. En consecuencia, el desarrollo de capacidades de Inteligencia Artificial inicialmente arrastra todo un conjunto de tareas de obtención, exploración y preparación de los datos, así como la parametrización y optimización de los algoritmos y la validación de los resultados obtenidos. En los proyectos de Inteligencia Artificial, el ámbito de los datos es el más relevante a considerar. Es necesario evaluar la cantidad y distribución de los datos disponibles ya que la falta de datos es un motivo que puede hacer inviable un proyecto de Inteligencia Artificial. Lo mismo si existe un desequilibrio importante entre el número de muestras positivas y negativas, ya que, aunque pudiendo ser una característica representativa de la realidad que se pretende analizar, presenta importantes retos de modelado. Además, debe contemplarse la consistencia entre cómo son los datos utilizados para el entrenamiento del modelo y cómo son los datos sobre los que se aplica el modelo.

La metodología para el diseño de negocio de modelos predictivos de aprendizaje automático (Figura 2) desarrollada en esta investigación, se enmarca en el contexto previo de acercamiento a la problemática de negocio. Su objetivo es establecer un marco metodológico para entender y dar solución a las necesidades reales en un entorno de relación de los estudiantes con la Universidad, y que sea la base sobre la que se desarrollen posteriormente el desarrollo de los modelos basados en Inteligencia Artificial. Por otro lado, el cumplimiento de los estándares determinados por las leyes de privacidad de datos obliga a las Universidades a tomar precauciones en lo que se refiere a los datos de los estudiantes y asegurar que se realiza un tratamiento adecuado de los mismos.

El propio tratamiento de los datos ya se hace en las metodologías de desarrollo IA, pero en esta fase de diseño de los Modelos de IA se consideran acciones transversales que exceden el ámbito específico de su tratamiento para un modelo concreto como establecer políticas de privacidad, estándares y procesos seguros de recopilación de datos en toda la Universidad, incluir el componente ético en el Modelo de Gobierno de los Datos, cumplir con las leyes de privacidad de datos regionales, nacionales e internacionales aplicables, desarrollar e implementar programas de capacitación en privacidad de datos, responder con prontitud a las infracciones o incidentes de privacidad, y estar preparados para ellos, catalogar quién tiene acceso a los datos de los estudiantes y ser transparente sobre los datos que se recopilan así como analizar las políticas y procedimientos de privacidad de datos con regularidad.

FIGURA 2. *Detalle aproximación 360ª al desarrollo de un Modelo IA*



La aplicación de esta metodología habilita el diseño y construcción de escenarios de negocio específicos para la posterior construcción de Modelos de IA de aprendizaje supervisado basados en las experiencias de los alumnos con la Universidad. En el marco de esta Metodología para el Diseño de negocio de modelos IA, desarrollamos un modelo predictivo fundamentado en técnicas de aprendizaje automático. Para comenzar, recolectamos y analizamos datos significativos de los estudiantes, incluyendo su rendimiento académico, intereses y habilidades (Figura 3). En paralelo, realizamos un análisis pormenorizado de los testimonios de los alumnos. En este análisis, el campo libre de cada transcripción se codificó con el programa de software MAXQDA para entender cada caso como una entidad autónoma (Eisenhardt, KM. 1989). Se mantuvo el contexto original de estos testimonios codificando palabras, frases, oraciones o párrafos completos (Huberman y Miles 1994). Posteriormente, se llevó a cabo un análisis cruzado para entender la lógica de replicación en un estudio de múltiples casos (Yin, RK, 1994).

Los patrones descubiertos a través de estos análisis (Figura 4) alimentan nuestro modelo predictivo basado en aprendizaje automático.

La cadena de valor de una institución universitaria (Figura 5) atiende a su misión principal centrada en el alumno, y es el marco perfecto para poner en orden los posibles casos de uso en los que poder aplicar modelos de aprendizaje basados en Machine Learning. De forma ampliada, esta cadena de valor de una institución educativa universitaria tiene su inicio incluso antes de que el alumno lo sea, con las fases de análisis y descubrimiento de mercado. Y tiene su continuación hasta cuando el alumno deja de serlo y pasa al estado *alumni*, dando así continuidad al mapa de relaciones con la Universidad.

El caso de uso desarrollado se orienta por lo tanto a la satisfacción de los alumnos en el ámbito del aprendizaje. Estos modelos basados en IA tienen la capacidad de transformar la forma en que tradicionalmente se han hecho las tareas. La toma de decisiones se basa en datos y se fomenta una cultura de aprendizaje y de crecimiento. Estos modelos exigen una organización flexible y ágil, abierta a retroalimentarse continuamente en base a los resultados obtenidos y que trabaje de forma colaborativa tanto internamente como con colaboradores abiertos.

FIGURA 3. *Detalle aproximación 360ª al desarrollo de un Modelo IA*

CÓDIGO CONSTRUCTOR	CONSTRUCTOR	HEURÍSTICA	IMPORTANCIA HEURÍSTICA	DETALLE
P1	Motivación	Evaluar el nivel de motivación de los alumnos en relación a su carrera/universidad.	La motivación es un factor clave para el compromiso y el éxito académico de los alumnos.	¿Qué tan motivado te sientes al estudiar esta carrera/universidad? (Escala de 1 a 5, donde 1 es "nada motivado" y 5 es "muy motivado").
P2	Calidad de enseñanza	Evaluar la percepción de los alumnos sobre la efectividad de los profesores en la transmisión de contenidos académicos.	La calidad de enseñanza tiene un impacto directo en el aprendizaje y la comprensión de los alumnos.	¿Consideras que los profesores transmiten de manera efectiva los contenidos académicos? (Opciones de respuesta: Sí/No).
P3	Aplicabilidad de los conocimientos	Determinar si los alumnos perciben que los conocimientos adquiridos en sus estudios son aplicables en su futuro profesional.	La aplicabilidad de los conocimientos es fundamental para la preparación de los alumnos para su futuro profesional.	¿Crees que los conocimientos adquiridos en tus estudios tienen una aplicación práctica en tu futuro profesional? (Opciones de respuesta: Sí/No/No estoy seguro).
P4	Participación activa	Evaluar el nivel de participación activa de los alumnos en actividades académicas extracurriculares relacionadas con su campo de estudio.	La participación activa en actividades académicas complementarias puede enriquecer la experiencia de aprendizaje y fomentar el desarrollo de habilidades adicionales.	¿En qué medida participas en actividades académicas extracurriculares relacionadas con tu campo de estudio? (Escala de 1 a 5, donde 1 es "nunca participo" y 5 es "participo activamente").
P5	Plan de estudios y variedad	Evaluar si los alumnos perciben que el plan de estudios ofrece una variedad de asignaturas y oportunidades de especialización acordes a sus intereses y objetivos.	Un plan de estudios estructurado y variado brinda opciones de aprendizaje adaptadas a los intereses y objetivos individuales de los alumnos.	¿Consideras que el plan de estudios ofrece una variedad de asignaturas y oportunidades de especialización acordes a tus intereses y objetivos? (Opciones de respuesta: Sí/No/No estoy seguro).
P6	Acceso a recursos y tecnología	Evaluar la percepción de los alumnos sobre la accesibilidad y disponibilidad de los recursos académicos como bibliotecas, laboratorios, herramientas tecnológicas y plataformas de aprendizaje en línea.	El acceso a recursos y tecnología adecuados facilita el proceso de aprendizaje y el desarrollo de habilidades necesarias en la educación actual.	¿Qué tan accesibles y disponibles consideras los recursos académicos como bibliotecas, laboratorios, herramientas tecnológicas y plataformas de aprendizaje en línea? (Escala de 1 a 5, donde 1 es "poco accesibles" y 5 es "muy accesibles").
P7	Apoyo y orientación académica	Evaluar la percepción de los alumnos sobre el respaldo y la orientación académica brindados por el personal de la universidad (tutores, asesores, profesores) para tomar decisiones informadas sobre su trayectoria académica.	El apoyo y la orientación académica son fundamentales para que los alumnos tomen decisiones informadas y se sientan respaldados en su trayectoria académica.	¿Sientes que recibes un adecuado respaldo y orientación académica por parte del personal de la universidad (tutores, asesores, profesores) para tomar decisiones informadas sobre tu trayectoria académica? (Opciones de respuesta: Sí/No/No estoy seguro).
P8	Satisfacción general	Evaluar el nivel de satisfacción general de los alumnos con sus estudios universitarios hasta el momento.	La satisfacción general refleja la experiencia global de los alumnos en sus estudios universitarios.	En general, ¿qué tan satisfecho(a) estás con tus estudios universitarios hasta ahora? (Escala de 1 a 5, donde 1 es "nada satisfecho(a)" y 5 es "muy satisfecho(a)").

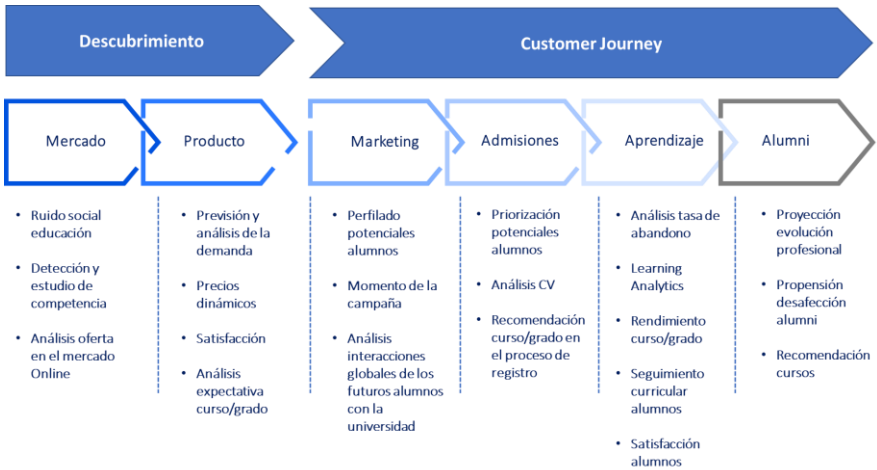
Fuente: Elaboración propia

FIGURA 4. *Patrones en los datos de las encuestas a alumnos, según Eisenhardt (1989)*

Patrones de Relación	Conclusión	Datos que avalan la conclusión	Importancia
Motivación y Satisfacción general	Existe una correlación positiva moderada (0.64) entre ambos.	Alumnos con un nivel de motivación promedio de 3.56 (escala del 1 al 5) reportan una satisfacción general promedio de 3.92.	La motivación del alumno está moderadamente relacionada con su satisfacción general, lo que indica la importancia de fomentar altos niveles de motivación para mejorar la satisfacción.
Calidad de enseñanza y Aplicabilidad de los conocimientos	Existe una correlación positiva fuerte (0.90) entre ambos.	El 100% de los alumnos que perciben calidad en la enseñanza también perciben que los conocimientos son aplicables.	La calidad de enseñanza y la aplicabilidad de los conocimientos son aspectos clave para el éxito educativo, por lo que garantizar una enseñanza de calidad que se traduzca en conocimientos aplicables es esencial.
Participación activa y Satisfacción general	Existe una correlación positiva moderada (0.69) entre ambos.	Alumnos con una participación activa promedio de 2.9 (escala del 1 al 5) reportan una satisfacción general promedio de 3.74.	La participación activa del alumno refleja su involucramiento en el proceso educativo, y una mayor participación está relacionada con una mayor satisfacción general, lo que destaca la importancia de fomentar la participación activa.
Plan de estudios y variedad, y Acceso a recursos y tecnologia	Ambas variables están relacionadas.	El 92% de los alumnos que perciben variedad en el plan de estudios también tienen acceso a recursos y tecnologia.	Un plan de estudios variado y el acceso a recursos y tecnologia promueven la equidad educativa, brindando a todos los alumnos las mismas oportunidades de aprendizaje, independientemente de su ubicación geográfica o nivel socioeconómico.
Apoyo y orientación académica y Satisfacción general	Existe una correlación positiva moderada (0.72) entre ambos.	El 88% de los alumnos que perciben un mayor nivel de apoyo y orientación académica reportan una satisfacción general de 4 o más.	El apoyo y la orientación académica son fundamentales para el éxito estudiantil y el bienestar general del alumno, lo que subraya la importancia de brindar un sólido apoyo y orientación para mejorar la satisfacción general.

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 5. *Cadena de valor de una institución universitaria y proyectos potenciales en los que aplicar modelos basados en Inteligencia Artificial*



Fuente: Elaboración propia

Los ecosistemas de innovación surgen y contribuyen a tener equipos comprometidos persiguiendo sin descanso el impacto en el negocio. Por todo ello, la gestión del cambio organizacional es un elemento importante de esta Metodología ya que ayuda a las personas a ajustar las propuestas de valor haciéndolas más personalizadas para el estudiante, más completas y transparentes, apoyándose en los resultados de los modelos IA.

4. RESULTADOS

Al implementar el modelo de aprendizaje automático propuesto en este estudio en base a los testimonios de 50 alumnos, obtuvimos una serie de resultados significativos que indican relaciones sustanciales entre las variables analizadas y la satisfacción del estudiante. Los resultados también identifican áreas de mejora específicas en el contenido educativo, los enfoques pedagógicos y la interacción con el ecosistema educativo. El modelo de aprendizaje automático fue capaz de identificar y clasificar a los estudiantes con una precisión del 95.727% (Figura 6).

FIGURA 6. *Resultados del modelo de aprendizaje automático*

```
Precisión del modelo: 0.9572768629220242
Coeficientes de correlación:
Motivación                                0.935813
Participación activa                      0.018775
Satisfacción general                      1.000000
Calidad de enseñanza_No                  -0.583717
Calidad de enseñanza_Sí                   0.583717
Aplicabilidad de los conocimientos_No    -0.583717
Aplicabilidad de los conocimientos_Sí     0.583717
Plan de estudios y variedad_No           -0.589657
Plan de estudios y variedad_Sí            0.589657
Acceso a recursos y tecnología_1         -0.676081
Acceso a recursos y tecnología_2         -0.439444
Acceso a recursos y tecnología_3          0.159805
Acceso a recursos y tecnología_4          0.234128
Acceso a recursos y tecnología_5          0.628619
Apoyo y orientación académica_No         -0.293294
Apoyo y orientación académica_Sí          0.293294
```

Fuente: Elaboración propia

Este alto grado de precisión proporciona un sólido punto de partida para su aplicación a un mayor volumen de alumnos y así optimizar la interacción de los estudiantes con el sistema educativo. El análisis reveló que las estrategias y acciones individuales afectan significativamente a la satisfacción del estudiante. Concretamente, se observó una correlación positiva de 0.58 entre la implementación de estrategias personalizadas como la calidad de la enseñanza y la satisfacción del estudiante. Este resultado implica que los esfuerzos para personalizar la enseñanza y la interacción con el ecosistema educativo son cruciales para mejorar la experiencia de los estudiantes. Los resultados también revelaron que las mejoras en el soporte pedagógico como estrategia global podrían enriquecer la experiencia de los estudiantes en la educación superior con una correlación de 0.29. En consecuencia, nuestro modelo de aprendizaje automático indicó que la interacción con el ecosistema educativo desempeña un papel fundamental en la satisfacción del estudiante. Finamente, el estudio también apunta a que una gestión efectiva del cambio es crucial para la implementación exitosa de un modelo de aprendizaje automático en un entorno educativo, aunque requiere de mayores análisis que se plantean como línea de trabajo a futuro. En conclusión, los resultados de este estudio proporcionan una fuerte

evidencia empírica de la relación entre las variables analizadas y la satisfacción del estudiante. Además, identifican áreas específicas de mejora en el contenido educativo, los enfoques pedagógicos y la interacción con el ecosistema educativo. Estos hallazgos pueden ser de gran utilidad para las instituciones educativas a la hora de tomar decisiones informadas y basadas en datos.

5. DISCUSIÓN

La elaboración de Modelos basados en Inteligencia Artificial ha sido una práctica que habitualmente se asemeja al desarrollo tradicional de proyectos basados en la gestión del ciclo de vida del software y donde se aplican metodologías de implantación tipo ciclo de vida en cascada, en espiral o agile. Estas metodologías no se adaptan suficientemente al método científico en el que se basa la investigación en IA ya que no incluyen la definición y los criterios de diseño desde un punto de vista de negocio y que son determinantes por su influencia en la sensibilidad de los modelos a construir y en la definición de lo que se espera en cuanto a su rendimiento. La metodología de diseño del negocio de los modelos de IA desarrollada incorpora desde la identificación de la oportunidad de negocio hasta la evaluación del coste de falsos positivos y negativos, una serie de etapas cuyo objetivo es determinar de forma directa y sencilla, aquellos principios de diseño que son relevantes para el negocio y que condicionan el desarrollo posterior de los modelos de IA. Adicionalmente, la construcción de las capacidades de Inteligencia Artificial requiere un uso intensivo de los datos y, en consecuencia, la tipología de los datos, su consistencia, cantidad y distribución de estos, entre otros factores, condiciona en gran medida la evolución de los modelos. En este sentido, metodologías como CRISP-DM empleadas en modelos estadísticos y de minería de datos son referencia para el desarrollo de modelos de Machine Learning incluyendo el análisis de los datos disponibles, el modelado y la validación de los resultados. La metodología CRISP-DM incluye una fase inicial que se centra en la comprensión de los objetivos y requisitos del proyecto desde una perspectiva de negocio y cómo afecta directamente a los datos. Sin embargo, esta etapa se basa en el entendimiento de los datos y en el impacto en

los datos como motor de los modelos y análisis basados en ellos que ya se ha decidido desarrollar, pero adolece de influencia hacia el negocio en el sentido de modificar los objetivos del proyecto o incluso, modificar el caso de negocio. La metodología de diseño del negocio de los modelos IA propuesta, incluye esta trascendencia de negocio necesaria en un ámbito mucho más natural donde la discusión es de negocio y aún no se ha abordado el desarrollo tecnológico del modelo donde se enmarca CRISP-DM.

Este trabajo propone una metodología para el diseño de modelos de Inteligencia Artificial que se centra tanto en el propio desarrollo tecnológico de los modelos de Machine Learning como en las consideraciones aplicables para maximizar su impacto sostenible en la satisfacción del alumno. A diferencia de otras metodologías, como CRISP-DM, la que aquí se propone incluye consideraciones de negocio que son fundamentales para guiar el desarrollo de la IA como, por ejemplo, cómo los modelos de IA pueden mejorar la satisfacción del alumno al permitir una educación más personalizada y guiar la evolución del modelo no solo por la precisión obtenida en los datos.

6. CONCLUSIONES

Basándonos en los resultados obtenidos en nuestro estudio, podemos concluir que el modelo de aprendizaje automático propuesto es una herramienta poderosa y eficaz para las instituciones educativas universitarias en la identificación de áreas clave de mejora. Con una precisión del 95.7% en la clasificación de los estudiantes, el modelo puede proporcionar una perspectiva única y valiosa sobre cómo mejorar la calidad de la educación y la satisfacción del estudiante. El análisis enfatiza la necesidad de la adaptación y el enfoque en la experiencia del estudiante. Con una correlación positiva de 0.58 entre las estrategias de enseñanza personalizadas y la satisfacción del estudiante, es evidente que abordar las necesidades individuales de los estudiantes es un aspecto crucial para mejorar la educación.

Como líneas de trabajo a futuro, se identifican la ampliación de los casos de uso de aplicación de la metodología al perfilado de potenciales

alumnos clasificándolos en grupos homogéneos o la priorización de los potenciales alumnos en el proceso de admisión. También la identificación temprana de la insatisfacción permitiría la obtención de alarmas tempranas de abandono o falta de interés, entendiendo mejor cómo interactúan los estudiantes o cómo mejorar pedagógicamente. Además, este estudio señala la necesidad de ampliar las encuestas a los estudiantes para obtener una comprensión más profunda y precisa de sus necesidades y expectativas. Esto proporcionará a las instituciones educativas una información valiosa que puede usarse para mejorar aún más las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

7. REFERENCIAS

Abdelmaaboud, A. K., Peña, A. I. P., & Mahrous, A. A. (2020). The influence of student-university identification on student's advocacy intentions: the role of student satisfaction and student trust. Journal of Marketing for Higher Education, 1–23. https://doi.org/10.1080/08841241.2020.1768613

Ambler, S. W., & Hanscome, B. (1998). Process Patterns: Building Large-Scale Systems Using Object Technology: 15 (1.a ed.). Cambridge University Press.

Baccarini, D. (1999, 1 diciembre). The Logical Framework Method for Defining Project Success. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/259268056_The_Logical_Framework_Method_for_Defining_Project_Success

Baumann, C., Elliott, G., & Burton, S. (2012). Modeling customer satisfaction and loyalty: survey data versus data mining. Journal of Services Marketing, 26(3), 148–157. https://doi.org/10.1108/08876041211223951

Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., & Thomas, D. (2001). Agile Manifesto. http://agilemanifesto.org/

Boehm, B. (1986). A spiral model of software development and enhancement. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 11(4), 14–24. https://doi.org/10.1145/12944.12948

Bonfield, C. A., Salter, M., Longmuir, A., Benson, M., & Adachi, C. (2020). Transformation or evolution?: Education 4.0, teaching and learning in the digital age. Higher Education Pedagogies, 5(1), 223–246. https://doi.org/10.1080/23752696.2020.1816847

Butt, B. Z., & Rehman, K. U. (2010). A study examining the students satisfaction in higher education. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2(2), 5446–5450. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.888

Castillo, J. M. (2009). Prospecting the future with AI. International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence. https://www.ijimai.org/journal/bibcite/reference/2323

Cheng, M.-Y., Lien, L.-C., Tsai, H.-C., & Chen, P. H. (2012). Artificial Intelligence Approaches to Dynamic Project Success Assessment Taxonomic. Life Science Journal, 9.

Diez-Gutierrez, E., & Galardo-Espinoza, K. (2020). Educar y Evaluar en Tiempos de Coronavirus: la Situación en España. Multidisciplinary Journal of Educational Research, 10(2), 102–134. https://doi.org/10.4471/remie.2020.5604

Eisenhardt KM. 1989. Building theories from case study research. Academy of Management Review 14(4):532–550.

Gagliardi, J., Parnell, A., & Carpenter-Hubin, J. (2018). The Analytics Revolution in Higher Education. Change: The Magazine of Higher Learning, 50(2), 22–29. https://doi.org/10.1080/00091383.2018.1483174

Gartner. (2021). Top Business Trends Impacting Higher Education in 2021. https://www.gartner.com/document/3997318

Gartner, Sheedan, T., Yanckello, R., Thayer, T.-L., Morgan, G., & Lowendahl, J.-M. (2020). Use Gartner Reset Scenarios to Move From Survival to Renewal for Higher Education. https://www.gartner.com/doc/3991632

Ginns, P., Prosser, M., & Barrie, S. (2007). Students' perceptions of teaching quality in higher education: the perspective of currently enrolled students. Studies in Higher Education, 32(5), 603–615. https://doi.org/10.1080/03075070701573773

Green, H. J., Hood, M., & Neumann, D. L. (2015). Predictors of Student Satisfaction with University Psychology Courses: A Review. Psychology Learning & Teaching, 14(2), 131–146. https://doi.org/10.1177/1475725715590959

Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (1999). The Unified Software Development Process (1.a ed.). Addison-Wesley Professional.

Lowendahl, J.-M. (2019). Scaling Higher Education — Scale Is Different in the Digital Dimension. Gartner.

Malouff, J. M., Hall, L., Schutte, N. S., & Rooke, S. E. (2010). Use of Motivational Teaching Techniques and Psychology Student Satisfaction. Psychology Learning & Teaching, 9(1), 39–44. https://doi.org/10.2304/plat.2010.9.1.39

Michael Huberman y Matthew B. Miles (1994), “Métodos para el manejo y análisis de datos”, en Norman Denzin & Yvonnas Lincoln (eds.), Handbook of Qualitative Research, Sage publications.

Mishra, A. (2013). A Comparative Study of Different Software Development Life Cycle Models in Different Scenarios. International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies. Published.

Moine, J. M. (2016, 10 agosto). Análisis comparativo de metodologías para la gestión de proyectos de minería de datos. CIC Digital. https://digital.cic.gba.gob.ar/handle/11746/3516

Morgan, G., Lowendahl, J., Thayer, T., Yanckello, R., & Sheehan, T. (2021). Top Technology Trends Impacting Higher Education in 2021. Gartner. https://www.gartner.com/document/3997314

Morgan, G., Lowendahl, J., Yanckello, R., Sheehan, T., & Thayer, T. (2021). Top Business Trends Impacting Higher Education in 2021. Gartner. https://www.gartner.com/document/3997318

Neborsky, E. V., Boguslavsky, M. V., Ladyzhets, N. S., & Naumova, T. A. (2020). Digital Transformation of Higher Education: International Trends. Proceedings of the International Scientific Conference “Digitalization of Education: History, Trends and Prospects” (DETP 2020), 396. https://doi.org/10.2991/assehr.k.200509.071

Neugebauer, S., Rippitsch, L., Sobieczky, F., & Geiβ, M. (2021). Explainability of AI-predictions based on psychological profiling. Procedia Computer Science, 180, 1003–1012. https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.361

Las nuevas tecnologías en el desarrollo académico universitario. (2019). Inter-Cambios. Dilemas y Transiciones de la Educación Superior, 4(2). https://doi.org/10.29156/inter.5.2.5

Oldfield, B. M., & Baron, S. (2000). Student perceptions of service quality in a UK university business and management faculty. Quality Assurance in Education, 8(2), 85–95. https://doi.org/10.1108/09684880010325600

O’Neil, C., & Schutt, R. (2013). Doing Data Science. O’Reilly.

Petruzzellis, L., D’Uggento, A. M., & Romanazzi, S. (2006). Student satisfaction and quality of service in Italian universities. Managing Service Quality: An International Journal, 16(4), 349–364. https://doi.org/10.1108/09604520610675694

Project Management Institute. (2019). AI Innovators: Cracking the Code on Project Performance. https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/ai-innovators-cracking-the-code-project-performance.pdf

Rajni, J., & Malaya, D. B. (2015). Predictive Analytics in a Higher Education Context. IT Professional, 17(4), 24–33. https://doi.org/10.1109/mitp.2015.68

Ranking Universidades CYD 2021. (2021, mayo). CYD. https://www.fundacioncyd.org/resultados-del-ranking-cyd-2021/

Rech, J., & Althoff, K. (2004). Artificial Intelligence and Software Engineering: Status and Future Trends. KI, 18.

Rodriguez-Repiso, L., Setchi, R., & Salmeron, J. L. (2007). Modelling IT projects success: Emerging methodologies reviewed. Technovation, 27(10), 582–594. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2006.12.006

Royce, W. (1998). Software Project Management. Pearson India.

Schwab, K. (2016). La cuarta revolución industrial, & Kuik, K. (2020). Cómo medir la interacción del estudiante digital. Siteimprove. https://siteimprove.com/es-es/blog/como-medir-la-interaccion-del-estudiante-digital/

UNESCO. (2021, 12 abril). Un año después del inicio de la crisis #Chttps://es.unesco.org/covid19/educationresponse/learningneverstops

WeWork & Brightspot Strategy. (2021, 9 abril). El impacto del COVID-19 en la experiencia de los estudiantes universitarios. Ideas (es-ES). https://www.wework.com/es-ES/ideas/research-insights/research-studies/the-impact-of-covid-19-on-the-university-student-experience#full-report

Yanckello, R. (2021, enero). Education Digital Transformation and Innovation Primer for 2021. Gartner.

Yanckello, R., Lowendahl, J.-M., Thayer, T.-L., & Morgan, G. (2019). Higher Education Ecosystem 2030: Classic U. Gartner.

Yanckello, R., Thayer, T.-L., Lowendahl, J.-M., Calhoun, K., Sheehan, T., & Morgan, G. (2020, noviembre). Predicts 2021: Education — Unprecedented Disruption Creates Shifting Landscape. Gartner.

Yin, RK. (1994). Case Study Research: Design and Methods. (2nd edn). Sage: Thousand Oaks, CA.