



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

Innovación pedagógica y transformación digital: aprendizaje apoyado por Inteligencia Artificial

Eds.

M^a de los Ángeles Domínguez-González
Carlos Hervás-Gómez
María Dolores Díaz-Noguera
Nadia Barkoczi

Dykinson, S.L.

INNOVACIÓN PEDAGÓGICA Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL:
APRENDIZAJE APOYADO POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

INNOVACIÓN PEDAGÓGICA Y
TRANSFORMACIÓN DIGITAL:
APRENDIZAJE APOYADO POR
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Eds.

M^a DE LOS ÁNGELES DOMÍNGUEZ-GONZÁLEZ

CARLOS HERVÁS-GÓMEZ

MARÍA DOLORES DÍAZ-NOGUERA

NADIA BARKOCZI

Dykinson, S.L.

2026



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.

INNOVACIÓN PEDAGÓGICA Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL: APRENDIZAJE APOYADO POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL

DISEÑO DE CUBIERTA Y MAQUETACIÓN: FRANCISCO ANAYA BENÍTEZ

© de los textos: los autores

© de la presente edición: Dykinson S.L.

Madrid 2026

N.º 304 de la colección Conocimiento Contemporáneo

1ª edición, 2026

ISBN: 979-13-7006-788-5

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.	12

SECCIÓN I.

APRENDER CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DEL AULA TRADICIONAL AL ECOSISTEMA DIGITAL

CAPÍTULO 1. IMPLEMENTACIÓN DE UN CHATBOT PARA PROMOVER LA COMPETENCIA ORAL: UNA PROPUESTA TECNOPEDAGÓGICA	16

NORMA FLORES-GONZÁLEZ
EFIGENIA FLORES-GONZÁLEZ
VIANEY CASTELÁN FLORES

CAPÍTULO 2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y NUDGES EN MOODLE: POTENCIANDO EL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL UNIVERSITARIA.	38

RAFAEL MANUEL LÓPEZ PÉREZ
ANA MORENO-ADALID
ISABEL RODRÍGUEZ-IGLESIAS
DANIEL CID MORENO

CAPÍTULO 3. INNOVACIÓN CONVERSACIONAL EN EL TÁNDEM LINGÜÍSTICO: USOS DEL CHATBOT LANGUATALK EN LA PRÁCTICA COMUNICATIVA	67

LORENA HURTADO MALILLOS

CAPÍTULO 4. TRANSFORMACIÓN E INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA DE DISCIPLINAS STEM: EL IMPACTO PEDAGÓGICO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	88

MARINA ESTEBAN PÉREZ
EULALIA ROMERO PALACIOS

CAPÍTULO 5. AUTONOMÍA ACADÉMICA EN TIEMPOS DE IA: TUTORES GPT PERSONALIZADOS PARA EL TFM	102

LUISANA RODRÍGUEZ RAMÍREZ

CAPÍTULO 6. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DE CURSOS A AMBIENTES DIGITALES	124

MARÍA TERESA MACHADO DURÁN
JOSÉ VÍCTOR MANUEL VALLEJO CÓRDOBA

CAPÍTULO 7. PROTOCOLO DE INNOVACIÓN DOCENTE PARA EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y FLEXIBLE MEDIANTE VÍDEOS EDUCATIVOS CLÍNICOS EN NEUROCIENCIA DEL DOLOR APOYADOS POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	141

MARÍA JESÚS MUÑOZ FERNÁNDEZ

MARTA GUTIÉRREZ MORENO

CAPÍTULO 8. ¿PUEDE CHATGPT UTILIZARSE PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS DE ENZIMOLOGÍA?	159

JOSEP JOAN CENTELLES SERRA

ESTEFANIA MORENO GUILLÉN

MARTA CASCANTE SERRATOSA

SANTIAGO IMPERIAL RÓDENAS

CAPÍTULO 9. ESCAPE ROOM DOCENTE MEDIANTE IA GENERATIVA: EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL ESTUDIANTE DE ANATOMÍA.....	179

JOSÉ ANTONIO LOZANO MECA

CAPÍTULO 10. MARCOS COMPETENCIALES PARA LA INTEGRACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN.....	189

IRENE BENÍTEZ FRANCO

MARÍA DE LOS ÁNGELES DOMÍNGUEZ-GONZÁLEZ

CARLOS HERVÁS-GÓMEZ

M.^a DOLORES DÍAZ-NOGUERA

SECCIÓN II.

INNOVAR DESDE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

CAPÍTULO 11. INNOVACIÓN DOCENTE DE GRADO EN CENTROS PENITENCIARIOS: SUPLIENDO A LAS TIC	208

EDUARDO FERNÁNDEZ GARCÍA

CAPÍTULO 12. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y AUTOMATIZACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: CLASIFICACIÓN EN TIEMPO REAL DE PERFILES EN EDUCACIÓN FÍSICA	223

JESÚS MANUEL MARTÍNEZ GONZÁLEZ

CIPRIANO MARTÍNEZ-ALGORA

ANA VIDAL-FERNÁNDEZ

JOSÉ LUIS GÓMEZ LEGA

CAPÍTULO 13. SEMBRANDO FUTURO CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL: INCLUSIÓN Y COMPETENCIAS DIGITALES EN LA ESCUELA PRIMARIA	249
DIANA FLEITAS RODRÍGUEZ	
INÉS MARÍA GONZÁLEZ VIDAL	
CAPÍTULO 14. APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA PARA EL APRENDIZAJE DE MÚSICA EN EDUCACIÓN PRIMARIA	266
SARAY PRADOS-BRAVO	
JAVIER GARCÍA CRIADO	
CAPÍTULO 15. EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA CREACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA	286
JAIME MILLÁN CUELLO	
CAPÍTULO 16. DISEÑO DE UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE MULTISENSORIAL DEL SISTEMA SOLAR MEDIANTE UN SISTEMA HÁPTICO-TÉRMICO EN EDUCACIÓN PRIMARIA	310
ANABELEM SOBERANES MARTÍN	
CAPÍTULO 17. DIDÁCTICA DE LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PARA ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR.....	332
MÓNICA LILIANA RIVERA-OBREGÓN	
PATRICIA CARMINA INZUNZA-MEJÍA	
CAPÍTULO 18. USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN UNIVERSIDAD.....	360
ANA M. MARTÍN-CARABALLO	
INMACULADA ROMANO-PAGUILLO	
ÁNGEL F. TENORIO-VILLALÓN	
CAPÍTULO 19. LA MEDICIÓN DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN ESTUDIANTES DE PREGRADO: COMPARATIVA DE USO Y HÁBITO EN DOS DIVISIONES ACADÉMICAS	380
JOAQUÍN REYES LARA	
CAPÍTULO 20. ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES EN AMBIENTES MULTISENSORIALES INTERACTIVOS CON REALIDAD MIXTA: EL CASO DE LA LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL	399
LIZBETH HERAS LARA	
JOSÉ LUIS VILLARREAL BENÍTEZ	

CAPÍTULO 21. INNOVACIÓN DOCENTE EN FARMACOLOGÍA: FARMACOVIGILANCIA. NOTIFICACIÓN DE SOSPECHAS DE REACCIONES ADVERSAS A MEDICAMENTOS.	415
MARÍA TERESA YUSTE PÉREZ	

CAPÍTULO 22. INNOVACIÓN DOCENTE EN FARMACOLOGÍA: AJUSTE DE DOSIS EN PEDIATRÍA	430
MARÍA TERESA YUSTE PÉREZ	

CAPÍTULO 23. USO DE LA GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGÍA EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO FLIPPED CLASSROOM PARA LA ADQUISICIÓN DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN	439
ADRIANA BUSTAMANTE ALMARAZ	
MAGALLY MARTÍNEZ REYES	
RAMIRO CASTILLO CONTRERAS	
DORICELA GUTIÉRREZ CRUZ	

SECCIÓN III. METODOLOGÍAS EMERGENTES Y ENTORNOS DIGITALES

CAPÍTULO 24. INTEGRACIÓN DE CHROMEBOOKS Y GOOGLE WORKSPACE EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SALVADOREÑA: EVALUACIÓN DE UNA EXPERIENCIA PILOTO Y SUS IMPLICACIONES METODOLÓGICAS.....	464
DAVID ALBERTO QUINTANA PÉREZ	

CAPÍTULO 25. TECNOPEDAGOGÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LA APLIACIÓN MÓVIL MEDIANTE UNA ACTIVIDAD <i>STEAM</i> EN EL CONTEXTO DE LA NUEVA ESCUELA MEXICANA	484
RAMIRO CASTILLO CONTRERAS	
ADRIANA BUSTAMANTE ALMARAZ	
ANABELEM SOBERANES MARTÍN	
MAGALLY MARTÍNEZ REYES	

CAPÍTULO 26. ITINERARIOS HYFLEX CON IA GENERATIVA: UN ESTUDIO DE CASO EN FORMACIÓN INICIAL DOCENTE	509
FULGENCIO SANCHEZ-VERA	

CAPÍTULO 27. ESCENARIOS NOVEDOSOS EN LA DOCENCIA PRÁCTICA DE GEOGRAFÍA DEL TURISMO: LA SALIDA DE CAMPO Y LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS CUALITATIVAS DIGITALES CON LOS AGENTES SOCIALES COMO PILAR DE INNOVACIÓN DOCENTE	525
NOELIA RUIZ MOYA	
CAPÍTULO 28. DEVELOPING NARRATIVE COMPETENCE IN SECONDARY AND UNIVERSITY EDUCATION. NARRATOLOGY AND GENERATIVE AI IN SPANISH AS A FOREIGN LANGUAGE IN THE CLASSROOM	541
ANTONIO CASTRO BALBUENA	
CAPÍTULO 29. LA INFLUENCIA DE LA MODALIDAD LINGÜÍSTICA EN LA PRODUCCIÓN ESCRITA CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA DEL ESPAÑOL COMO LENGUA EXTRANJERA (ELE) ...	565
MARÍA GARCÍA FERNÁNDEZ	
CAPÍTULO 30. EL APRENDIZAJE DE LA TOMA DE DECISIONES GRÁFICO-DISCURSIVAS EN ARQUITECTURA: UNA EXPLORACIÓN CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL	583
ALEXANDRA ESCALANTE VÁZQUEZ	
SÁLVORA FELIZ RICOY	
CAPÍTULO 31. LA MÁQUINA COMO ALIADA. EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA COMPRENDER LOS TEXTOS HISTÓRICOS.....	619
RAFAEL DURO GARRIDO	
CAPÍTULO 32. PERCEPCIONES DE ESTUDIANTES DE INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES CON CHATGPT EN EL AULA	634
VICTORIA MAGDALENA GARCÍA GARRIDO	
CAPÍTULO 33. METODOLOGÍA BASADA EN TIKTOK PARA ENSEÑAR NEUROCIENCIA DEL DOLOR EN FISIOTERAPIA: EXPERIENCIA EDUCATIVA IMPLEMENTADA.....	652
MARÍA JESÚS MUÑOZ FERNÁNDEZ	
MARTA GUTIÉRREZ MORENO	
CAPÍTULO 34. POSIBLES IMPACTOS DERIVADOS DEL USO DE LA IA SOBRE LAS FUNCIONES COGNITIVAS: UNA REVISIÓN NARRATIVA	668
LUIS A. BERLANGA	
AIDA TÓRTOLA-NAVARRO	

CAPÍTULO 35. ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS METODOLÓGICAS PARA DESARROLLAR LA EDUCACIÓN EMOCIONAL INCLUSIVA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA	688
JUAN DIEGO GÓMEZ-ESCALONILLA TORRIJOS	
LUISA MARÍA CERVANTES DUARTE	
ANA ROSA LAGARES GAITÁN	
AROA CASADO RODRÍGUEZ	
CAPÍTULO 36. DE LA EMOCIÓN AL ALGORITMO: ENSEÑANZA DEL RECONOCIMIENTO EMOCIONAL VERBAL EN ESPAÑOL LX MEDIANTE IA	716
PABLO A. CORDERO BERMÚDEZ CORONEL	
CAPÍTULO 37. USO CRÍTICO Y ÉTICO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ESCRITURA DEL <i>TFG</i> EN ESTUDIANTES RUMANOS DE <i>ELE</i>	736
PAULA ANDREEA STÎNGĂ	
CAPÍTULO 38. PÉRFIL DOCENTE EN LA ERA DIGITAL ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DEFINEN LA PRAXIS EDUCATIVA?.....	755
JESÚS DOMÍNGUEZ ROMERO	
INÉS MARÍA GONZÁLEZ VIDAL	
CAPÍTULO 39. COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS QUE HAN EMPLEADO KAHOOT FRENTE A LOS QUE NO LO HAN EMPLEADO.....	773
ÁNGEL ROMERO-MARTÍNEZ	
CAPÍTULO 40. LA EXPLOTACIÓN DEL ANUNCIO PUBLICITARIO EN LA ENSEÑANZA DE CONTENIDOS PRAGMÁTICO-DISCURSIVOS DEL ESPAÑOL EN NIVELES UNIVERSITARIOS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA	786
NOELIA ESTÉVEZ-RIONEGRO	
CAPÍTULO 41. INTEGRACIÓN DEL DIBUJO A MANO ALZADA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN SUPERIOR....	804
LUIS A. BERLANGA	

SECCIÓN IV.
INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CREATIVIDAD EDUCATIVA

CAPÍTULO 42. IMPLANTACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS ARTES ESCÉNICAS Y LA CREATIVIDAD EUROPEAS A NIVEL ACADÉMICO Y PROFESIONAL	819
AMADOR CERNUDA LAGO	

CAPÍTULO 43. FOTOGRAFÍA CONSTRUIDA (FOCO), A/R/TOGRAFÍA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: INNOVACIONES CREATIVAS PARA LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO EN EDUCACIÓN ARTÍSTICA	838
FERNANDO BAYONA GONZÁLEZ DAVID LÓPEZ RUIZ	

CAPÍTULO 44. EL LIBRO ILUSTRADO DE NO FICCIÓN COMO ESPACIO DE REFLEXIÓN SOBRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	859
EVA SÁNCHEZ ARJONA ROBERTO SAIZ PANTOJA	

CAPÍTULO 45. ESCRIBIR CON LAS HERRAMIENTAS DE IA. DISEÑO Y ACOMPAÑAMIENTO DE LOS PROCESOS DE ESCRITURA CON EL APOYO DEL FEEDBACK FORMATIVO INDIVIDUALIZADO EN LA ENSEÑANZA DE IDIOMAS	884
ISABELLA LEIBRANDT	

CAPÍTULO 46. DEL CEREBRO AL AULA: DISEÑO DE TAREAS NEUROEDUCATIVAS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL FRANCÉS	907
GEMA GUEVARA-RINCÓN MIGUEL ANTONIO LÓPEZ MÉNDEZ	

CAPÍTULO 47. DESAPRENDER EL FIGURÍN: ALFABETIZACIÓN VISUAL CRÍTICA E IMAGINARIOS DE LA MODA EN LA FORMACIÓN DE DISEÑADORES/AS.....	924
BÁRBARA FERNÁNDEZ ABAD MARTA DE LA ROCHA FERNÁNDEZ-JARDÓN	

La transformación digital de la educación ha dejado de ser un proceso gradual para convertirse en una reconfiguración profunda de los modos de enseñar, aprender y producir conocimiento. En este nuevo escenario, la inteligencia artificial no actúa únicamente como una herramienta añadida al repertorio didáctico, sino como un elemento que altera la estructura misma del ecosistema educativo. Como ocurre cuando se introduce un nuevo lenguaje en el currículo, su presencia obliga a revisar prácticas, supuestos y finalidades que durante décadas parecían estables, recordando la advertencia temprana de Juan Amos Comenio, para quien “enseñar no es llenar un vaso, sino encender un fuego”. La educación se encuentra, así, ante un punto de inflexión comparable al tránsito del aula centrada en la transmisión a modelos orientados a la experiencia, la autonomía y la construcción activa del aprendizaje.

Bajo el título Innovación pedagógica y transformación digital: aprendizaje apoyado por Inteligencia Artificial, este volumen propone una lectura de la IA no como sustituto del profesorado ni como mecanismo de automatización pedagógica, sino como mediación cognitiva y didáctica. La cuestión que articula el conjunto de contribuciones no es qué puede hacer la inteligencia artificial por la educación, sino cómo la educación puede apropiarse críticamente de esta tecnología para ampliar sus posibilidades formativas. Del mismo modo que un mapa no sustituye al viajero, pero le permite orientarse en territorios complejos, la IA puede convertirse en un instrumento que amplíe la capacidad pedagógica sin reemplazar el juicio profesional ni la intencionalidad educativa.

Desde esta perspectiva, la innovación pedagógica no se concibe como mera incorporación de dispositivos o aplicaciones, sino como transformación de las prácticas. Nuevas formas de interacción docente-estudiante, rediseño de tareas académicas, emergencia de entornos híbridos, expansión de metodologías activas y aparición de escenarios de aprendizaje que trascienden los límites físicos y temporales del aula configuran un panorama en el que la inteligencia artificial actúa como catalizadora del cambio. El tránsito que se describe en estas páginas no es tecnológico, sino pedagógico: del aula entendida como espacio cerrado al ecosistema digital concebido como entorno abierto de aprendizaje.

La obra se estructura en cuatro secciones que reflejan este desplazamiento progresivo desde la integración tecnológica hacia la reinención metodológica y creativa, como si se tratara de un itinerario formativo que avanza desde los fundamentos hasta las expresiones más complejas de la práctica educativa.

La primera sección, Aprender con inteligencia artificial: del aula tradicional al ecosistema digital, aborda el núcleo de esta transformación. Los capítulos reunidos muestran cómo chatbots educativos, tutores inteligentes, nudges digitales, entornos virtuales y sistemas de recomendación están modificando las lógicas de acompañamiento académico, la autonomía del estudiante y la gestión del conocimiento. Este bloque funciona como una cartografía inicial: permite identificar los caminos que conducen desde modelos instructivos hacia entornos de aprendizaje adaptativos, en los que la IA media procesos metacognitivos, comunicativos y disciplinares en ámbitos tan diversos como las lenguas, las ciencias biomédicas o la educación STEM.

La segunda sección, Innovar desde la experiencia educativa, desplaza el foco hacia las prácticas concretas de aula y los contextos reales de implementación. Aquí, la innovación se construye desde experiencias situadas que muestran cómo la inteligencia artificial puede integrarse en educación primaria, universitaria y contextos no convencionales para ampliar oportunidades de aprendizaje y fortalecer competencias digitales. Este conjunto de aportaciones recuerda que la transformación digital no avanza como una línea recta ni uniforme, sino como un proceso gradual, contextual y pedagógicamente mediado, en el que cada experiencia aporta aprendizaje colectivo.

La tercera sección, Metodologías emergentes y entornos digitales, profundiza en el impacto de la IA sobre las estrategias didácticas. Se analizan modelos híbridos, itinerarios HyFlex, experiencias STEAM, narrativas digitales, aprendizajes multisensoriales y nuevas formas de evaluación mediadas por tecnologías inteligentes. Este bloque pone de relieve que la inteligencia artificial no solo introduce herramientas nuevas, sino que reconfigura la gramática de la enseñanza, obligando a repensar la relación entre contenidos, actividades, tiempos, espacios y evidencias de aprendizaje, como quien revisa la estructura de un edificio para adaptarlo a nuevos usos sin perder su coherencia.

La cuarta sección, Inteligencia artificial y creatividad educativa, amplía el horizonte hacia el territorio de la expresión, la estética y la producción cultural. Los capítulos aquí reunidos exploran las zonas de intersección entre arte, diseño, escritura, neuroeducación y alfabetización visual crítica. En este espacio, la IA aparece como interlocutora creativa que tensiona las fronteras entre lo auténtico y lo sintético, lo individual y lo colectivo, abriendo nuevas preguntas sobre autoría, originalidad y formación estética en la era digital.

En conjunto, el libro desplaza el debate sobre la inteligencia artificial desde la dicotomía uso-riesgo hacia una problemática pedagógica de mayor alcance: la transformación de los modelos de aprendizaje. No se trata de adaptar la educación a la tecnología, sino de reformular la tecnología desde proyectos educativos que prioricen el desarrollo competencial, la autonomía intelectual y la construcción significativa del conocimiento. En este sentido, la obra puede leerse como un laboratorio pedagógico en el que cada capítulo aporta evidencias, modelos o marcos conceptuales que enriquecen la reflexión colectiva.

En última instancia, este volumen sostiene una tesis clara: la transformación digital de la educación no depende exclusivamente del avance tecnológico, sino de la capacidad pedagógica para convertir ese avance en aprendizaje significativo. La inteligencia artificial puede automatizar procesos, pero solo la inteligencia educativa —didáctica, crítica y creativa— puede convertir esa automatización en oportunidad formativa. Como recordaba Cervantes, “el que lee mucho y anda mucho, ve mucho y sabe mucho”; del mismo modo, una educación que explora críticamente los nuevos territorios digitales amplía su horizonte sin perder su sentido.

Ese es el horizonte que orienta esta obra: contribuir a una educación capaz de dialogar con la tecnología sin subordinarse a ella; una educación que, lejos de reproducir modelos del pasado con herramientas nuevas, se atreva a imaginar formas distintas de enseñar y aprender en un ecosistema digital cada vez más complejo, manteniendo siempre en el centro la experiencia humana del aprendizaje.

M^a DE LOS ÁNGELES DOMÍNGUEZ-GONZÁLEZ
CARLOS HERVÁS-GÓMEZ
MARÍA DOLORES DÍAZ-NOGUERA
NADIA BARKOCZI

SECCIÓN I.

APRENDER CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL:
DEL AULA TRADICIONAL
AL ECOSISTEMA DIGITAL

IMPLEMENTACIÓN DE UN CHATBOT PARA PROMOVER LA COMPETENCIA ORAL: UNA PROPUESTA TECNOPEDAGÓGICA

NORMA FLORES-GONZÁLEZ

Universidad Autónoma de Puebla

EFIGENIA FLORES-GONZÁLEZ

Universidad Autónoma de Puebla

VIANEY CASTELÁN FLORES

Universidad Autónoma de Puebla

1. INTRODUCCIÓN

Hoy, el inglés ha dejado atrás su papel de simple lengua extranjera para convertirse en un verdadero idioma global. Es el hilo conductor de nuestra comunicación actual, creando puentes que unen diferentes países y culturas. Como lengua franca, se ha vuelto indispensable en intercambios de todo tipo: desde los ámbitos académicos y científicos, donde se produce y comparte el conocimiento, hasta las interacciones más informales de las redes sociales.

Se ha incorporado de manera obligatoria en la educación, los negocios y la diplomacia. Sin embargo, a pesar de su presencia tan universal existe una brecha entre su presunta indispensabilidad y la efectividad real de sus procesos de enseñanza-aprendizaje, sobre todo en el desarrollo de la habilidad oral. Investigaciones como las de Montero-García et al. (2020) y Caamaño et al. (2025) identifican que esta habilidad suele verse limitada por metodologías y materiales didácticos que no logran propiciar una práctica significativa. Los obstáculos para un desempeño oral fluido no solo son por lo lingüístico, sino que de igual forma se presentan factores emocionales, como la ansiedad al hablar, limitaciones cognitivas y escasas oportunidades para practicar en entornos de bajo riesgo.

Frente a este escenario, surge una pregunta inevitable: ¿cómo generar entornos de práctica oral que sean a la vez significativos y psicológicamente seguros? Estudios recientes, como los de Asensio-Ferreiro (2021), Asratie et al. (2023) y Benlaghrissi y Ouahidi (2024), apuntan a que los recursos digitales poseen la capacidad de reconfigurar los procesos de adquisición lingüística. En este capítulo exploramos el potencial de los chatbots de inteligencia artificial como apoyo ideal para desarrollar la expresión oral en inglés. Estos sistemas ofrecen un espacio de práctica donde los estudiantes pueden conversar libremente, sin la presión característica del aula tradicional.

Sostenemos que cuando se integran pedagógicamente con un diseño instruccional basado en práctica deliberada, estos chatbots permiten mejorar significativamente la fluidez y las habilidades conversacionales en futuros docentes. Lejos de ser meros programas de práctica, funcionan como interlocutores versátiles: simulan diversos contextos comunicativos, brindan retroalimentación inmediata y, quizás lo más valioso, crean un entorno psicológicamente seguro donde equivocarse forma parte natural del aprendizaje, sin la mirada crítica de sus compañeros.

Para verificar estas premisas, implementamos una investigación con método mixto y diseño cuasi-experimental en la Licenciatura en Enseñanza del Inglés de la BUAP, trabajando con estudiantes de noveno semestre. Este escenario nos permitió examinar de cerca cómo el uso guiado de un chatbot de IA afecta el desarrollo de las habilidades orales en inglés.

La estructura que sigue este capítulo comprende cuatro partes esenciales. Iniciamos con los fundamentos teóricos, abordando tres pilares: las particularidades de la expresión oral en inglés como lengua extranjera, la integración de tecnología en la pedagogía de idiomas, y las capacidades específicas de los chatbots para fomentar el habla. Continuamos con una descripción detallada de la metodología empleada, para luego presentar un análisis que contrasta nuestros resultados con evidencias de investigaciones afines. Cerramos reflexionando sobre las implicaciones de nuestros hallazgos, particularmente sobre el valor que herramientas como estas podrían tener para estudiantes de inglés.

1.1. LA EXPRESIÓN ORAL EN INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA (LE)

En un mundo donde las fronteras han sido eliminadas por fenómenos como son las relaciones económicas, la internacional y la interconectividad, el uso de una lengua extranjera, como lengua universal, es evidente, puesto que permite establecer los lazos de entendimiento entre las distintas culturas que existen en todo el mundo. El inglés se presenta como una lengua dominante pues es la lengua universal que se usa en la ciencia, la política, la educación y la tecnología. Además, brinda a aquellos que la dominan mayores ventajas en su vida a nivel cultural, social y laboral. Martínez (2020), enfatiza que el dominar la expresión oral en la lengua inglesa se ha vuelto una necesidad comunicativa que conlleva a promover su aprendizaje de manera eficaz, teniendo en cuenta los principios de la espontaneidad y la interacción propios de todo proceso de comunicación.

La relevancia de la expresión oral entre las demás habilidades comunicativas se da porque es vista como el eje rector de todo acto comunicativo. Aguilera-Saborit et al. (2022), mencionan que la expresión oral implica la demostración de un dominio lingüístico, pragmático y socio-cultural, manifestado en situaciones de comunicación real. Mientras que para Álvarez-Isidro et al. (2023), la expresión oral es un proceso de negociación de significados que se da entre dos o más personas que intercambian información en una actividad de interacción permeada por sus conocimientos, sus experiencias, el contexto y propósito de la comunicación. Tomalá et al. (2024), la definen como un proceso comunicativo natural del ser humano, en el que se establecen relaciones interpersonales entre los pares al momento de intercambiar información e interactuar con ellos en los distintos entornos sociales. Otros autores como Montiel-Narváez (2024), considera a la expresión oral como una capacidad de comunicación funcional en la que el interlocutor desarrolla discursos cohesivos y de persuasión, con la finalidad de generar un uso adecuado del lenguaje verbal y no verbal.

En el Marco Común de Referencia para las Lenguas Extranjeras, se describe a la expresión oral como una simple habilidad de producir un texto oral ya sea por medio de un monólogo, un discurso público, una

conferencia, una presentación, una representación teatral, la lectura en voz alta, hasta incluso una canción. Y define a la interacción oral como aquel proceso comunicativo en el que se ve una reciprocidad en el discurso que respeta el principio de cooperación y un intercambio de información a través de la negociación de significados entre los participantes de una conversación (Keshavarzi, 2020).

En estos intercambios orales los interlocutores desarrollan técnicas que van más allá de las habilidades lingüísticas poniendo énfasis en la adecuación del mensaje a través de la identificación o delimitación de un contexto, un objetivo comunicativo y un público meta. Así, la expresión oral al desarrollarse en una dinámica de interacción toma relevancia en la construcción del pensamiento lógico y la integración social, creando comunidades lingüísticas en las que a partir de un código común de lenguaje pueden expresarse (Aquino-Rojas et al., 2024).

David et al. (2024), afirman que la importancia de fomentar la expresión oral en las clases de lengua se debe por los beneficios que esto conlleva como son; la práctica y mejora en la pronunciación, una comprensión más efectiva de los mensajes en una conversación, una mejor fluidez en los discursos orales, el enriquecimiento del vocabulario de manera natural e inconsciente y el fortalecimiento de la confianza y la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la lengua.

1.2. COMPONENTES QUE INCIDEN EN LA EXPRESIÓN ORAL

En el desarrollo de la competencia comunicativa, la expresión oral es la que toma mayor importancia, debido a que se considera el objeto clave para interactuar dentro de las relaciones interpersonales e intergrupales del ser humano. Es a partir de la lengua hablada que las personas son capaces de expresar y compartir sus ideas, pensamientos y conocimientos sobre su mundo. Y es por medio de los intercambios verbales que se da el reconocimiento a los elementos lingüísticos pragmático, sociolingüísticos, discursivos y estratégicos que permiten tener precisión y fluidez en la producción de los mensajes orales (Gómez-Guerrero y Escalona-Reyes, 2021).

Para Martos-Ramos (2024), la actividad de producción oral es un proceso de co-construcción en el que a través de una conversación en tiempo real los hablantes deben de hacer uso de sus conocimientos tanto de la gramática como de estrategias discursivas, en las que la pronunciación, la fluidez y el léxico son los elementos principales para la efectividad de la comunicación oral.

La pronunciación como elemento clave en la comunicación oral, si se hace de manera correcta, permite tener una mejor comprensión y actuación al momento de entablar una conversación. La correcta pronunciación de las palabras determina el sentido y el significado que el interlocutor le dé al mensaje, por lo que es necesario que se trabaje en el salón de clases con estrategias que permitan el conocimiento y la práctica de los sonidos propios de la lengua meta (Vélez-Barreto y Mendoza-Saltos, 2024).

Aunado a esto, la claridad es también un elemento clave para la efectividad de la expresión oral, puesto que se maneja la adecuación del lenguaje a la situación de comunicación, la coherencia y organización estructurada de las ideas, para evitar mensajes ambiguos que pueden limitar la comunicación o generar malentendidos (García, 2025).

La fluidez, por su parte, combinada con la precisión permite al interlocutor transmitir mensajes de manera natural y sin titubeos, haciendo uso de sus estrategias discursivas en los que respeta la tonalidad, el registro de lengua, la entonación, la coherencia textual y la corrección gramatical, léxica y fonética. Pero de igual forma, la parte emocional es fundamental para generar esta fluidez ya que al sentir confianza en lo que se dice y cómo se dice permite que se produzcan mensajes entendibles y con mayor precisión (Figueroa-Vidal e Intriago-Macías, 2022).

Otro factor importante de la expresión oral es el manejo de un acervo lexical extenso ya que permite la efectividad y pertinencia de una conversación. Berthely-Barrios y Esquivel-Gámez (2023) mencionan que el léxico en la lengua hablada tiene un rol protagónico no solo por el hecho de que es el medio por el cual se pueden expresar los pensamientos e ideas si no que funciona como un factor cognitivo en la adquisición del lenguaje donde el aprendizaje

de la lengua se inicia con el manejo de la gramática y la exposición al mayor número de inputs lingüísticos.

Si bien es claro que la expresión es una de las habilidades de mayor relevancia en el acto comunicativo de una lengua extranjera, esta se apoya de las demás habilidades comunicativas. En el caso de la comprensión oral, esta se desarrolla a la par con la expresión oral ya que en un acto de interacción verbal se da un intercambio de información en un modelo de comunicación de recepción y producción (Marquez-Olmedo y Baquero-Macuy, 2022). La comprensión escrita brinda la adquisición de vocabulario y de estructuras gramaticales que permiten tener una expresión más fluida y coherente al momento de hablar. Mientras que la producción escrita ejercita la coherencia y cohesión textual, a través de la composición, la secuencialidad, la estructura e ilación de las ideas (Pérez-Parrado y Companioni -Rodriguez, 2022).

1.3. APRENDIZAJE DE UNA LE MEDIADO POR TECNOLOGÍA

En esta nueva era digital donde la asistencia de la tecnología impacta de manera crucial todas las actividades del ser humano, en especial el área educativa, se vislumbra el desarrollo de nuevas competencias tanto técnicas como blandas donde el uso de las herramientas tecnológicas y el dominio de una lengua extranjera, en este caso el inglés, se han vuelto una necesidad de primer orden.

Hablar de tecnología e idiomas es ver una estrecha relación entre ambos campos formativos donde su vinculación deviene un portal para el desarrollo fructífero de los procesos didácticos. Con la aparición de los laboratorios de idiomas, la grabadora, la televisión y el ordenador, se podía ver cómo estas herramientas generaban espacios de práctica y de mejora para cada una de las habilidades de comunicación. Hoy en día con la aparición de la IA, los beneficios de su uso son exponenciales, ya que permiten generar experiencias significativas gracias a la ubicuidad y la atemporalidad que los espacios virtuales otorgan a los procesos formativos, favoreciendo situaciones comunicativas reales, la posibilidad de una inmersión lingüística natural y el desarrollo de un aprendizaje autónomo y dinámico (Trujillo et al., 2019).

Dentro de estos ciberespacios se dio el desarrollo de un sinnúmero de recursos digitales para beneficio tanto de docentes como de estudiantes. Las innovaciones tecnológicas permitieron trabajar de manera interactiva y dinámica los elementos de la competencia comunicativa, gracias al uso de plataformas educativas o de streaming, de softwares y aplicaciones. Así el aprendiz de una lengua extranjera es capaz de desarrollar sus habilidades de recepción, producción e interacción, oral y escrita, bajo un enfoque totalmente comunicativo, donde los contenidos son presentados de manera natural y real para que los hablantes no nativos se vean inmersos en contextos interculturales donde se manejan diferentes usos del lenguaje (Ardila-Higuera et al., 2024).

En estos escenarios de aprendizaje, el estudiantado cuenta con un sinnúmero de información y de herramientas para que este pueda generar sus habilidades de autogestión y autoaprendizaje, donde a través de la indagación y experimentación se interactúa con la información que se presenta lo más real posible, pero en escenarios virtuales, generando interés y motivación por aprender (Postigo y Fernández, 2020),

En este contexto, las herramientas tecnológicas sirven como un soporte innovador y atractivo para lograr desarrollar tanto las habilidades comunicativas como los contenidos lingüísticos y sociolingüísticos, a través de la práctica constante de la lengua, gracias a los distintos formatos textuales que están dentro de la web. Así pues, el estudiante puede estar reforzando algún conocimiento o habilidad mientras se divierte con un juego, un video o una canción.

Con la Inteligencia Artificial (IA), la práctica de la lengua se vuelve hoy en día una tarea más fácil con el uso de aplicaciones mucho más dinámicas y eficaces en las que de manera autónoma y personalizada se puede trabajar la generación de textos escritos y orales con ChatGPT, Writesonic, INK, Anyword, Grammarly, DinoBRAIN, Jasper, Rytr, Escribelo.ia, Copyter, la corrección gramatical y sugerencias de vocabulario con Chibi, Grammarly, Jasper, Quillbot, Sudowrite, la comprensión lectora y auditiva con Babel, Duolingo, Speechify, Word Gain, e incluso la generación de interacciones orales con los chatbots como ChatGPT, Copilot, Gemini, o los asistentes de voz como son Alexa, Siri entre otros (Guadalupe-Bravo et al., 2024; Navarro-Carrascosa, 2024).

1.4. CARACTERÍSTICAS DE APRENDIZAJE AUTOGESTIVO

El arribo masivo de la tecnología a las aulas no solo introdujo nuevas herramientas; agitó los cimientos mismos de la dinámica educativa. El eje central ha comenzado a virar, de manera inexorable, desde un modelo centrado en la figura del docente hacia uno que prioriza la construcción progresiva de la autonomía del estudiante. En este nuevo escenario, el aprendiz deja atrás un papel pasivo para erigirse en el protagonista absoluto de su trayecto formativo: se convierte en el arquitecto que gestiona y, crucialmente, en el crítico que evalúa sus propios procesos de pensamiento y metacognición. Esto va más allá de administrar información; se trata de desarrollar la capacidad de regular conocimientos, actitudes y, sobre todo, las estrategias que emplea al enfrentarse al acto de aprender. Es lo que conocemos como aprendizaje autogestivo, un modelo al que Azpilicueta (2020) atribuye el potencial de cultivar una independencia y una responsabilidad auténticas, germinadas en el terreno fértil de la flexibilidad y la informalidad que le son inherentes.

Si trasladamos esta lógica al terreno específico del aprendizaje de una lengua extranjera, la autonomía revela sus matices más ricos. Estrada et al. (2018) lo dejan claro: aquí, el autoaprendizaje jamás puede reducirse a una simple acumulación de contenidos. Se revela, en cambio, como un proceso holístico donde el estudiante toma las riendas de manera directa, decidiendo no solo sobre gramática o vocabulario, sino también sobre los aspectos pragmáticos y socioculturales que dan vida al idioma. Al trazar sus propias metas, el estudiante activa de manera natural mecanismos de autorregulación que resonarán en todas las esferas de su persona—lo individual, lo social, lo interpersonal—pujando y haciendo más eficiente su camino formativo. Y en medio de este ecosistema de agencia estudiantil, la figura del docente lejos de desdibujarse, se redefine. Su misión, como apuntan Castillo-Marrero et al. (2020), ya no es la de transmitir, sino la de diseñar experiencias didácticas que sirvan de catalizador para el trabajo colaborativo, la corresponsabilidad y una reflexión crítica y permanente.

La concreción de esta autonomía se logra, fundamentalmente, mediante la aplicación de estrategias metacognitivas. Véliz-Robles y Roca-

Castro (2022) sostienen que, en la enseñanza del inglés, estas estrategias son las más pertinentes para generar independencia. Su implementación combina el uso intencionado de recursos tecnológicos con un tutelaje docente que guíe al estudiante y lo sumerja en escenarios de práctica significativos mediante materiales auténticos.

Ahora bien, la eficacia del aprendizaje autodirigido—concepto que Ortiz-Ross y García-Cupil (2023) vinculan a la capacidad del estudiante para elegir recursos, estrategias y escenarios—descansa sobre tres pilares fundamentales que la investigación reciente ha logrado sintetizar:

1. La planificación estratégica: El estudiante no solo se fija metas, sino que desarrolla habilidades de gestión y organización para alcanzarlas, un proceso que, como apunta Pastora y Fuente (2021), es la columna vertebral de la autorregulación.
2. La motivación intrínseca: El deseo de aprender, entendido como un entusiasmo y una responsabilidad sostenidos, es el motor que impulsa la adopción de un rol proactivo (Dávila-Morán, 2023).
3. La reflexión crítica continua: trasciende con creces la mera revisión de contenidos. Se trata, en esencia, de la capacidad del estudiante para ejercer un juicio valorativo sobre su propio quehacer formativo. Ramírez-Chávez (2021) lo conceptualiza no como una tarea más, sino como un diálogo interno fundamental que provee la brújula necesaria para reorientar el rumbo. Este ejercicio de introspección guiada impacta de lleno en el entramado cognitivo y metacognitivo, pero, de manera aún más crucial, tensiona y fortalece los hilos socioemocionales que subyacen a todo aprendizaje.

Al entrelazar estos tres fundamentos, la autonomía revela su verdadera naturaleza: no es una meta estática, sino una travesía dialéctica que se nutre de la constante negociación entre la agencia del estudiante y el andamiaje experto del docente. Es en el taller de la mente, mediante el ejercicio perseverante de operaciones intelectuales de alto orden (el análisis escrutador, la comparación sutil, la síntesis unificadora y la evaluación juiciosa) que se forja una autorregulación robusta. Este

dominio sobre el propio proceso, como bien señalan Gómez-Ramírez et al. (2024), consolida un entramado de habilidades que, en su conjunto, empoderan al aprendiz para convertirse en arquitecto de sus propios escenarios formativos. Así, la autonomía culmina como la capacidad soberana de diseñar y narrar la propia biografía de aprendizaje.

1.5. USO DEL CHATBOT PARA PROMOVER LA EXPRESIÓN ORAL

El campo de la enseñanza de lenguas extranjeras experimenta una transformación radical con la entrada de herramientas digitales sustentadas en inteligencia artificial. Su principal virtud didáctica reside en la capacidad de crear experiencias inmersivas auténticas, donde el estudiante puede sumergirse en la lengua objetivo y vivirla en contextos reales que facilitan un acercamiento genuino a la cultura de hablantes nativos directamente en el aula. En su rol de soporte didáctico, la IA trasciende la mera provisión de contenido; articula un ecosistema de recursos multimodales que posibilita una enseñanza personalizada, moldeable a los contenidos y sensible a las trayectorias de aprendizaje individuales de cada estudiante (Hernández-Pacheco et al., 2025).

Entre este conjunto de herramientas, son los sistemas conversacionales o chatbots los que emergen con una contribución más distintiva para la práctica y adquisición lingüística. Estas plataformas ofrecen un espacio de práctica libre de juicio para destrezas auditivas y orales, tal como exploran Sotomayor-Cantos et al. (2023). Asimismo, su impacto se extiende a la lectoescritura, donde actúan como asistentes para la redacción de textos académicos (Song y Song, 2023) e incluso como catalizadores de la escritura creativa (Vicente-Yagüe-Jara et al., 2023). Finalmente, estudios como el de Zhang y Huang (2024) destacan su eficacia para la adquisición y consolidación de vocabulario, demostrando así su versatilidad como instrumentos de apoyo integral.

En el caso particular de la comprensión auditiva y la producción oral, los chatbots permiten enriquecer el vocabulario, reafirmar las estructuras gramaticales y mejorar las habilidades de comunicación, trabajando la pronunciación, la fluidez y la interacción en conversaciones simuladas (Dizon y Tang, 2020; Lin y Mubarak, 2021). Esto se debe gracias a el tipo de inteligencia que dichos sistemas manejan como es el

procesamiento del lenguaje natural a través de sofisticados algoritmos y el aprendizaje automático y profundo (Chávez-Valdivia, 2023), lo que le permite estructurar mensajes para dar respuesta a una demanda solicitada por el interlocutor humano, reconociendo palabras claves dentro de la conversación que se está entablando.

Sanz-Manzanedo (2025), menciona que el uso de chatbots conversacionales permite desarrollar la competencia comunicativa de manera eficaz y dinámica, sobre todo para la práctica de la expresión oral, debido a que se tiene una interacción en tiempo real, una retroalimentación al instante y una práctica conversacional.

Dentro de estos chatbots, los más conocidos son el Asistente de Google, Cortana de Microsoft, Alexa de Amazon, Siri de Apple, ChatGPT, Gemini entre otros (Chaves y Gerosa, 2020). Sus características principales son: la adaptabilidad, la racionalidad, la accesibilidad, la proactividad, la personalidad y la sociabilidad (Moposita-Lluga y Jordán, 2020).

Los chatbots aplicados a la enseñanza presentan ciertas características como son: una interacción conversacional en diferentes idiomas ya diferentes niveles, una accesibilidad y disponibilidad de 24/7, y una personalización del aprendizaje en donde se toma el perfil del estudiante según su nivel de lengua y sus necesidades e interés de aprendizaje (Kohnke et al., 2023; Arias-Chávez et al., 2024). De igual manera, se pueden destacar su aportación al desarrollo de la autonomía y el aprendizaje autodirigido, al diseño de materiales interactivos y escenarios de prácticas conversacionales donde la espontaneidad y motivación son elementos claves para la adquisición significativa de los conocimientos lingüísticos y culturales, y a la alfabetización digital y la gestión de la información, dos de los aspectos importantes en el contexto del aprendizaje informal generado por este tipo de tecnología (Guillermo-Morales y Carcausto-Calla, 2025).

2. OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es conocer como un chatbot basado en IA se asocia con el desarrollo de la expresión oral en inglés como lengua extranjera.

3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la presente investigación se optó por un enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental, corte transversal y alcance asociativo con el propósito de reconocer la relación entre uso del Chatbot basado en inteligencia artificial (IA) y el desarrollo de la competencia oral en inglés como lengua extranjera en un contexto no nativo.

La muestra estuvo compuesta por 80 estudiantes quienes cursaban el noveno semestre de la licenciatura en la enseñanza de inglés de Benemérita Universidad Autónoma de Puebla durante el periodo primavera 2025. Esta muestra se obtuvo de manera no probabilística y estuvo dividida en dos grupos: control (GC) y experimental (GE), cada uno de 40 estudiantes respectivamente. Es importante destacar que todos los participantes fueron elegidos porque tenían un nivel de dominio de idioma en inglés similar antes de la intervención educativa (B1).

Cabe resaltar que durante la intervención ambos grupos recibieron un tratamiento diferente. En el primero, los estudiantes aprendieron bajo una metodología tradicional enfocada en ejercicios, prácticas guiadas por el docente, y exposiciones orales. En contraste, el segundo grupo aprendió a través de un enfoque comunicativo interactuando semanalmente con un chatbot conversacional durante 8 semanas.

Por lo que respecta a los instrumentos, se aplicó un examen diagnóstico y post diagnóstico, así como un tratamiento. Para el caso de los dos primeros, se trata de un examen estandarizado que midió 5 dimensiones a saber: pronunciación, fluidez, estructura sintáctica, vocabulario y habilidades de comunicación. Evaluar cada dimensión, se aplicó una rúbrica de desempeño con escala de cero a 10, la cual fue validada por expertos en didáctica del inglés y por el software SPSS con una confiabilidad .89.

Para la recolección de datos, se tienen tres fases. En la fase inicial (Semana 1): Se aplicó el examen diagnóstico a ambos grupos para establecer una línea base. Durante la fase de tratamiento (Semanas 2 a 9), el grupo experimental interactuó 3 veces por semana (30 minutos por sesión) con un chatbot en inglés diseñado para simular conversaciones naturales sobre temas cotidianos como presentaciones, viajes, cultura, vida

estudiantil y cotidiana. De esta manera, el chatbot ofrecía retroalimentación inmediata y corrección de errores. Por otra parte, el grupo control realizó actividades orales tradicionales con supervisión docente. En la fase final (Semana 10): Se aplicó nuevamente el examen final de expresión oral en condiciones controladas y similares para ambos grupos.

Para el análisis de datos se, recurrió a la estadística descriptiva (medias y porcentajes) para reportar el desempeño en cada dimensión evaluada, y estadística inferencial (prueba t de Student para muestras independientes) con el propósito de determinar si las diferencias entre los grupos eran estadísticamente significativas.

4.RESULTADOS

Para cambiar la forma en que se ajusta una imagen en el documento, haga clic y aparecerá un botón de opciones de diseño junto a la imagen.

TABLA 1. Resultados del pre y post test del grupo control y experimental.

Dimensión evaluada	GE Pre (%)	GE Post (%)	GC Pre (%)	GC Post (%)	Mejora GE (%)	Mejora GC (%)	Diferencia GE-GC (%)
Fluidez	48	85	50	60	+37	+10	+27
Pronunciación	50	55	52	54	+5	+2	+3
Habilidades de comunicación	40	65	45	52	+25	+7	+18
Estructura sintáctica	46	70	48	55	+24	+7	+17
Bagaje lexical	50	75	49	56	+25	+7	+18
Promedio general	46.8	70	48.8	55.4	+23.2	+6.6	+16.6

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla, los resultados muestran diferencias importantes en el desempeño de los estudiantes del grupo control y grupo experimental después de la intervención educativa. De esta manera, el grupo experimental evidencia incrementos sustanciales en las dimensiones

evaluadas y en general alcanza una mejora promedio de 23.2% en comparación con el grupo control, quienes solo obtuvieron el 6.6%.

A manera de detalle, en la primera dimensión (fluidez) la diferencia entre GC (10%) y GE (37%) es de 27%, lo cual permitió al GE expresarse con mayor naturalidad, continuidad y soltura. Esto coadyuvó a que los estudiantes elaborarán discursos coherentes con una mayor espontaneidad.

En torno a la dimensión habilidades de comunicación, el GC registro una mejora del 7% en contraste con el GE de 25%. Cómo se observa, existe una diferencia de 18%, la cual dotó a los estudiantes de herramientas para desenvolverse en situaciones comunicativas de manera coherente y con seguridad gracias a las estrategias didácticas participativas y comunicativas mediante la interacción con el chatbot, desarrollando el uso funcional del lenguaje en situaciones comunicativas simuladas.

Por lo que se refiere a la estructura sintáctica y vocabulario, ambas las dimensiones reflejan incrementos en el GE de 24% y 25% respectivamente, en comparación con el GC, quiénes muestran una mejora del 7%. Esto implica que, en el GE, la intervención educativa impacto de manera positiva para el desarrollo de competencias lingüísticas útiles en la expresión oral.

Por último, pero no menos importante en la dimensión pronunciación se reportan cambios menores (3%) entre el GC (2%) y GE (5%). Estos datos revelan la necesidad de contemplar en la intervención educativa técnicas fonéticas específicas, prácticas auditivas intensivas y ejercicios de repetición para un desempeño lingüístico deseable en los estudiantes. De igual manera se requiere incluir más semanas en la intervención educativa, toda vez que la adquisición de la habilidad fonética es un proceso prolongado para lograr un incremento sistemático a través de una práctica continua y retroalimentación individualizada.

En general, los datos del GE muestran un progreso significativamente superior comparado con el GC, indicando que la intervención educativa aplicada tuvo una percepción positiva y resultados sustanciales para el desarrollo de la competencia oral.

5. DISCUSIÓN

En la siguiente sección se presentan las discusiones de acuerdo a los resultados mostrados para cada una de las dimensiones evaluadas en los grupos GC y GE.

En primer lugar, se tiene la dimensión fluidez con una diferencia porcentual del 27%. Estos resultados evidencian el impacto efectivo de la intervención educativa para promover la expresión oral en el GE y a su vez los hallazgos son congruentes con un estudio que señal a una mejora significativa en términos de fluidez si los estudiantes participan en actividades que proporcionen el uso del idioma meta de manera espontánea (Trujillo et al., 2019). Por otra parte, se puede inferir que la plausibilidad de la intervención educativa se debió al uso del chatbot que fortalecía las metodologías comunicativas (Kang, 2023). Este aspecto recobra importancia al observar los resultados del GC, donde no hubo resultados significativos de la de esta dimensión debido a la metodología tradicional y limitada práctica oral.

En segundo lugar, tenemos la dimensión pronunciación donde se registró un el incremento menor (3%). Estos hallazgos pueden deberse al diseño de intervención la cual no contenía actividades suficientes para reforzar la entonación y la segmentación fonética. No obstante, los resultados coinciden con Rochman (2020) quien señalan a la pronunciación como una sub-habilidad que requiere trabajo colaborativo para su aprendizaje en una lengua extranjera debido a que requiere más tiempo para comprender componentes especializados los cuales contienen sonidos diferentes a la lengua materna del aprendiz y por ello es necesario implementar sesiones específicas y constantes para un aprendizaje significativo.

En tercer lugar, se encuentran las habilidades de comunicación con una diferencia de 18% entre ambos grupos. Estos hallazgos revelan la pertinencia del uso del chatbot para promover la expresión oral toda vez que las habilidades de comunicación demandan el desarrollo de diferentes componentes tales como el dominio lingüístico (estructura sintáctica y vocabulario), competencias conversacionales, pragmáticas y sociolingüísticas para emplear el idioma adecuadamente en contextos auténticos. Por lo tanto, el aprendizaje en el grupo experimental revela un

proceso lingüístico pragmático mediado por tecnología que les permitió emplear el idioma meta para una comunicación exitosa, lo cual remarca un principio fundamental en el proceso instruccional y es el método de enseñanza bajo tareas interactivas con uso de estrategias de métodos emergentes, propiciando menos resistencia a hablar en inglés en un ambiente accesible y sin miedo a cometer errores (Shishido, 2023).

En cuarto lugar, se encuentra la estructura sintáctica donde se registró una diferencia del 17%. Evidentemente, los datos indican que el grupo experimental desarrolla habilidades para construir oraciones complejas y gramaticalmente correctas, componente que contribuyó al desarrollo de la competencia oral. Es en este punto donde el estudio recobra su importancia al presentar un modelo que desarrolla la fluidez sin descuidar la precisión sintáctica, permitiendo una comunicación comprensible (Dizon y Tang, 2020; Lin y Mubarak, 2021; Sanz-Manzanedo, 2025). En otras palabras, la implementación del chatbot posibilitó la producción de discursos orales coherentes y cohesivos para mantener una conversación prolongada y sin interrupciones en un ambiente de seguridad y confianza.

Por último, se tiene el componente vocabulario, el cual se considera un aspecto clave en la expresión oral. En esta dimensión se obtuvo una diferencia del 18%, aspecto que indica la pertinencia del diseño de la intervención educativa, la cual contribuyó a la ampliación del bagaje lexical y a su implementación en el acto comunicativo. En este punto, hay investigaciones que señalan al diseño de actividades como una fuente elemental para el desarrollo del vocabulario en situaciones comunicativas reales en aprendices de una lengua extranjera (Jameel et al., 2023). Para el caso del presente estudio, el incremento de vocabulario por parte del GE al interactuar con el chatbot les ayudó a desarrollar habilidades comunicativas con una variedad lingüística y de manera segura lo cual impactó en la fluidez.

Los resultados revelan que el diseño, la naturaleza de las tareas, la frecuencia de interacción con el chatbot y la retroalimentación recibida contribuyó a un enfoque comunicativo integral para desarrollar la fluidez, sintaxis correcta e incremento de vocabulario permitiendo el uso adecuado de lenguaje.

6. CONCLUSIONES

En conclusión, los resultados demuestran una asociación entre el uso del chatbot y el desarrollo de la competencia oral en los estudiantes pertenecientes al GE. En consecuencia, los hallazgos invitan a docentes y aprendices de lenguas a diseñar programas instruccionales centrados en interacciones activas con atención en empleo de sintaxis correcta y expansión de vocabulario en situaciones comunicativas reales mediada por tecnología en pro de buenas prácticas educativas con mejoras sustanciales en la expresión oral de estudiantes de lenguas extranjeras.

7. REFERENCIAS

- Aguilera-Saborit, G., Fiol-Cuenca, A., y Olivero-Herrera, M. (2022). El desarrollo de la habilidad de expresión oral del idioma inglés desde la perspectiva del enfoque basado en tareas. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 13(2), 329-345. <http://bit.ly/3JvuycL>
- Álvarez-Isidro, D., Arias-Ovando, J. C., May-Landero, J., y Morales-Vázquez, E. (2023). La producción oral: Estrategias de aprendizaje utilizadas por profesores en la enseñanza de la lengua inglesa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 8206-8229. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5951
- Aquino-Rojas, M. A., Aquino-Macias, I. E., Macias-Silva, E. C., y García-Alcívar, N. E. (2024). Analisis del discurso en la enseñanza del ingles como lengua extranjera. *Polo del Conocimiento*, 9(8), 2449-2457. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i8.7830>
- Ardila-Higuera, J. A., Muñoz-Tibocha, A. X., y Jiménez-Vega, L. M. (2024). Un acercamiento a la comprensión de las competencias comunicativas. *Rastros Rostros*, 26(1), 1-15. <https://doi.org/10.16925/2382-4921.2024.01.10>
- Asensio-Ferreiro, M. D. (2021). Desarrollo de la expresión oral en FLE: La Francofonía y las TIC. *Anales de Filología Francesa*, 29, 53-73. <https://doi.org/10.6018/analesff.481831>
- Asratie, M. G., Wale, B. D., & Aylet, Y. T. (2023). Effects of using educational technology tools to enhance EFL students' speaking performance. *Education and Information Technologies*, 28(8), 10031-10051. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11562-y>

- Azpilicueta, m. (2020). Los beneficios de una correcta evaluación formativa en el autoaprendizaje de los alumnos. *Journal of supranational policies of education (jospoe)*, 12, 2-25. <https://doi.org/10.15366/jospoe2020.12.001>
- Benlaghrissi, H., & Ouahidi, L. M. (2024). The impact of mobile-assisted project-based learning on developing EFL students' speaking skills. *Smart Learning Environments*, 11(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00303-y>
- Berthely-Barrios, J., y Esquivel-Gámez, I. (2023). Aprendizaje autónomo de vocabulario del inglés como lengua extranjera usando recursos multimedia. *Apertura*, 15(1). <https://doi.org/10.32870/Ap.v15n1.2299>
- Caamaño, S. E., González, S. D., & Ricardo, J. M. (2025). Dificultades y estrategias al desarrollar la expresión oral en inglés en los universitarios: Una revisión sistemática. *Revista Tribunal*, 5(10), 495-514. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i10.138>
- Castillo-Marrero, Z. N., García-Romero, E. M. del C., y Valverde-Aguirre, P. E. (2020). Revisión de herramientas Moodle para el diseño de cuestionarios y evaluación en las Ciencias. *Explorador Digital*, 4(3), 302-315. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v4i3.1389>
- Chaves, A. P., & Gerosa, M. A. (2021). How Should My Chatbot Interact? A Survey on Social Characteristics in Human–Chatbot Interaction Design. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 37(8), 729-758. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1841438>
- Chávez-Valdivia, A. K. (2023). Sistemas conversacionales: Entre la privacidad y la funcionalidad de las interacciones. *Jurídicas*, 20(2), 225-242. <https://doi.org/10.17151/jurid.2023.20.2.12>
- David, M., Cogle, M. del C., y García, K. C. (2024). Importancia de la expresión oral mediante actividades en idioma inglés para estudiantes de ciencias médicas. *Revista Cubana de Educación Superior*, 43(3), 533-548. <http://bit.ly/3Jmb4Hw>
- Dávila-Morán, R. C. (2023). Influencia de la motivación intrínseca en el aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. *Conrado*, 19(94), 276-285. <http://bit.ly/4hqQCC1>
- Dizon, G., & Tang, D. (2020). Intelligent personal assistants for autonomous second language learning: An investigation of Alexa. *The JALT CALL Journal*, 16(2), 107-120. <https://doi.org/10.29140/jaltcall.v16n2.273>
- Estrada, O., Fuentes, D. R., y Blanco, S. M. (2018). Estrategia para la formación profesoral en el autoaprendizaje estudiantil. *Opuntia Brava*, 10(4), 98-106. <http://bit.ly/4hCLUB5>

- Figuerola-Vidal, R. A., y Intriago-Macías, J. R. (2022). Estrategias para la Producción Oral del Idioma Inglés en la Comunicación de los Estudiantes. *Polo del Conocimiento*, 7(3), 265-292. <http://bit.ly/47coJu0>
- García, N. (2025). Las técnicas de expresión oral desde un contexto comunicativo: A través de una revisión literaria. *EuropeanPublic& Social InnovationReview*, 10, 1-14. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1415>
- Gómez-Guerrero, S., y Escalona-Reyes, M. (2021). El desarrollo de la comunicación oral en inglés en los estudiantes de licenciatura en educación informática. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 12(2), 174-184. <http://bit.ly/3JqyBqF>
- Gómez-Ramírez, H. H., Escobar-Gutiérrez, E., Venegas-Soberón, M. F., Gómez-Ramírez, V. H., y Gómez-Ramírez, H. A. (2024). Aprendizaje y desarrollo autónomo en la educación: Learning and autonomous development in education. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 27-36. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2584>
- Guadalupe-Bravo, L. O., Armas-Pesantez, P. R., Barriga-Fray, L. F., y Maldonado-León, A. E. (2024). La inteligencia artificial aplicada a la enseñanza del idioma inglés como lengua extranjera. *Polo del Conocimiento*, 9(8), 2791-2806. <http://bit.ly/4qtQtBQ>
- Guillermo-Morales, L. E., & Carcausto-Calla, W. H. (2025). El uso de Chatbots en el aprendizaje de idiomas: Una revisión sistemática. *Revista InveCom / ISSN en línea: 2739-0063*, 5(3), 1-7. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14532857>
- Jameel, M., Zahid, F., & Haq, S. U. (2023). Group Discussions Practices in Improving English Vocabulary Learning among ESL Learners. *Global Language Review*, VIII(II), 236-246. [https://doi.org/10.31703/glr.2023\(VIII-II\).21](https://doi.org/10.31703/glr.2023(VIII-II).21)
- Keshavarzi, N. (2020). El desarrollo de la interacción oral en el aula de inglés [Tesis de Master, Universidad de la Laguna]. <http://bit.ly/3JhmKve>
- Lin, C.-J., & Mubarak, H. (2021). Learning Analytics for Investigating the Mind Map-Guided AI Chatbot Approach in an EFL Flipped Speaking Classroom. *Educational Technology & Society*, 24(4), 16-35.
- Marquez-Olmedo, G., y Baquero-Macuy, G. A. (2022). Desarrollo de destrezas en comprensión y expresión oral mediante herramientas virtuales de aprendizaje. *Sinapsis: La revista científica del ITSUP*, 21(1), 8. <http://bit.ly/3WpWWzX>

- Martínez, A. L. (2020). Estrategias metodológicas para mejorar las habilidades de speaking y listening en idioma inglés de acuerdo a estilos de aprendizaje. *Con-Ciencia Serrana Boletín Científico de la Escuela Preparatoria Ixtlahuaco*, 2(4), 33-35. <http://bit.ly/4huXQVp>
- Martos-Ramos, J. J. (2024). La producción oral en L2 a través de prácticas reflexivas en escenario autónomo. *Revista Internacional de Lenguas Extranjeras / International Journal of Foreign Languages*, 22, 215-237. <https://doi.org/10.17345/rile21.3805>
- Montero-García, K., de la Cruz-Villegas, V., y Arias-Ovando, J. C. (2020). El idioma inglés en el contexto de la educación. *Formación profesional en el mundo globalizado. Perspectivas Docentes*, 30(71), 55-64. <http://bit.ly/3JqyX0t>
- Montiel-Narváez, P. A. (2024). La expresión oral como herramienta de trabajo en los procesos de enseñanza. Una revisión para el caso de la lengua española. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 3328-3340. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15094
- Moposita-Lluga, D. A., y Jordán-Vaca, J. E. (2022). Chatbot una herramienta de atención al cliente en tiempos de COVID-19: Un acercamiento teórico. *Revista Uniandes Episteme*, 9(3), 327-350. <http://bit.ly/3WXikww>
- Navarro-Carrascosa, C. (2024). La enseñanza del Español como Lengua Extranjera y la Inteligencia Artificial: Perspectivas y retos: Coord. del número: Carles Navarro-Carrascosa. *Doblele. Revista de lengua y literatura*, 10, 01-03. <https://doi.org/10.5565/rev/doblele.159>
- Ortiz-Ross, K. A., y García-Cupil, R. (2023). El aprendizaje autodirigido del Idioma Inglés mediante una plataforma digital. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 5727-5746. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5749
- Pastora, B., y Fuente, A. (2021). La planificación de estrategias de enseñanza en un entorno virtual de aprendizaje. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 59-76. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.341>
- Pérez-Parrado, R., y Companioni -Rodríguez, J. L. S. (2022). Desarrollo de habilidades comunicativas en idioma inglés desde una concepción lingüístico-metodológica. *EduSol*, 22(80), 96-111. <http://bit.ly/3KZUzBx>
- Postigo, A. Y., y Fernández, M. (2020). Factores que Influyen el Aprendizaje de Lengua Extranjera en los eSports. Un Estudio de Caso. *Qualitative Research in Education*, 9(2), 128-159. <https://doi.org/10.17583/qre.2020.4997>

- Ramírez-Chávez, V. G. (2021). Pensamiento crítico y su influencia en la autonomía del aprendizaje en estudiantes de secundaria. *IGOVERNANZA*, 4(14), 197-203. <https://doi.org/10.47865/igob.vol4.2021.121>
- Rochman, M. (2020). Using Cooperative Language Learning in Improving the Students' Pronunciation Accuracy and Fluency. *ABA Balkpapan*, 2 (1), pp. 92-104. Recuperado de <https://doi.org/10.33503/journey.v3i1>.
- Sanz-Manzanedo, M. (2025). La IA en la enseñanza de idiomas: chatbots y formación del profesorado. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1–13. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-513>
- Shishido, M. (2023). Everyone is Talking: Artificial Intelligence + Chatbot for Improving Oral Proficiency in EFL Classrooms. In T. Bastiaens (Ed.), *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* (pp. 244-253). Vienna, Austria: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved October 26, 2025 from <http://bit.ly/4hs8xrP>
- Song, C., & Song, Y. (2023). Enhancing academic writing skills and motivation: Assessing the efficacy of ChatGPT in AI-assisted language learning for EFL students. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1260843>
- Sotomayor-Cantos, K. F., Varas-Giler, R. C., & Castro-Magayanes, I. E. (2023). Artificial Intelligence In Language Teaching And Learning. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 5629-5638. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7368
- Tai, T.Y. y Chen, H.H.J. (2024). Mejorar las habilidades de expresión oral en inglés como lengua extranjera (EFL) de nivel elemental con chatbots de IA generativa: exploración de interacciones individuales y en parejas. *Computers & Education* 220: 105112. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105112> .
- Tomalá, J., Muñoz, E., Suárez, J., y Baque, A. (2024). Expresión oral y su influencia en el desarrollo de las relaciones interpersonales: Oral expression and its influence on the development of interpersonal relationships. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6), 2257-2263. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3156>
- Trujillo, F., Salvadores, C., y Gabarrón, Á. (2019). Tecnología para la enseñanza y el aprendizaje de lenguas extranjeras: Revisión de la literatura. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 153-169. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22257>
- Vélez-Barreto, G. N., & Mendoza-Saltos, R. E. (2024). Using Shadowing Technique to Improve 7th_ Grade Students' English Pronunciation. *A Methodology*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 3922-3941. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9743

- Véliz-Robles, F. M., y Roca-Castro, Y. D. (2022). Técnicas de autoestudio en el aprendizaje del idioma inglés en estudiantes universitarios durante la pandemia. *Polo del Conocimiento*, 7(5), 1306-1314. <http://bit.ly/4qs9NiF>
- Vicente-Yagüe-Jara, M. I., López-Martínez, O., Navarro-Navarro, V., y Cuéllar-Santiago, F. (2023). Escritura, creatividad e inteligencia artificial. ChatGPT en el contexto universitario. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 31(77), 47-57. <https://doi.org/10.3916/C77-2023-04>
- Zhang, Z., & Huang, X. (2024). The impact of chatbots based on large language models on second language vocabulary acquisition. *Heliyon*, 10(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25370>

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y NUDGES EN MOODLE: POTENCIANDO EL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL UNIVERSITARIA

RAFAEL MANUEL LÓPEZ PÉREZ
Universidad Complutense de Madrid

ANA MORENO-ADALID
Universidad Rey Juan Carlos

ISABEL RODRÍGUEZ-IGLESIAS
Universidad Rey Juan Carlos

DANIEL CID MORENO
Universidad Rey Juan Carlos

1. INTRODUCCIÓN

La educación superior ha experimentado una transformación profunda con la expansión de las modalidades de aprendizaje en línea, ofreciendo una flexibilidad y accesibilidad sin precedentes a un público global. Este fenómeno ha permitido que estudiantes de diversas circunstancias accedan a la educación, aunque también ha creado desafíos significativos. En su estudio, Cuesta y Vélez destacan que la participación activa de los estudiantes en entornos virtuales depende en gran medida del rol que desempeñan las instituciones en la incorporación de estrategias educativas efectivas (Cuesta & Vélez, 2022). Esta incursión en la educación en línea, especialmente acelerada por la pandemia de COVID-19, ha puesto de manifiesto problemas como la procrastinación y el abandono académico, evidenciados en el trabajo de Apolo et al., quienes resaltan la necesidad de interactividad y apoyo en el proceso de aprendizaje (Apolo et al., 2024).

Por otro lado, García et al. mencionan que la eficacia de la educación virtual está intrínsecamente ligada a la capacidad de las plataformas educativas para adaptarse a las necesidades individuales de

los estudiantes, un aspecto que se convierte en un factor crítico para fomentar la autorregulación y el compromiso (García et al., 2023). La implementación de metodologías que favorezcan la motivación y el aprendizaje autónomo es también un aspecto destacado por Menéndez y García (2023), quienes afirman que estrategias efectivas pueden contribuir a mejorar la experiencia de aprendizaje en contextos virtuales. En este sentido, la capacidad de las instituciones para modernizar la enseñanza a través de tecnología adecuada y la formación docente se presenta como una clave para maximizar el aprendizaje (López & Gaona, 2023).

En este contexto, la Inteligencia Artificial (IA) está emergiendo como una tecnología transformadora en el ámbito educativo, con notables capacidades para personalizar el aprendizaje y optimizar procesos pedagógicos. Este potencial disruptivo de la IA se enfoca en permitir que las máquinas no solo resuelvan problemas, sino que también aprendan de patrones y se adapten a sus entornos, abarcando subcampos como el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural (Velasco, 2023). En contextos de educación virtual, la IA promete liberar a los docentes de tareas repetitivas, facilitando así la creación de contenidos atractivos y aumentando la accesibilidad para estudiantes con diversas necesidades (Cruz et al., 2024; Tito et al., 2021).

El uso de la IA en la educación puede enriquecer la experiencia de aprendizaje a través de metodologías personalizadas, lo que resulta en una mejora en los resultados educativos (Caicedo & Herrera, 2024). Esta adaptación al aprendizaje individual no solo responde a las peculiaridades de cada estudiante, sino que también estimula un aprendizaje más autónomo y crítico, lo que es crucial en la formación de competencias clave para el siglo XXI (Carrión et al., 2024; Guamán & Guerrero, 2023). Además, se ha observado que la tecnología de IA puede potenciar tanto las capacidades cognitivas de los estudiantes como la eficiencia de la enseñanza (Vázquez & Navarro, 2024), contribuyendo a redefinir los paradigmas educativos tradicionales. Estos avances sugieren un futuro donde la educación se transforme en una experiencia más inclusiva y efectiva, adaptándose a las realidades diversas de los alumnos (Flores et al., 2021).

Por otro lado, aunque el entusiasmo por la IA es considerable, también emergen preocupaciones sobre su influencia en habilidades críticas y el aprendizaje autónomo, lo que sugiere la necesidad de una implementación cuidadosa y ética (Carrión et al., 2024; Puerto & Esteban, 2022). Esto implica que, si bien las herramientas de IA pueden facilitar un mejor acceso y una personalización sin precedentes en la educación, es crucial abordar los desafíos que su uso presenta, especialmente en relación con la formación docente y la integración de tecnologías en los currículos (Castro et al., 2023).

Paralelamente, la economía conductual, y en particular la teoría del empujón (nudge theory), popularizada por Thaler y Sunstein (2008), ofrece un marco conceptual sólido para influir sutilmente en las decisiones humanas. Los nudges se definen como intervenciones que modifican la "arquitectura de la elección" para guiar a los individuos hacia resultados beneficiosos, sin recurrir a la coerción, la prohibición o la alteración significativa de los incentivos económicos. Estas intervenciones aprovechan los sesgos cognitivos y las tendencias humanas predecibles, siendo generalmente de bajo coste y fáciles de evitar. En el ámbito educativo, los nudges se han aplicado para mejorar la asistencia, las prácticas docentes y el compromiso de padres y cuidadores, a través de mensajes concisos en puntos de decisión estratégicos.

La convergencia entre la inteligencia artificial (IA) y la teoría del empujón (nudging) en entornos virtuales de aprendizaje, como Moodle, representa un avance significativo hacia la creación de sistemas educativos más adaptables a las necesidades y comportamientos de los estudiantes. La efectividad de los nudges se ha documentado ampliamente; sin embargo, las intervenciones tradicionales tienden a presentar efectos limitados y dificultades para modificar comportamientos arraigados (Zhou & Peng, 2025). A este respecto, la IA se presenta como una herramienta poderosa, capaz de analizar enormes volúmenes de datos, identificar patrones de comportamiento complejos y ofrecer intervenciones personalizadas que pueden mejorar la eficacia de los nudges al hacerlos más pertinentes y en el momento adecuado (Wu & Yu, 2023; Tan, 2024).

La capacidad de la IA para adaptar los nudges a las características individuales de los estudiantes permite pasar de un enfoque convencional de "un nudge para todos" a uno de "nudging personalizado," que ha mostrado ser considerablemente más efectivo en la promoción del compromiso y el éxito estudiantil (Karlsen & Andersen, 2022). La investigación también sugiere que las aplicaciones de IA en la educación, al fomentar interacciones más significativas y facilitar el aprendizaje autodirigido, pueden mejorar notablemente los resultados de aprendizaje (Trang & Thur, 2024; Onesi-Ozigagun et al., 2024).

Moodle se destaca como uno de los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) más implementados globalmente, con una vasta infraestructura técnica que apoya la implementación de estas intervenciones inteligentes. El hecho de que Moodle integre un subsistema de IA y tenga un ecosistema robusto de complementos, junto con capacidades analíticas de aprendizaje (Yusuf et al., 2020; Ikawati et al., 2022) lo convierte en un entorno idóneo para desarrollar y probar nudges basados en IA. Estas herramientas permiten a los educadores monitorizar en tiempo real la interacción de los estudiantes y responder a sus necesidades educativas de manera inmediata y personalizada (Nguyen et al., 2024).

Los módulos incluidos en Moodle, como foros y tareas, proporcionan datos valiosos sobre el comportamiento del estudiante, facilitando la identificación de patrones y tendencias (Ikawati et al., 2022). Esto garantiza que las intervenciones no solo sean automatizadas, sino también optimizadas en su diseño, aumentando su efectividad y creando un entorno de aprendizaje más inclusivo y gratificante. Así, Moodle se posiciona como un actor clave en la investigación y aplicación de estas estrategias educativas innovadoras, contribuyendo al avance de las prácticas pedagógicas en la educación superior (Hooda et al., 2022).

Dado que la integración de la IA y la teoría del empujón dentro de plataformas como Moodle señala una dirección prometedora para la educación, el presente artículo se propone explorar cómo la combinación estratégica de la IA y los nudges puede potenciar la motivación, el compromiso y la autorregulación del alumnado universitario en Moodle.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es proponer un modelo preliminar para la implementación de nudges automatizados basados en Inteligencia Artificial en la plataforma Moodle. Esta iniciativa busca identificar y capitalizar las oportunidades que ofrece la IA para que Moodle, de manera proactiva y adaptativa, fomente el progreso académico de los estudiantes universitarios. Los objetivos específicos se centran en mejorar la autorregulación, incrementar la participación y reducir la procrastinación en el alumnado virtual. La autorregulación se reconoce como un proceso crítico para el logro de objetivos académicos, especialmente en entornos de aprendizaje en línea, donde los estudiantes deben gestionar de manera autónoma sus pensamientos, sentimientos y comportamientos (Gamage et al., 2022; Mwalumbwe & Mtebe, 2017). La efectividad de los nudges radica en su capacidad para influir en el comportamiento sin restringir las opciones o alterar significativamente los incentivos económicos (Zhou & Peng, 2025). Esta característica esencial de los nudges, que es guiar las decisiones de manera predecible aprovechando los sesgos cognitivos, se alinea directamente con la necesidad de fomentar la autonomía del estudiante en el aprendizaje autorregulado (Perišić et al., 2018).

Los agentes de IA instruccionales pueden aumentar la percepción de control del estudiante sobre su propio aprendizaje, lo que a su vez se correlaciona positivamente con el rendimiento académico (Ng et al., 2021). Por lo tanto, la integración de la IA y los nudges no se concibe como una herramienta para controlar el comportamiento del estudiante, sino como un medio sofisticado para empoderarlos, mejorando sus procesos metacognitivos y sus habilidades de autogestión (Pérez et al., 2020). Este enfoque ético es fundamental para la aceptación y el éxito a largo plazo de tales sistemas en la educación superior. Además, se busca abordar la problemática de la procrastinación académica, un desafío multifactorial prevalente en la educación virtual. Este fenómeno se asocia con altos niveles de estrés y ansiedad, así como con un bajo rendimiento académico (Mudrák et al., 2020). Los nudges han demostrado su capacidad para mitigar la inatención, la tendencia a posponer tareas y las dificultades en la planificación a

futuro (Popenici & Kerr, 2017). La IA, al analizar patrones de comportamiento estudiantil como retrasos en entregas o baja interacción en módulos específicos, puede detectar tempranamente las tendencias a la procrastinación (Parra-Taboada et al., 2024).

Esta capacidad predictiva permite al sistema generar nudges dirigidos, tales como recordatorios personalizados o información simplificada, que contrarrestan directamente los sesgos cognitivos y los factores ambientales que contribuyen a la dilación (Mudrák et al., 2020). Por ejemplo, los recordatorios son un tipo de nudge comúnmente utilizado y efectivo (Pérez et al., 2020). En lugar de una aproximación genérica a la procrastinación, la combinación de IA y nudges ofrece una estrategia de intervención dinámica y personalizada que se adapta a los perfiles individuales de los estudiantes y a sus datos de comportamiento en tiempo real. Esto podría conducir a una reducción más efectiva de la procrastinación académica y a una mejora en los resultados de aprendizaje.

3. METODOLOGÍA

La formulación de un modelo preliminar para la implementación de nudges automatizados basados en Inteligencia Artificial en plataformas de aprendizaje como Moodle requiere un enfoque metodológico meticuloso y multidimensional. Este estudio se fundamenta en una revisión crítica y sistemática de la literatura relacionada con tres áreas interconectadas: economía conductual, inteligencia artificial educativa (AIED) y experiencias prácticas en plataformas de e-learning (Zawacki-Richter et al., 2019).

Iniciaremos examinando los fundamentos teóricos de la IA en la educación superior virtual, que incluyen el surgimiento de la IA generativa. Esta se presenta como una herramienta prometedora en el ámbito educativo, especialmente en la personalización del aprendizaje y en intervenciones conductuales (Xu & Ouyang, 2022; Kay & Bostock, 2023). La literatura destaca la importancia de marcos teóricos como el Technology-Organization-Environment (TOE) y la Teoría de la Difusión de Innovaciones, que facilitan la comprensión de cómo se integra la IA en contextos educativos (Zawacki-Richter et al., 2019). Es crucial también entender la teoría del nudge, la cual se fundamenta en

la arquitectura de la elección y el paternalismo libertario, ya que estas ideas proporcionan un marco conceptual para aplicar nudges en el entorno educativo (Rodríguez et al., 2022). Sin embargo, se deben considerar las limitaciones de esta estrategia, pues a menudo los nudges tienen efectos pequeños y pueden no ser efectivos frente a preferencias arraigadas, sugiriendo la necesidad de combinarlos con teorías más amplias de cambio de comportamiento, como la Teoría del Comportamiento Planeado (Kay & Bostock, 2023).

El enfoque metodológico adoptado en este estudio es de carácter teórico-aplicado, lo que implica tanto una comprensión profunda de los principios subyacentes como la elaboración de propuestas específicas para su aplicación práctica en un entorno real. El análisis de cómo la IA puede ser conceptualizada como un 'nudge' es clave para entender su influencia en los procesos de toma de decisiones de los estudiantes (Culpepper, 2024). Una metodología que se inspira en el Behavioral Insights Team (BIT) es esencial, donde se destacan fases para definir objetivos, comprender contextos, realizar intervenciones utilizando los principios EAST (Easy, Attractive, Social, Timely) y realizar evaluaciones efectivas (Kay & Bostock, 2023).

La efectividad de los nudges se ve influenciada por el contexto en el que se aplican, dado que su impacto puede variar significativamente (Roozenbeek et al., 2023). Por lo tanto, comprender el "por qué" detrás del comportamiento de los estudiantes es fundamental para el éxito de las intervenciones de nudging. La IA puede ayudar a identificar patrones conductuales y ofrecer inferencias sobre las causas subyacentes de las acciones estudiantiles. Objetivos como la mejora de la retención de estudiantes y la detección temprana de aquellos en riesgo de fracaso son ejemplos donde la IA puede ofrecer apoyo significativo. Por ejemplo, los sistemas de IA pueden analizar datos de rendimiento y comportamiento, ayudando a los educadores a implementar intervenciones oportunas y personalizadas que fomenten el aprendizaje efectivo (Vera et al., 2024; Torre et al., 2024). Esta interrelación entre los marcos teóricos y el análisis detallado de datos es esencial para diseñar nudges efectivos y relevantes en un ecosistema de aprendizaje digital.

El estudio se profundiza en el análisis funcional de los módulos clave de Moodle, identificando entradas donde un sistema automatizado podría ejercer influencia, como foros de discusión y herramientas de tareas. La capacidad de Moodle para recopilar datos de interacción y realizar análisis de aprendizaje es fundamental para la identificación de patrones y la realización de intervenciones específicas. Además, el desarrollo de casos de uso debe estar respaldado por evidencia empírica, considerando la viabilidad técnica de implementación en el ecosistema Moodle, que ya incluye un subsistema de IA y arquitecturas modulares (Akour et al., 2021).

Por último, las implicaciones éticas relacionadas con el diseño y la aplicación de nudges automatizados son críticas. Es necesario garantizar la transparencia y la protección de datos para evitar sesgos algorítmicos, así como respetar la autonomía del estudiante (Zawacki-Richter et al., 2019). Estos aspectos son fundamentales para el uso responsable de tecnologías emergentes en la educación superior.

4. RESULTADOS. IMPLEMENTACIÓN DE NUDGES INTELIGENTES EN MOODLE

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en plataformas educativas como Moodle ha propiciado un avance notable hacia la creación de arquitecturas de aprendizaje inteligente. Este enfoque tiene como objetivo estructurar un ecosistema educativo que guíe a los estudiantes hacia decisiones que favorezcan su éxito académico, sin restringir su autonomía (Akavova et al., 2023). La IA, mediante el análisis de patrones de comportamiento estudiantil, es capaz de realizar "nudges" contextuales y personalizados, adaptándose así al ritmo y las necesidades individuales de cada alumno (Akavova et al., 2023; Lin et al., 2023). Moodle, por su parte, incorpora un subsistema de IA y la capacidad de integrar plugins y herramientas externas, lo que lo convierte en un entorno propicio para la aplicación de estas tecnologías (Lin et al., 2023).

4.1. NUDGES EN FUNCIÓN DEL DEL PRINCIPIO CONDUCTUAL SUBYACENTE

Si se analizan los potenciales nudges en función del principio conductual subyacente, podríamos establecer categorías de nudges para la inatención y procrastinación vehiculados a través de recordatorios; utilización de la influencia a través de aplicación de normas sociales; aprendizaje por refuerzo a través de la retroalimentación; y la reducción de la carga cognitiva a través de la simplificación.

4.1.1. Recordatorios

El uso de recordatorios automáticos tiene un fundamento sólido en principios conductuales como la inatención y la procrastinación. La aplicación de mensajes automáticos en foros de discusión, alertas sobre fechas límite y notificaciones en talleres de evaluación muestra cómo la IA puede facilitar el cumplimiento de tareas (Rajeh et al., 2021) . Estas interacciones no solo aumentan la conciencia del estudiante sobre sus responsabilidades, sino que también actúan como un medio suave de motivación (Nazaretsky et al., 2024).

4.1.2. Normas Sociales

Las normas sociales, que se fundamentan en la influencia social y el deseo de conformidad, pueden ser efectivamente integradas en entornos de aprendizaje online (Akavova et al., 2023; Cho et al., 2022). Al destacar publicaciones populares o mostrar la participación de compañeros en foros, se ahonda en la psicología del aprendizaje colaborativo, aumentando así la implicación y motivación del estudiante (Cho et al., 2022; Kang & Park, 2022). Por ejemplo, resaltar tasas de entrega entre compañeros refuerza la norma de participación activa, lo que a su vez fomenta un sentido de comunidad y competencia saludable entre los estudiantes (Cho et al., 2022).

4.1.3. Retroalimentación

La retroalimentación constructiva es un aspecto crítico en el aprendizaje que se refuerza a través de la IA. Esta tecnología permite proporcionar resúmenes, sugerencias y evaluaciones tempranas que clarifican

el progreso del estudiante (Akavova et al., 2023; (Nazaretsky et al., 2024). Implementar mecanismos de retroalimentación personalizada puede mejorar no solo las habilidades académicas iniciales, sino también la motivación intrínseca del aprendiz (Sherman et al., 2021). Las estrategias de retroalimentación adaptativa actúan como catalizadores para un aprendizaje más efectivo y reflexivo (Kumar et al., 2023).

4.1.4. Simplificación

La simplificación de procesos complejos es esencial para reducir la carga cognitiva y facilitar un aprendizaje más eficiente (Rajeh et al., 2021; Lin et al., 2023). La utilización de plantillas predefinidas y guías paso a paso ayuda a los alumnos a enfocarse en el contenido esencial, eliminando así la fricción y la confusión potencial en entornos de aprendizaje complejos (Kang & Park, 2022). Este enfoque contribuye a una experiencia educativa más fluida, permitiendo que los estudiantes dediquen más tiempo y esfuerzo a la adquisición de conocimientos significativos (Nazaretsky et al., 2024).

Podemos decir que la integración de la IA en Moodle y otras plataformas de aprendizaje en línea tiene el potencial de transformar radicalmente las experiencias educativas, proporcionando un entorno donde la personalización y la interacción social se combinan para fomentar el éxito académico y el aprendizaje autónomo.

4.2. NUDGES EN FUNCIÓN DE LA HERRAMIENTA UTILIZADA

Por otro lado, si se analizan los nudges en función del tipo de herramienta utilizada, se podría plantear nudges para foros de discusión, tareas y entregas, talleres entre pares y wikis.

4.2.1. Nudges en Foros de Discusión

Los foros de discusión en Moodle constituyen espacios esenciales para la interacción y el aprendizaje colaborativo, aunque frecuentemente enfrentan desafíos como la baja participación y un desequilibrio en las contribuciones de los estudiantes (Nandi et al., 2012). La Inteligencia Artificial (IA) tiene el potencial de transformar estos

entornos al permitir la detección proactiva de usuarios pasivos o de aquellos con niveles bajos de interacción Popenici & Kerr (2017). Un sistema inteligente puede analizar registros de actividad del foro, como la frecuencia de acceso, el contenido de las publicaciones y otros indicadores de participación, para identificar patrones de comportamiento. Por ejemplo, si un estudiante no ha realizado ninguna publicación durante un período prolongado, la IA podría enviar mensajes motivacionales personalizados para destacar la importancia de la participación activa para el aprendizaje (Siminto et al., 2023). Adicionalmente, podría sugerir la lectura de publicaciones destacadas o populares para estimular el interés del estudiante, promoviendo así normas sociales positivas (Popenici & Kerr, 2017).

Más allá de la identificación de la pasividad, que representa un análisis descriptivo inicial, la verdadera capacidad de la IA radica en su habilidad para aplicar analíticas diagnósticas y prescriptivas. Esto permite comprender las razones subyacentes de la inactividad de los estudiantes, como la falta de comprensión, la timidez o limitaciones de tiempo (Begum, 2024). Con esta información, el sistema puede ofrecer intervenciones más específicas. Por ejemplo, si un análisis de sentimiento detecta confusión en los comentarios de un estudiante, un "nudge" podría ofrecer aclaraciones o dirigirlo hacia recursos educativos relevantes (Liulka et al., 2024). Si la falta de participación se debe a la falta de motivación, un nudge de norma social como "el 80% de tus compañeros ya ha contribuido, únete a la discusión" podría ser más eficaz. La retroalimentación automática, generada por IA, también puede resaltar oportunidades para profundizar en los comentarios o establecer conexiones entre diferentes hilos de discusión, fomentando así una interacción más significativa y de mayor calidad en los foros (Green et al., 2013). Este enfoque transforma los foros de Moodle en espacios donde la IA no sólo vigila, sino que también orquesta activamente la participación cualitativa y el sentido de pertenencia, que son elementos cruciales para el aprendizaje colaborativo y el empoderamiento psicológico del estudiante (Zhu, 2023).

4.2.2. Nudges en Tareas y Entregas

Las tareas y entregas representan puntos críticos en la trayectoria académica de los estudiantes. La procrastinación y el riesgo de no cumplimiento de los plazos son preocupaciones recurrentes en la educación virtual, lo cual ha sido evidenciado en diversos estudios que demuestran que la procrastinación es un comportamiento común entre los estudiantes, correlacionado negativamente con su rendimiento académico (Uçar et al., 2021; Budury et al., 2022). La implementación de algoritmos predictivos basados en inteligencia artificial (IA) ofrece una solución innovadora para abordar estas preocupaciones. Estos algoritmos pueden analizar el historial de entregas, la actividad en la plataforma y el rendimiento previo de un estudiante para anticipar el riesgo de incumplimiento de plazos (Liu et al., 2021). Una vez identificado este riesgo, los sistemas pueden generar recordatorios adaptados que no solo notifican fechas límite, sino que también proporcionan sugerencias de mejora y recursos adicionales si se detectan dificultades de comprensión (Fuente et al., 2021).

La retroalimentación temprana, también conocida como "grade nudges," representa otra aplicación valiosa de la IA. La inteligencia artificial puede ofrecer comentarios formativos automatizados sobre trabajos en curso, evaluando elementos como la sintaxis y la gramática, e incluso aspectos más complejos como la comprensión semántica del contenido (Getchell et al., 2022). Esta retroalimentación instantánea permite a los estudiantes abordar sus errores de manera oportuna y profundizar su comprensión de los conceptos, contribuyendo a una mejora significativa en su rendimiento antes de la entrega final del trabajo (González-Brignardello et al., 2024).

Además, la IA puede sugerir estrategias personalizadas de mejora basándose en un análisis de las deficiencias detectadas, lo que guía al estudiante hacia una autorregulación más efectiva de su aprendizaje (Attia, 2020). La combinación de analíticas predictivas y retroalimentación formativa crea una intervención poderosa que va más allá de un simple recordatorio, transformando la intervención de un aviso genérico en un "nudge" pedagógicamente enriquecido que aborda las causas

fundamentales del bajo rendimiento o la no entrega. Por ejemplo, si la IA detecta una baja interacción con un material de lectura crítico, puede incentivar al estudiante a revisar dicho material o a realizar un resumen (Xu & Li, 2024). Tal enfoque transforma plataformas como Moodle de simples portales de envío a sistemas de apoyo dinámico que fomentan la autoeficacia y reducen el estrés académico (Salarvand et al., 2023).

4.2.3. Nudges en Talleres de Evaluación entre Pares

Los talleres de evaluación entre pares en Moodle son actividades pedagógicas significativas que fomentan el desarrollo de habilidades críticas y una comprensión más profunda del contenido curricular. Sin embargo, la efectividad de estas actividades está ligada a la calidad del feedback que los estudiantes ofrecen entre sí (Nurjanah et al., 2024). Investigaciones recientes sugieren que la inteligencia artificial (IA) podría jugar un papel vital en mejorar la calidad de esta retroalimentación, enfatizando la capacidad de la IA para proporcionar una retroalimentación más eficiente y personalizada en el contexto educativo (Adeleye et al., 2024).

Un sistema inteligente puede analizar los comentarios realizados durante las evaluaciones entre pares y detectar la falta de retroalimentación constructiva, la repetición de comentarios vagos, o la falta de alineación con la rúbrica de evaluación establecida (Er et al., 2024). Esta capacidad de análisis permite a la IA generar mensajes que recuerden a los revisores la importancia de proporcionar retroalimentación útil y efectiva. Además, la IA puede sugerir buenas prácticas observadas en otros compañeros, ayudando a utilizar normas sociales que promuevan un entorno de evaluación más constructivo (Wang et al., 2023).

Asimismo, la IA puede ofrecer herramientas como listas de verificación que guíen a los estudiantes a través de los aspectos más relevantes de la evaluación, garantizando que todos los componentes necesarios sean cubiertos (Kamruzzaman et al., 2023). Este enfoque no solo mejora la coherencia y exhaustividad de la retroalimentación, sino que también puede optimizar la asignación de revisores de manera que se emparejen estudiantes que complementen sus

habilidades y necesidades específicas, potenciando la experiencia de aprendizaje colaborativo (Naz & Robertson, 2024).

La IA en estos talleres trasciende la mera gestión del proceso, como la organización de las entregas, para orquestar de manera inteligente la calidad del feedback. Al evaluar el contenido de las evaluaciones en tiempo real, la IA puede identificar deficiencias típicas, como brevedades excesivas o falta de especificidad, e incitar a los revisores a refinar sus aportaciones (Weber et al., 2024). Este feedback inmediato no solo mejora la calidad del proceso de evaluación, sino que también proporciona oportunidades de meta-aprendizaje para quienes lo generan, fortaleciendo habilidades críticas y de retroalimentación (Anthony & Fisch-Ferguson, 2024). En consecuencia, este enfoque transforma lo que podría ser una actividad superficial en una experiencia de aprendizaje verdaderamente formativa, donde los estudiantes no solo aprenden al recibir comentarios, sino que también al proporcionar retroalimentación de alta calidad con la ayuda de la IA (Pendy, 2023).

4.2.4. Nudges en Wikis Colaborativas

Las wikis colaborativas en Moodle representan un recurso significativo para la construcción colectiva de conocimiento y el fomento de habilidades imprescindibles para el trabajo en equipo (Sanabria-Z & Olivo, 2024). Sin embargo, su implementación puede enfrentar diversos retos, incluyendo el desequilibrio en las aportaciones de los miembros del grupo, la falta de cohesión en los contenidos desarrollados y la posible inactividad de algunos participantes (Demir & Akbıyık, 2025). Un agente inteligente integrado en la wiki podría llevar a cabo un monitoreo constante de las contribuciones individuales y de la evolución del documento colaborativo, proveyendo un soporte potencial para mejorar estas dinámicas (Sanabria-Z & Olivo, 2024).

La inteligencia artificial (IA) tiene el potencial de identificar oportunidades de mejora en el contenido, sugiriendo la inclusión de información relevante, la clarificación de secciones confusas o la mejora en la estructura argumentativa, utilizando análisis semántico del texto (Damgaard & Nielsen, 2018). En situaciones donde se detecte un desequilibrio considerable en la participación de los miembros, la IA podría enviar alertas

personalizadas a los estudiantes menos activos, recordándoles su responsabilidad dentro del grupo y la importancia de colaborar para el éxito del proyecto (Parikh-Briggs et al., 2022). Además de estas alertas, se podría implementar un sistema que ofrezca pequeñas recompensas simbólicas, como insignias o reconocimientos virtuales, al alcanzar hitos específicos en la colaboración, fomentando un comportamiento más proactivo y equitativo entre los integrantes (Michaelsen & Esch, 2022).

Al emplear técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) para evaluar la relevancia del contenido y el equilibrio de las contribuciones, la IA puede generar nudges que no solo impulsan a los miembros menos participativos, sino que también guían a todos hacia una producción de mayor cohesión y calidad (Weijers et al., 2021). Las recompensas simbólicas actúan como refuerzos positivos, utilizándose principios de la economía conductual para crear un entorno colaborativo más equilibrado y productivo (Damgaard & Nielsen, 2018). Este enfoque permite transformar tareas colaborativas en experiencias de aprendizaje dinámicas y autorreguladas, cultivando habilidades esenciales del siglo XXI como la colaboración efectiva y la construcción compartida de conocimiento, sin requerir supervisión constante por parte de un docente (Sanabria-Z & Olivo, 2024).

4.3. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y DE PRIVACIDAD EN LA APLICACIÓN DE NUDGES CON IA

La implementación de nudges inteligentes en plataformas educativas como Moodle posee un gran potencial para optimizar el aprendizaje; sin embargo, su desarrollo y aplicación deben estar guiados por rigurosas consideraciones éticas y de privacidad. En este contexto, los principios de transparencia, la autonomía del estudiante y la prevención de sesgos algorítmicos emergen como pilares fundamentales para asegurar un uso responsable y equitativo de las tecnologías de inteligencia artificial (IA) (Huang, 2023; Peer-Mohamed, 2024). La ética debe ser vista no como un elemento posterior, sino como una parte integral del diseño de estos sistemas, impulsando la necesidad de un diseño centrado en principios éticos desde el inicio del proceso (Peer-Mohamed, 2024).

La transparencia es crucial en el uso de nudges, ya que implica que los estudiantes deben ser informados sobre cuándo y cómo se utiliza la IA para influir en su comportamiento y decisiones (Huang, 2023). Esto conlleva la divulgación de los objetivos de los nudges y los tipos de datos recopilados, asegurando que los usuarios comprendan claramente cómo se gestionan su información y sus derechos en este contexto. La autonomía del estudiante es igualmente importante, ya que los nudges deben posicionarse como guías que no interfieren con la capacidad del individuo para tomar decisiones libres, invocando el concepto de "paternalismo libertario" desarrollado por Thaler y Sunstein (Congiu & Moscati, 2021; Krpan & Urbaník, 2021). Este enfoque busca dirigir a las personas hacia decisiones beneficiosas sin eliminar sus opciones, lo cual es vital en la educación (Congiu & Moscati, 2021).

Otro aspecto fundamental en la ética de la IA es la prevención de sesgos algorítmicos. Los modelos de IA, al ser alimentados con grandes volúmenes de datos, pueden inadvertidamente reforzar desigualdades existentes; por lo tanto, se requiere una auditoría rigurosa de estos sistemas para mitigar el riesgo de discriminación (Peer-Mohamed, 2024; Huang, 2023). Si no se abordan adecuadamente estas inquietudes, los nudges podrían perpetuar desventajas basadas en factores como género, origen socioeconómico o estilos de aprendizaje, lo cual es inaceptable en un contexto educativo (Huang, 2023). La integración de principios éticos desde las etapas más tempranas de desarrollo de sistemas de IA es esencial para evitar resultados injustos y violaciones de la privacidad que podrían socavar la confianza en estas herramientas educativas (Peer-Mohamed, 2024).

La privacidad de los datos también se presenta como una preocupación crítica, dado que la recolección de datos sensibles puede conllevar riesgos significativos de ciberseguridad (Huang, 2023). La implementación de políticas estrictas respecto al uso de datos, tales como la anonimización, cifrado y acceso restringido a información personal, es fundamental para proteger la privacidad de los estudiantes (Peer-Mohamed, 2024). Esta tensión entre la necesidad de datos extensos para personalizar nudges y el imperativo de proteger la privacidad refleja la complejidad del diseño ético en entornos educativos impulsados por IA. La

confianza de los estudiantes e instituciones radica en la transparencia y seguridad de cómo se manejan sus datos, creando un marco necesario para la adopción exitosa de estos sistemas (Huang, 2023). Así, las instituciones deben esforzarse por adoptar prácticas robustas de protección de datos y fomentar políticas transparentes, ya que estas son requisitos no solo legales, sino fundamentales para el éxito y aceptación de tecnologías educativas (Peer-Mohamed, 2024).

Moodle y demás plataformas educativas deben comprometerse con principios de diseño centrados en el ser humano, destacando la necesidad de la ética, la protección de datos y la accesibilidad (Peer-Mohamed, 2024). Este enfoque es crucial para establecer y mantener la confianza de los usuarios, lo cual es de suma importancia en la implementación de nudges impulsados por IA.

5. CONCLUSIONES

La fusión de la Inteligencia Artificial (IA) y la teoría del empujón en la plataforma Moodle representa una evolución natural y prometedora hacia la creación de entornos educativos que son intrínsecamente más sensibles y reactivos al comportamiento real del estudiante. La automatización de estas intervenciones facilita su escalabilidad a grandes poblaciones estudiantiles, un aspecto crucial en la educación superior masiva, y permite personalizar la experiencia de aprendizaje a un nivel de granularidad y adaptabilidad que las intervenciones manuales difícilmente pueden alcanzar (Damgaard & Nielsen, 2018; Pardosi et al., 2024). La evidencia analizada sugiere que la IA, al procesar y analizar datos de aprendizaje y al aplicar principios de la economía conductual, tiene un potencial significativo para potenciar la motivación, el compromiso y la autorregulación de los estudiantes, así como para mitigar la procrastinación en el ámbito de la educación superior virtual (Mustafa et al., 2024; Gligorea et al., 2023).

Este enfoque innovador abre una nueva y fértil línea de trabajo en la intersección entre la educación, la tecnología y la ciencia del comportamiento. La capacidad inherente de Moodle para integrar sistemas de IA y para analizar patrones de conducta estudiantil ofrece un terreno

propicio para el desarrollo y la experimentación de nudges inteligentes en una variedad de módulos, desde foros de discusión y tareas hasta talleres de evaluación entre pares (Pardosi et al., 2024; Leddy & Crenor, 2024). Sin embargo, el éxito y la aceptación a largo plazo de estas innovaciones no residen únicamente en su eficacia para modificar comportamientos, sino que dependen de un compromiso sólido con principios éticos rigurosos, una transparencia total en su funcionamiento, una protección robusta de la privacidad de los datos y un respeto absoluto por la autonomía del estudiante (Meske & Amojo, 2020).

El verdadero potencial transformador de la IA en la educación reside en su capacidad para ofrecer rutas de aprendizaje altamente individualizadas e intervenciones conductuales a gran escala, trascendiendo el modelo de "talla única". No obstante, este poder debe ser equilibrado cuidadosamente con el imperativo pedagógico de fomentar la autonomía y el pensamiento crítico del estudiante (Hashim et al., 2022). Si la IA se vuelve excesivamente prescriptiva o su funcionamiento carece de transparencia, corre el riesgo de socavar la misma autorregulación que busca promover (Wang et al., 2020). Por lo tanto, la "escalabilidad" y la "personalización" que ofrece la IA deben enmarcarse dentro de una filosofía de diseño centrada en el ser humano, que priorice la agencia del estudiante y las consideraciones éticas. El futuro de la IA en la educación no se trata de reemplazar a los educadores humanos o de automatizar completamente el aprendizaje, sino de aumentar las capacidades humanas y crear entornos de aprendizaje más receptivos, equitativos y empoderadores (Anwar, 2023). Esto requiere vigilancia continua y adaptación constante para asegurar que la tecnología sirva a los objetivos pedagógicos, y no al revés (AlAfnan, 2024).

Finalizando, de cara a futuras líneas de investigación, es esencial que se lleven a cabo investigaciones empíricas en entornos universitarios reales para evaluar la efectividad a largo plazo de los nudges inteligentes en Moodle, abarcando diversas disciplinas y poblaciones estudiantiles, dado que las investigaciones previas indican que los tamaños de efecto y la durabilidad de los cambios de comportamiento inducidos son variables críticas que necesitan una evaluación profunda para validar la eficacia de estas intervenciones (Jingyu et al.,

2024). El desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial debe avanzar hacia la identificación no solo del riesgo de bajo rendimiento o abandono, sino también de las causas subyacentes de los comportamientos no deseados. Se podría diseñar una intervención que no solo trate los síntomas, sino que también aborde las raíces del problema, favoreciendo así una mejor retención estudiantil y un aprendizaje más efectivo (Wijaya et al., 2024).

La exploración de intervenciones de nudging que sean más interactivas y bidireccionales podría facilitar una mejor comunicación entre el sistema y el estudiante, permitiendo que los nudges se adapten dinámicamente en tiempo real a las respuestas y el progreso del estudiante, lo que respondería a las necesidades educativas en un contexto adaptativo (Bachiri et al., 2023). Un enfoque centrado en la interacción podría crucialmente mejorar la experiencia del estudiante, de acuerdo con la efectividad de la intervención (Froissard et al., 2024). Además, debe investigarse el impacto de la dependencia de la inteligencia artificial en la procrastinación y el bienestar general de los estudiantes, dado que la interacción con tecnologías de IA puede llevar a nuevas formas de comportamiento que afecten negativamente el rendimiento académico (Karimi & Khawaja, 2023).

Por último, la creación y mejora de nuevos plugins en Moodle que ofrezcan capacidades avanzadas de inteligencia artificial para el diseño y la entrega de nudges es crucial (Bachiri et al., 2023; Ng et al., 2023). A medida que la plataforma continúa evolucionando, es vital maximizar el uso de su API analítica y subsistemas de IA para potenciar la entrega educativa de manera más personalizada y efectiva, aumentando así la interacción y el compromiso del estudiante (Gamage et al., 2022).

8. REFERENCIAS

Adeleye, O., Eden, C., & Adeniyi, I. (2024). Innovative teaching methodologies in the era of artificial intelligence: A review of inclusive educational practices. *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, 11(2), 069–079. <https://doi.org/10.30574/wjaets.2024.11.2.0091>

- Akavova, O., Korytova, L., & Nikitina, E. (2023). Adaptive learning and artificial intelligence in the educational space. *E3S Web of Conferences*, 451, 06011. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345106011>
- Akour, I., Alshurideh, M., Kurdi, B., Ali, A., & Salloum, S. (2021). Using machine learning algorithms to predict people's intention to use mobile learning platforms during the COVID-19 pandemic: Machine learning approach. *JMIR Medical Education*, 7(1), e24032. <https://doi.org/10.2196/24032>
- AlAfnan, M. (2024). Artificial intelligence and language: Bridging Arabic and English with technology. *Journal of Ecohumanism*, 3(8), 1–10. <https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.4961>
- Anthony, J., & Fisch-Ferguson, J. (2024). Generative AI: Student perception on ChatGPT prompt feedback in post-secondary online education. *SHCONF*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.33422/shconf.v1i1.495>
- Anwar, M. (2023). AI-powered Arabic language education in the era of Society 5.0. *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSdi)*, 5(1), 50–57. <https://doi.org/10.34306/itsdi.v5i1.607>
- Apolo, G., Díaz, S., & Rojas, S. (2024). Metodologías de enseñanza y aprendizaje en modalidad a distancia y en línea en educación superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 4846–4858. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9821
- Attia, A. (2020). Grit, self-regulation and self-efficacy as predictors of academic procrastination among nursing students. *International Journal of Nursing Education*, 12(1), 130–135. <https://doi.org/10.37506/ijone.v12i1.3720>
- Bachiri, Y., Mouncif, H., & Bouikhalene, B. (2023). Artificial intelligence empowers gamification: Optimizing student engagement and learning outcomes in e-learning and MOOCs. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 13(8), 4–19. <https://doi.org/10.3991/ijep.v13i8.40853>
- Begum, I. (2024). Role of artificial intelligence in higher education: An empirical investigation. *International Research Journal of Advanced Engineering Management*, 2(03), 49–53. <https://doi.org/10.47392/irjaem.2024.0009>
- Budury, S., Setiawan, A., Masruroh, N., & Nero, F. (2022). Exploring academic procrastination among nursing students during pandemic COVID-19. *Bali Medical Journal*, 11(2), 757–760. <https://doi.org/10.15562/bmj.v11i2.3408>

- Caicedo, G., & Herrera, A. (2024). Estudio cualitativo para evaluar las competencias científicas e investigativas en estudiantes normalistas, a través del uso de inteligencias artificiales. *RIMI*, (3).
<https://doi.org/10.69850/rimi.vi3.85>
- Carrión, M., Romero, J., Aguilera, D., & Romero, A. (2024). Consecuencias de la dependencia de la inteligencia artificial en habilidades críticas y aprendizaje autónomo en los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 2368–2382.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10678
- Castro, M., Ortega, C., Alvarado, N., & Sánchez, R. (2023). Inteligencia artificial en el contexto de la formación docente. *Reciamuc*, 7(4), 153–161.
[https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(4\).oct.2023.153-161](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(4).oct.2023.153-161)
- Cho, J., Li, Y., Kudryavtsev, A., Kizilcec, R., & Krasny, M. (2022). Online learning and social norms: Evidence from a cross-cultural field experiment in a course for a cause. <https://doi.org/10.31234/osf.io/v83cu>
- Congiu, L. & Moscati, I. (2021). A Review of Nudges: Definitions, Justifications, *Effectiveness Forthcoming in Journal of Economic Surveys*
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3728512>
- Cruz, C., Bejarano, J., Santana, X., & Villamarín, J. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza de la economía y la administración: tendencias, desafíos y oportunidades. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e42239. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)239](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)239)
- Cuesta, Y., & Vélez, C. (2022). Estrategias de la educación en línea y su incidencia en la participación activa de estudiantes. *Revista Acciones Médicas*, 1(1), 30–44. <https://doi.org/10.35622/j.ram.2022.01.002>
- Culpepper, S. (2024). Introduction to the JEBs special section on artificial intelligence in educational statistics. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 49(5), 691–693.
<https://doi.org/10.3102/10769986241276424>
- Damgaard, M., & Nielsen, H. (2018). Nudging in education. *Economics of Education Review*, 64, 313–342.
<https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2018.03.008>
- Demir, E., & Akbıyık, A. (2025). Examining the impact of digital nudging on user interaction with e-platforms: A study of working professionals in distance learning. *Education and Information Technologies*.
<https://doi.org/10.1007/s10639-025-13600-x>
- Er, E., Akçapınar, G., Khalil, M., Noroozi, O., & Banihashem, S. (2024). Assessing student perceptions and use of instructor versus AI-generated feedback. *British Journal of Educational Technology*, 56(3), 1074–1091.
<https://doi.org/10.1111/bjet.13558>

- Flores, F., Sanchez, D., Urbina, R., Coral, M., Medrano, S., & Gonzáles, D. (2021). Inteligencia artificial en educación: Una revisión de la literatura en revistas científicas internacionales. *Apuntes Universitarios*, 12(1). <https://doi.org/10.17162/au.v12i1.974>
- Froissard, J., Liu, D., Richards, D., & Atif, A. (2024). A learning analytics pilot in Moodle and its impact on developing organisational capacity in a university. *Asclite Publications*, 73–77. <https://doi.org/10.14742/apubs.2017.745>
- Fuente, J., Sander, P., Garzón-Umerenkova, A., Vera-Martínez, M., Fadda, S., & Gaetha, M. (2021). Self-regulation and regulatory teaching as determinants of academic behavioral confidence and procrastination in undergraduate students. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.602904>
- Gamage, S., Ayres, J., & Behrend, M. (2022). A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *International Journal of Stem Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00323-x>
- García, E., Orenes-Martínez, N., & Fraile, L. (2023). Rueda de la pedagogía para la inteligencia artificial: Adaptación de la rueda de Carrington. *RIED Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 27(1), 87–113. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37622>
- Getchell, K., Carradini, S., Cardon, P., Fleischmann, C., Ma, H., Aritz, J., & Stapp, J. (2022). Artificial intelligence in business communication: The changing landscape of research and teaching. *Business and Professional Communication Quarterly*, 85(1), 7–33. <https://doi.org/10.1177/23294906221074311>
- Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning: A literature review. *Education Sciences*, 13(12), 1216. <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>
- González-Brignardello, M.P., Sánchez-Elvira, Á., & López-González, M.A. (2024). Dimensions of procrastination and their combined impact on academic performance in distance education. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 15(2), 46-55. <https://doi.org/10.23923/j.rips.2024.02.075>
- Green, J. G., McLaughlin, K. A., Alegría, M., Robbins, L., McGuire, T., McKeon, R., & Weissman, M. M. (2013). School Mental Health Resources and Adolescent Mental Health Service Use. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 52(3), 278-285. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2013.03.002>

- Guamán, M., & Guerrero, P. (2023). Revolución educativa: El impacto y futuro de la inteligencia artificial. *Killkana Técnica*, 7(3), 29–36. <https://doi.org/10.26871/killkanatecnica.v7i3.1471>
- Hashim, S., Omar, M., Jalil, H., & Sharef, N. (2022). Trends on technologies and artificial intelligence in education for personalized learning: Systematic literature review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 11(1). <https://doi.org/10.6007/ijarped/v11-i1/12230>
- Hooda, M., Rana, C., Dahiya, O., Rizwan, A., Hossain, M. S., & Kumar, V. (2022). Artificial intelligence for assessment and feedback to enhance student success in higher education. *Mathematical Problems in Engineering*, Article ID 5215722. <https://doi.org/10.1155/2022/5215722>
- Huang, L. (2023). Ethics of artificial intelligence in education: Student privacy and data protection. *Science Insights Education Frontiers*, 16(2), 2577–2587. <https://doi.org/10.15354/sief.23.re202>
- Ikawati, L., Rahimi, A. Z., Khairunnisa, F., Fauzan, M. I., & Rahayu, S. (2022). EFL students' perceptions on Duolingo: How AI can eliminate socioeconomic discrepancies. *EduLangue*, 5(2), 254–269.
- Jingyu, X., Alibakhshi, G., Zamanpour, A., Zarei, M., Sherafat, S., & Behzadpoor, S. (2024). How AI literacy affects students' educational attainment in online learning: Testing a structural equation model in higher education context. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 25(3), 179–198. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v25i3.7720>
- Kamruzzaman, M., Alanazi, S., Alruwaili, M., Alshammari, N., Elaiwat, S., Abu-Zanona, M., & Alanazi, B. (2023). AI- and IoT-assisted sustainable education systems during pandemics, such as COVID-19, for smart cities. *Sustainability*, 15(10), 8354. <https://doi.org/10.3390/sul5108354>
- Kang, D., & Park, M. (2022). Interaction and online courses for satisfactory university learning during the COVID-19 pandemic. *The International Journal of Management Education*, 20(3), 100678. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100678>
- Karimi, H., & Khawaja, S. (2023). *The impact of artificial intelligence on higher education in England*. *Creative Education*, 14(12), 2405–2415. <https://doi.org/10.4236/ce.2023.1412154>
- Karlsen, R. and Andersen, A. (2022). The impossible, the unlikely, and the probable nudges: a classification for the design of your next nudge. *Technologies*, 10(6), 110. <https://doi.org/10.3390/technologies10060110>
- Kay, E., & Bostock, P. (2023). The power of the nudge: Technology driving persistence. *Student Success*, 14(2), 8–18. <https://doi.org/10.5204/ssj.2848>

- Krpan, D., & Urbaník, M. (2021). From libertarian paternalism to liberalism: Behavioural science and policy in an age of new technology. *Behavioural Public Policy*, 8(2), 300–326. <https://doi.org/10.1017/bpp.2021.40>
- Kumar, D., Haque, M., Mishra, K., Islam, F., Mishra, B., & Ahmad, S. (2023). Exploring the transformative role of artificial intelligence and metaverse in education: A comprehensive review. *Metaverse Basic and Applied Research*, 2, 55. <https://doi.org/10.56294/mr202355>
- Leddy, M., & Creanor, N. (2024). Exploring how education can leverage artificial intelligence for social good. *European Conference on Innovation and Entrepreneurship*, 19(1), 1041–1048. <https://doi.org/10.34190/ecie.19.1.2906>
- Lin, C.-C., Huang, A. Y. Q., & Yang, S. J. H. (2023). A Review of AI-Driven Conversational Chatbots Implementation Methodologies and Challenges (1999–2022). *Sustainability*, 15(5), 4012. <https://doi.org/10.3390/sul5054012>
- Liulka, V., Savenkova, O., & Dedukhno, A. (2024). The peculiarities of using artificial intelligence in teaching foreign languages in higher education institutions in Ukraine. *Humanities Science Current Issues*, 2(73), 195–201. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/73-2-30>
- Liu, L., Caliph, S., Simpson, C., Khoo, R., Neviles, G., Muthumuni, S., & Lyons, K. (2021). Pharmacy student challenges and strategies towards initial COVID-19 curriculum changes. *Healthcare*, 9(10), 1322. <https://doi.org/10.3390/healthcare9101322>
- López, M., & Gaona, M. (2023). Estrategia de formación docente para fortalecer competencias digitales mediante un ambiente virtual de aprendizaje. *Pangea Revista De Red Académica Iberoamericana De Comunicación*, 14(1), 45–70. <https://doi.org/10.52203/pangea.v14i1.230>
- Menéndez, J., & García, E. (2023). Adaptación de la educación en enfermería a la modalidad en línea e híbrida durante la pandemia de covid-19. *Latam Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.586>
- Meske, C., & Amojó, I. (2020). Status quo, critical reflection, and the road ahead of digital nudging in information systems research: A discussion with Markus Weinmann and Alexey Voinov. *Communications of the Association for Information Systems*, 40, 402–420. <https://doi.org/10.17705/1cais.04617>
- Michaelsen, M. M., & Esch, T. (2022). Functional mechanisms of health behavior change techniques: A conceptual review. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 725644. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.725644>

- Mudrák, M., Turčáni, M., & Reichel, J. (2020). Impact of using personalized e-course in computer science education. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 13(4), 174–188.
<https://doi.org/10.7160/eriesj.2020.130402>
- Mustafa, G., Urooj, T., & Aslam, M. (2024). Role of artificial intelligence for adaptive learning environments in higher education by 2030. *Journal of Social Research Development*, 5(03), 12–22.
<https://doi.org/10.53664/jsrd/05-03-2024-02-12-22>
- Mwalumbwe, I., & Mtebe, J. S. (2017). Using learning analytics to predict students' performance in Moodle Learning Management Systems: A case of Mbeya University of Science and Technology. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 79(1), 1–13.
<https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2017.tb00577.x>
- Nandi, D., Hamilton, M., Chang, S., & Balbo, S. (2012). Evaluating quality in online asynchronous interactions between students and discussion facilitators. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(4).
<https://doi.org/10.14742/ajet.835>
- Naz, I., & Robertson, R. (2024). Exploring the feasibility and efficacy of chatGPT-3 for personalized feedback in teaching. *The Electronic Journal of E-Learning*, 22(2), 98–111.
<https://doi.org/10.34190/ejel.22.2.3345>
- Nazaretsky, T., Mejia-Domenzain, P., Swamy, V., Frej, J., & Käser, T. (2024). AI or human? Evaluating student feedback perceptions in higher education.
<https://doi.org/10.31219/osf.io/6zm83>
- Ng, D., Leung, J., Chu, K., & Qiao, S. (2021). AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 58(1), 504–509.
<https://doi.org/10.1002/pra2.487>
- Ng, D., Leung, J., Su, J., Ng, C., & Chu, S. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first-century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 137–161.
<https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- Nguyen, H., Hong, A., Kremantzis, M. D., & Dang, B. (2024). The shifting landscape of student engagement: a pre–post semester study on the longitudinal benefits of AI-supported personalized learning. *Computers & Education: Artificial Intelligence*.
- Nurjanah, A., Salsabila, I., Azzahra, A., Rahayu, R., & Marlina, N. (2024). Artificial intelligence (AI) usage in today's teaching and learning process: A review. *Syntax Idea*, 6(3), 1517–1523.
<https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v6i3.3126>

- OnesiOzigagun, O., Ololade, Y. J., EyoUdo, N. L., & Ogundipe, D. O. (2024). Revolutionizing education through AI: A comprehensive review of enhancing learning experiences. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(4), 589–607. <https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i4.1011>
- Pardosi, V., Xu, S., Umurohmi, U., Nurdiana, N., & Sabur, F. (2024). Implementation of an artificial intelligence based learning management system for adaptive learning. *Al-Fikrah Jurnal Manajemen Pendidikan*, 12(1), 149. <https://doi.org/10.31958/jaf.v12i1.12548>
- Parikh-Briggs, A., Nair, S., & Sharma, P. (2022). The impact of behavioral nudging in economic theory on high school grading policies and student achievement. *Journal of Student Research*, 11(2). <https://doi.org/10.47611/jsrshs.v11i2.2626>
- Parra-Taboada, M., Trujillo-Arteaga, J., Álvarez-Abad, D., Arias-Domínguez, A., & Santillán-Gordón, E. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Científica Retos De La Ciencia*, 1(4), 169–181. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.14>
- Peer-Mohamed, M. S. (2024). Exploring ethical dimensions of AI-enhanced language education: A literature perspective. *Technology in Language Teaching & Learning*, 6(3), 1813. <https://doi.org/10.29140/tltl.v6n3.1813>
- Pendy, B. (2023). Artificial intelligence: The future of education. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, 2(11). <https://doi.org/10.59141/jiss.v2i11.801>
- Perišić, J., Milovanović, M., & Kazi, Z. (2018). A semantic approach to enhance Moodle with personalization. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(4), 884–901. <https://doi.org/10.1002/cae.21929>
- Pérez, J., Daradoumis, T., & Puig, J. (2020). Rediscovering the use of chatbots in education: A systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(6), 1549–1565. <https://doi.org/10.1002/cae.22326>
- Popenici, Ș., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Puerto, D., & Esteban, P. (2022). La inteligencia artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 25(2). <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>

- Rajeh, M., Abduljabbar, F., Al-Qahtani, S., Waly, F., Alnaami, I., Aljurayyan, A., & Alzaman, N. (2021). Students' satisfaction and continued intention toward e-learning: A theory-based study. *Medical Education Online*, 26(1). <https://doi.org/10.1080/10872981.2021.1961348>
- Rodríguez, M., Guerrero-Roldán, A., Bañeres, D., & Karadeniz, A. (2022). An intelligent nudging system to guide online learners. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 23(1), 41–62. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v22i4.5407>
- Roozenbeek, J., Culloty, E., & Suiter, J. (2023). Countering misinformation. *European Psychologist*, 28(3), 189–205. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000492>
- Salarvand, S., Mousavi, M., & Rahimi, M. (2023). Communication and cooperation challenges in the online classroom in the COVID-19 era: A qualitative study. *BMC Medical Education*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04189-1>
- Sanabria-Z, J., & Olivo, P. (2024). AI platform model on 4IR megatrend challenges: Complex thinking by active and transformational learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 21(4), 571–587. <https://doi.org/10.1108/itse-07-2023-0145>
- Sherman, D., Updegraff, J., Handy, M., Eom, K., & Kim, H. (2021). Beliefs and social norms as precursors of environmental support: The joint influence of collectivism and socioeconomic status. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 48(3), 463–477. <https://doi.org/10.1177/01461672211007252>
- Siminto, S., Lisnawati, S. D., & Muharam, S. (2023). Teacher professionalism development strategy through chatgpt support in the context of education management. *Journal of Contemporary Administration and Management*, 1(3), 150–155.
- Tan, Z. Y. (2024). A study on factors affecting behavioural intention towards using AI chatbots among students (Tesis de maestría, UTAR). https://eprints.utar.edu.my/6702/1/TAN_ZHI_YI_2001043.pdf
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Yale University Press.
- Tito, L., Cárdenas, J., Curo, G., & Barreto, A. (2021). Inteligencia artificial aplicada al sector educativo. *Revista Venezolana De Gerencia*, 26(96), 1189–1200. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.96.12>
- Torre, C., López, M., Basantes, D., & Chango, E. (2024). El papel de la inteligencia artificial en la adaptación curricular: perspectivas para la mejora continua de la educación digital. *Revista Imaginario Social*, 7(2). <https://doi.org/10.59155/is.v7i2.186>

- Trang, N. T. Q., & Thur, P. T. (2024). The role of AI in improving student learning outcomes: Evidence in Vietnam. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 7(6), Article 48. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v7i0648>
- Uçar, H., Bozkurt, A., & Zawacki-Richter, O. (2021). Academic procrastination and performance in distance education: A causal-comparative study in an online learning environment. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 13–23. <https://doi.org/10.17718/tojde.1002726>
- Vázquez, L., & Navarro, J. (2024). Explorar los matices: Aprendizaje personalizado y adaptativo en la educación digital. *Revista Digital Universitaria*, 25(1). <https://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2024.25.1.10>
- Velasco, J. (2023). El papel de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje. *RIG*, 2(1), 4–12. <https://doi.org/10.62943/rig.v2n1.2023.57>
- Vera, M., Jiménez, G., Izurieta, C., Guzmán, B., & Velasco, J. (2024). Personalización del proceso de aprendizaje mediante inteligencia artificial. *Latam Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(3). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2076>
- Wang, S., Christensen, C., Cui, W., Tong, R., Yarnall, L., Shear, L., & Feng, M. (2020). When adaptive learning is effective learning: Comparison of an adaptive learning system to teacher-led instruction. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 793–803. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1808794>
- Wang, T., Lund, B., Marengo, A., Pagano, A., Mannuru, N., Teel, Z., & Pange, J. (2023). Exploring the potential impact of artificial intelligence (AI) on international students in higher education: Generative AI, chatbots, analytics, and international student success. *Applied Sciences*, 13(11), 6716. <https://doi.org/10.3390/app13116716>
- Weber, F., Wambganß, T., & Söllner, M. (2024). Enhancing legal writing skills: The impact of formative feedback in a hybrid intelligence learning environment. *British Journal of Educational Technology*, 56(2), 650–677. <https://doi.org/10.1111/bjet.13529>
- Weijers, R.J., de Koning, B.B. & Paas, F. (2021) Nudging in education: from theory towards guidelines for successful implementation. *Eur J Psychol Educ* 36, 883–902. <https://doi.org/10.1007/s10212-020-00495-0>
- Wijaya, T., Yu, Q., Cao, Y., He, Y., & Leung, F. (2024). Latent profile analysis of AI literacy and trust in mathematics teachers and their relations with AI dependency and 21st-century skills. *Behavioral Sciences*, 14(11), 1008. <https://doi.org/10.3390/bs14111008>

- Wu, R., & Yu, Z. (2023). Do AI chatbots improve students' learning outcomes? Evidence from a metaanalysis. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 10–33. <https://doi.org/10.1111/bjet.13334>
- Xu, J., & Li, J. (2024). Effects of AI affordances on student engagement in EFL classrooms: A structural equation modelling and latent profile analysis. *European Journal of Education*, 59(4). <https://doi.org/10.1111/ejed.12808>
- Xu, W., & Ouyang, F. (2022). The application of AI technologies in STEM education: A systematic review from 2011 to 2021. *International Journal of Stem Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00377-5>
- Yusuf, B. N. M., & Ahmad, J. (2020). Are we prepared enough? A case study of challenges in online learning in a private higher learning institution during the COVID19 outbreaks. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 7(5), 205–212. <https://doi.org/10.14738/assrj.75.8211>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhou, M., & Peng, S. (2025). The usage of AI in teaching and students' creativity: The mediating role of learning engagement and the moderating role of AI literacy. *Behavioral Sciences*, 15(5), 587. <https://doi.org/10.3390/bs15050587>
- Zhu, J. J., Jiang, J., Yang, M., & Ren, Z. J. (2023). ChatGPT and environmental research. *Environmental Science & Technology*, 57(46), 17667–17670.

INNOVACIÓN CONVERSACIONAL EN EL TÁNDEM LINGÜÍSTICO: USOS DEL CHATBOT LANGUATALK EN LA PRÁCTICA COMUNICATIVA

LORENA HURTADO MALILLOS
Universidad de Valladolid

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el impacto de las tecnologías digitales ha transformado de manera significativa los procesos de enseñanza y aprendizaje de lenguas. La integración de chatbots en proyectos de tandem de intercambio lingüístico abre nuevas posibilidades para practicar la interacción y ampliar el contacto con la lengua objeto de estudio.

Los chatbots pueden definirse como “programas de inteligencia artificial diseñados para simular una conversación con usuarios humanos” (Nature Research Intelligence, 2024). Desde un punto de vista técnico, los chatbots funcionan mediante procesamiento del lenguaje natural (PLN), una rama de la inteligencia artificial que posibilita la comprensión y generación de texto en lenguaje humano. Estos sistemas pueden basarse en reglas (respuestas preprogramadas) o en modelos de aprendizaje automático, que aprenden a partir de grandes volúmenes de datos lingüísticos. Dentro de este segundo grupo se sitúan las redes neuronales profundas, modelos de inteligencia artificial compuestos por múltiples capas de nodos o “neuronas” artificiales, que imitan la forma en que procesa la información el cerebro humano. Se denominan “profundas” porque cuentan con numerosas capas interconectadas, en las que cada capa transforma la información y la transmite a la siguiente, lo que permite al sistema reconocer patrones más abstractos y complejos en datos como texto, imágenes o voz (Nature Research Intelligence, 2024). Sobre esta base se desarrollan las arquitecturas de tipo transformer, que introducen mecanismos de atención capaces de identificar los

elementos más relevantes de una secuencia lingüística y mantener la coherencia en interacciones extensas (Jurafsky & Martin, 2025). En el ámbito de la comunicación automatizada, estas innovaciones se traducen en que los chatbots actuales pueden mantener conversaciones caracterizadas por una mayor naturalidad, adecuar su nivel de complejidad y ofrecer retroalimentación casi inmediata, lo que los convierte en aliados valiosos para la enseñanza-aprendizaje de idiomas.

A partir de la definición general de qué son los chatbots y de su funcionamiento, en el siguiente apartado se presenta la herramienta LanguaTalk como caso de aplicación del uso de chatbots en la práctica comunicativa. LanguaTalk¹ es un espacio virtual orientado al aprendizaje de lenguas mediante inteligencia artificial conversacional, que utiliza una inteligencia artificial propia llamada Langua, diseñada como un tutor lingüístico avanzado para acercar la experiencia digital a escenarios reales del uso de la lengua (Langua Knowledge Base, 2025). La tecnología en la que se fundamenta se basa en sistemas de síntesis y clonación de voz neuronal (neural text-to-speech), los cuales permiten generar intervenciones muy próximas al habla humana real. La voz neuronal se obtiene a partir de redes neuronales profundas que analizan grandes volúmenes de datos de habla humana y reproducen patrones prosódicos (entonación, ritmo, pausas). Frente a los sistemas de síntesis tradicionales, que combinan sonidos pregrabados y operan de manera más mecánica y segmentada, este enfoque genera el habla de forma continuada y dinámica, lo que le otorga mayor sensación de naturalidad y expresividad (Nature Research Intelligence, 2025). Al interactuar con un chatbot que habla de forma realista, el usuario percibe la conversación como más auténtica y mantiene una atención sostenida similar a la que tendría con un hablante nativo, favoreciendo así la inmersión lingüística y la implicación activa en la comunicación.

Entre las posibilidades que ofrece el programa, los usuarios pueden elegir entre distintas modalidades de práctica: modos de conversación libres o guiados, con debates y diálogos sobre diversos temas. Los

¹ La página web de Languatalk y su sistema de inteligencia artificial, Langua, se puede consultar en: languatalk.com

diálogos reproducen situaciones comunicativas reales, como resolución de problemas cotidianos, entrevistas laborales, o viajes, facilitando la práctica contextualizada de la lengua. Los debates, por su parte, abordan cuestiones culturales, sociales o de actualidad, en los que el chatbot actúa como interlocutor que introduce preguntas y plantea contraargumentos, que fomentan la argumentación y el intercambio de opiniones. Entre sus ventajas destacan la accesibilidad (versión gratuita, multiplataforma e interfaz intuitiva) y la amplia gama de lenguas disponibles (además del español, comprende la totalidad de las lenguas incluidas en el programa tándem en el que se ha implementado: alemán, árabe, chino, francés, inglés, italiano, japonés, portugués, ruso y ucraniano), que permiten crear combinaciones diversas, adaptadas a los intereses y necesidades de los estudiantes.

La presente investigación se propone examinar la aplicación de Langua-Talk en un contexto de aprendizaje situado, siendo el programa de tándem lingüístico de la Universidad de Valladolid, PID e-TandemUVa², integrado en el Proyecto de Innovación Docente del mismo nombre, el entorno seleccionado para su implementación. e-TandemUVa es una iniciativa de aprendizaje colaborativo que se desarrolla desde el curso 2019-2020 en la Universidad de Valladolid en colaboración con varias universidades internacionales y que está abierta a la participación de toda la comunidad universitaria. El funcionamiento del programa consiste en la creación de parejas tándem que practican los idiomas de sus compañeros de intercambio en sesiones regulares, presenciales o virtuales, en las que se trabajan tareas auténticas orientadas a la interacción comunicativa. Además de su finalidad formativa, e-TandemUVa constituye también un espacio de investigación interdisciplinar en el que se investigan ámbitos como el reconocimiento y la promoción de la diversidad lingüístico-cultural y el fomento de la competencia intercultural (Cuéllar Lázaro y Hurtado-Malillos, 2020; Cuéllar Lázaro, 2021, 2022 y 2024) y la innovación en la enseñanza-aprendizaje de lenguas

² La página web del Proyecto de Innovación Docente PID e-TandemUVa se puede consultar en: pid_etandemuva.uva.es

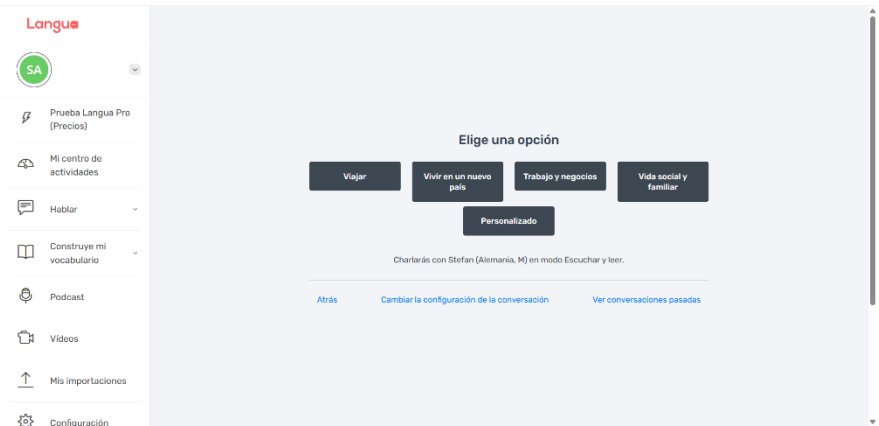
extranjerías mediante la incorporación de herramientas digitales (Hurtado-Malillos, 2023; Hurtado-Malillos y Cuéllar Lázaro, en prensa).

FIGURA 1. Menú “Hablar/Speak” de la plataforma de IA Langua. Modos de “Conversación libre” (chatea sobre cualquier cosa/ chat about anything), “Diálogos guiados” (haz un juego de rol/ do a role play) y “Debates temáticos” (tener un debate/have a debate)



Fuente: languatalk.com

FIGURA 2. Opciones del modo “Diálogos guiados” de la plataforma de IA Langua



Fuente: languatalk.com

FIGURA 3. Opciones del modo “Debates temáticos” de la plataforma de IA Langua



Fuente: languataalk.com

2. OBJETIVOS

El estudio desarrollado tiene como objetivo explorar el potencial del uso de los chatbots en proyectos de tándem lingüístico, atendiendo a las posibilidades que ofrece esta herramienta en las fases previas, intermedias y posteriores a las actividades con la pareja de intercambio.

Este objetivo responde al interés creciente por integrar la inteligencia artificial conversacional en el ámbito de estudio de las lenguas extranjeras, como recurso que permite explorar nuevos entornos y modalidades en los que practicar la expresión lingüística.

De forma más específica, el estudio se propone:

- Analizar el papel que puede desempeñar el chatbot en la preparación de los encuentros de tándem
- Examinar su función como mediador y compañero de práctica complementario durante las actividades con la pareja de intercambio, atendiendo tanto a su función de apoyo en la comunicación como a su contribución al mantenimiento de la continuidad del aprendizaje cuando no es posible realizar los encuentros presenciales o virtuales

- Identificar su potencial como revisor posterior a las actividades con la pareja de tándem, orientado al análisis de errores y a la aportación de retroalimentación

Estos objetivos permitirán evaluar la viabilidad y el valor que aporta la implementación de chatbots dentro de proyectos colaborativos de aprendizaje de lenguas, contribuyendo a definir nuevas estrategias de innovación tecnológica en entornos formativos.

3. METODOLOGÍA

La metodología del presente estudio se diseñó con el objetivo de analizar de manera sistemática los usos que pueden tener los chatbots en el aprendizaje de lenguas extranjeras. Para llevar a cabo la investigación, se planteó una experiencia didáctica con estudiantes de segundo curso del Grado en Lenguas Modernas que cumplen las siguientes características: tienen competencia nativa o equivalente en español, orientan su formación hacia el estudio de lenguas extranjeras (Alemán/Francés), se encuentran en proceso de adquisición de dichas lenguas en un nivel principiante-intermedio (A2–B1, MCER), y tienen una participación activa en el proyecto tándem con hablantes nativos o con competencia avanzada equivalente de sus respectivos idioma de estudio. Estos estudiantes interactuaron con el chatbot de Languatalk y su pareja de tándem con una frecuencia media quincenal durante un periodo de dieciséis semanas. Los registros conversacionales generados en las interacciones se recopilaron con el fin de disponer de material de análisis sobre el uso del chatbot y los propósitos comunicativos de los estudiantes. Para ello, se solicitó a los participantes que exportaran y enviaran los registros de sus conversaciones, utilizando el modo combinado que permite descargar tanto la transcripción del diálogo como el informe de análisis que proporciona la propia plataforma.

Esta información sirvió de base para observar patrones lingüísticos y valorar el modo en que se desarrollaba la práctica comunicativa a través de la herramienta. Para clasificar los registros conversacionales según la fase de uso, se pidió a los estudiantes que, al exportar sus interacciones, indicaran si la sesión correspondía a un uso previo, simultáneo o posterior al

intercambio humano. Esta información se incorporó como metadato junto a cada registro conversacional, lo que permitió organizar el corpus y analizar el uso del chatbot en función del momento de práctica.

A partir de los dos tipos de datos recopilados, la transcripción de las conversaciones y el momento de uso en relación con la celebración del intercambio humano, se identificaron patrones recurrentes en el tipo de interacción, la finalidad comunicativa y la fase en que se llevó a cabo. Estos indicios permitieron agrupar las conversaciones en tres usos principales: un uso preparatorio, centrado en la activación de recursos lingüísticos antes del encuentro; un uso de práctica, en el que el chatbot desempeña un doble papel: interlocutor cuando el participante practica de forma individual, asumiendo un rol conversacional y mediador cuando el intercambio se realiza con la pareja humana, favoreciendo la continuidad temática; y un uso revisor, asociado a la reflexión y consolidación tras el intercambio. Este procedimiento inductivo permitió construir una tipología directamente derivada de los datos, garantizando una interpretación ajustada a la realidad de las formas con que los estudiantes utilizaron el chatbot.

4. USOS DEL CHATBOT LANGUATALK EN PROYECTOS DE INTERCAMBIO LINGÜÍSTICO

El siguiente apartado se centra en la descripción de los usos concretos identificados con los que ha sido empleado el chatbot dentro del proyecto de tándem lingüístico. Cada uno de estos usos refleja un modo distinto de integración del chatbot en el proceso de aprendizaje, que responde a necesidades comunicativas específicas de los participantes.

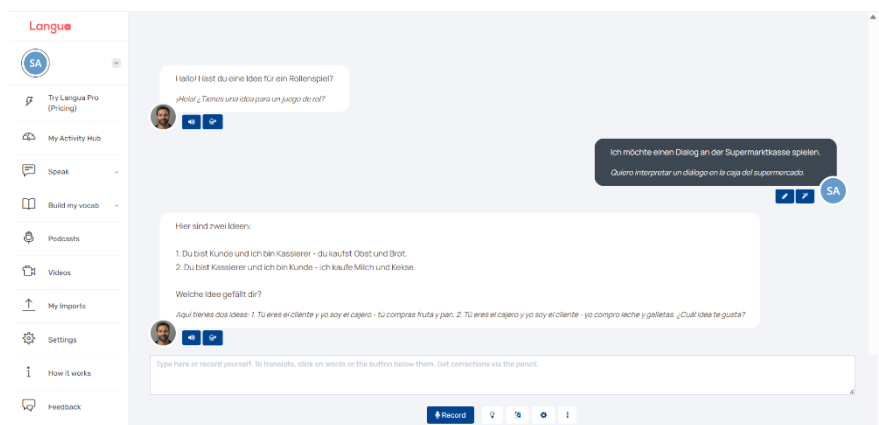
A partir del análisis de los datos recogidos, fue posible distinguir tres tipos principales de uso: preparador previo, compañero de práctica complementario y mediador durante las actividades de intercambio, y revisor posterior.

4.1. PREPARADOR PREVIO A LOS ENCUENTROS DE TÁNDEM

Los estudiantes pueden conversar previamente con el chatbot para preparar los encuentros de tándem y, de esta forma, fomentar su seguridad comunicativa antes del intercambio con la pareja humana. El entorno del chatbot es un entorno que funciona como espacio de ensayo, actuando como un paso inicial en el proceso de preparación para el tándem. En él, los alumnos tienen la oportunidad de entrenar estrategias de comunicación, ensayar posibles intercambios y poner a prueba situaciones de interacción en un entorno flexible y seguro. Este espacio de entrenamiento lingüístico y comunicativo permite equivocarse, reformular intervenciones o explorar diferentes registros sin la percepción de que exista un juicio lingüístico por parte de alguien con competencia nativa o equivalente en la lengua, lo que favorece una mayor confianza y disposición para afrontar la interacción real con el compañero.

Desde la perspectiva del desarrollo de las competencias comunicativas, los chatbots refuerzan aspectos como la autoeficacia percibida, la creencia en la propia capacidad para comunicarse con éxito, y la resiliencia comunicativa, es decir, la disposición a continuar hablando, aunque surjan errores. Al proporcionar un entorno seguro, reducen la ansiedad comunicativa y fomentan una actitud positiva hacia la práctica de la lengua extranjera (Portugal-Toro et al., 2025). Asimismo, tanto las intervenciones del chatbot como las de los usuarios se acompañan de la equivalencia en la lengua de referencia de su elección, lo que les ayuda a comprender sus producciones con mayor claridad y a poder identificar alternativas más adecuadas. En consecuencia, esta práctica previa fomenta la autonomía en el aprendizaje y actúa como un puente entre el trabajo formal en el aula y la interacción auténtica, garantizando que el intercambio humano se desarrolle con mayor fluidez, confianza y aprovechamiento.

FIGURA 4. Transcripción con traducción a la lengua de referencia de las intervenciones del usuario y del chatbot en una conversación en la plataforma de IA Langua



Fuente: languatalk.com

4.2. MEDIADOR Y COMPAÑERO DE PRÁCTICA COMPLEMENTARIO DURANTE LOS ENCUENTROS DE TÁNDEM

En el momento de la práctica comunicativa propiamente dicha, el chatbot puede adoptar dos usos distintos en el desarrollo del proyecto de tándem, adaptándose a las condiciones y necesidades de los participantes.

Por un lado, actúa como compañero de práctica complementario, ofreciendo al estudiante la posibilidad de continuar la interacción en la lengua meta en los momentos en que no es posible realizar los encuentros con la pareja humana. Mantener la continuidad en el aprendizaje es uno de los principales retos de los proyectos de tándem, ya que su desarrollo depende de la coincidencia y disponibilidad de ambos participantes. En este contexto, el chatbot ofrece la posibilidad de seguir practicando, ampliando las oportunidades de interacción en la lengua extranjera más allá de las sesiones establecidas para el programa de intercambio o en los periodos en que no hay encuentros con la pareja tándem. La disponibilidad permanente del chatbot posibilita una exposición regular a la lengua meta, lo que contribuye a mantener el ritmo de aprendizaje, el refuerzo de lo aprendido y la consolidación progresiva de las competencias comunicativas. De este modo, los participantes no pierden contacto con la lengua entre encuentros y perciben una progresión sostenida y

eficaz en su proceso formativo. Esta continuidad en la práctica tiene a su vez un impacto positivo en la motivación, ya que el chatbot mantiene vivo el interés y refuerza la implicación de los participantes en el proyecto. Su uso favorece la constancia y previene la desmotivación, que podría aparecer durante los periodos de inactividad (Ellis, 2002).

Por otro lado, en las actividades que los estudiantes realizan con su pareja tándem, el chatbot puede desarrollar una función mediadora, en la que complementa la comunicación entre los participantes, facilitando la expresión y comprensión en la lengua meta, así como la estructuración y orientación del intercambio. Su intervención consiste en sugerir temas de conversación que estimulan el inicio y el desarrollo fluido del diálogo, minimizando momentos de bloqueos en los que no se sabe cómo continuar con la conversación y ofreciendo un marco que guía el discurso de forma organizada y eficaz. También durante el desarrollo de roleplays y debates, actúa como fuente de apoyo, aporta pautas y recursos lingüísticos o resuelve dudas léxicas y gramaticales que surgen durante el diálogo, ayudando a simular situaciones comunicativas cercanas a la realidad. En conjunto, estas acciones cumplen una función de asistencia puntual para promover la expresividad y la fluidez lingüística dentro de la dinámica del tándem.

La diferencia entre ambos roles reside en su modo de implicación: el compañero de práctica suple temporalmente la ausencia del interlocutor humano para sostener la continuidad, mientras que el mediador actúa como apoyo integrado en el intercambio real, reforzando la cooperación lingüística. Así, el chatbot se consolida como un recurso adaptable a las distintas fases del aprendizaje, favoreciendo tanto la práctica autónoma como la colaboración efectiva.

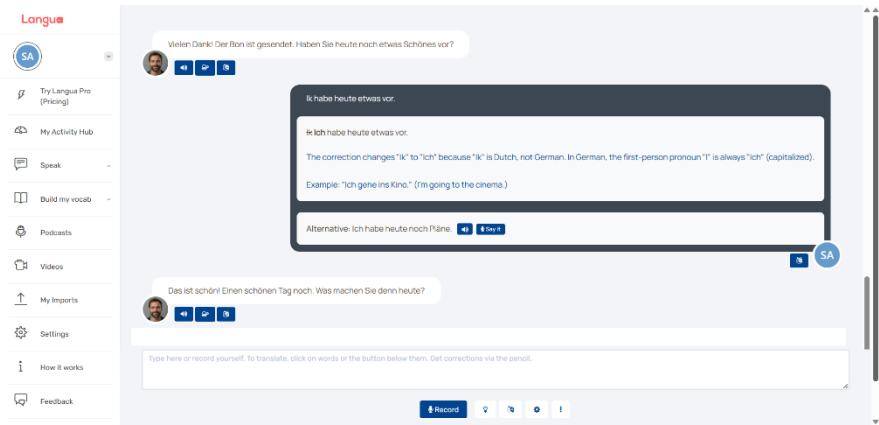
4.3. REVISOR POSTERIOR A LOS ENCUENTROS DE TÁNDEM

Tanto al finalizar el intercambio como tras cada intervención de los participantes, el chatbot puede desempeñar asimismo la función de revisor y facilitador de la reflexión lingüística, prolongando el proceso de aprendizaje más allá de la interacción directa con la pareja humana o el modo conversacional del chatbot. Durante la conversación, a través del procesamiento de la transcripción del discurso, analiza en tiempo real las

intervenciones de los estudiantes, identifica errores recurrentes o usos no idiomáticos y ofrece correcciones y alternativas lingüísticas más adecuadas (García Laborda, Magal-Royo & Fernández Álvarez, 2024).

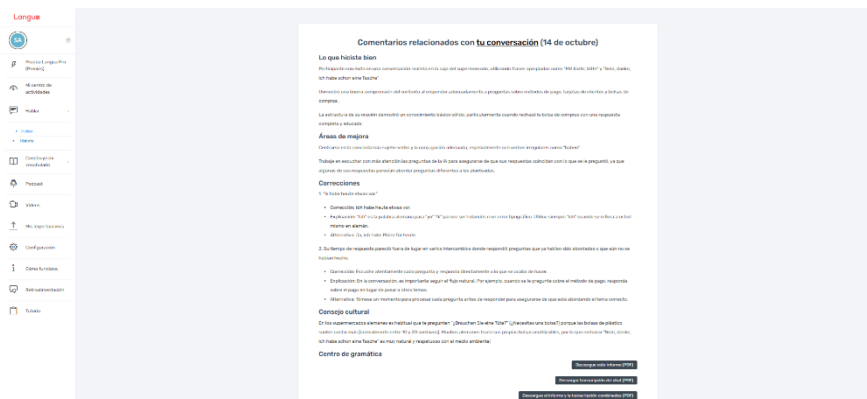
Una vez concluida cada interacción, el sistema genera un informe que analiza el desarrollo de la conversación y almacena los resultados en un historial de intercambios, donde se registran las distintas conversaciones mantenidas. Los informes concretos generados por Languatalk se estructuran en varias categorías específicas: “lo que hiciste bien”, “áreas de mejora”, “correcciones”, “consejos culturales” y “centro de gramática”. Este procedimiento de monitorización permite al estudiante revisar su progreso y favorece la consolidación de los conocimientos adquiridos durante el intercambio. Puede observar cómo evoluciona su producción, comprender la naturaleza de sus errores y reconocer estrategias para superarlos. Junto a ello, el chatbot favorece la diversificación expresiva mediante sugerencias idiomáticas y reformulaciones contextualizadas. También aporta orientaciones sobre referencias culturales y hábitos sociales del entorno de la lengua meta, lo que contribuye a que los participantes amplíen su comprensión del marco socio-cultural vinculado a dicho contexto lingüístico. Como parte de este proceso de seguimiento, el historial de conversaciones posibilita asimismo retomar aspectos lingüísticos o temáticos previamente abordados, propiciando su adquisición gradual.

FIGURA 5. Corrección y propuesta de alternativa en una intervención de una conversación de la plataforma de IA Langua



Fuente: languatalk.com

FIGURA 6. Opciones de consulta y descarga del informe de conversación en el historial de la plataforma de IA Langua



Fuente: languataalk.com

De esta manera, la corrección se transforma en una oportunidad de reflexión y afianzamiento, donde los usuarios pueden revisar, comparar y ajustar sus propias producciones de manera autónoma y recibir retroalimentación inmediata y personalizada que favorece que desarrollen hábitos de autoevaluación y conciencia lingüística. Con ello, la revisión adquiere una dimensión formativa más que evaluativa, coherente con los principios de la evaluación continua y del aprendizaje autorregulado.

Así, el chatbot favorece que la reflexión sobre el propio aprendizaje tenga lugar y que se produzca de forma efectiva, proceso que sin mediación suele suceder menos frecuentemente, ayudando a transferir los conocimientos más conscientemente a futuras interacciones. En conjunto, su papel como revisor posterior complementa las fases anteriores del proceso, la preparación y la práctica, cerrando el ciclo de aprendizaje con una instancia de síntesis y mejora que potencia la eficacia del tándem lingüístico.

En conjunto, estos cuatro usos conforman un ciclo de aprendizaje integral que combina preparación, práctica, mediación y revisión. Cada uno refuerza al anterior y anticipa el siguiente, asegurando una experiencia comunicativa continua y construida de manera activa. A lo largo de este ciclo, el chatbot actúa como un agente pedagógico

que acompaña todo el proceso, desde la activación inicial hasta la consolidación del conocimiento lingüístico.

4.4. IMPLICACIONES DEL USO DE CHATBOTS EN EL DISEÑO DE EXPERIENCIAS FORMATIVAS, LAS COMPETENCIAS EMERGENTES Y LA MEDIACIÓN HUMANA EN LA TRANSMISIÓN CULTURAL

Los resultados obtenidos sobre el uso de los chatbots en proyectos de aprendizaje de idiomas conllevan una serie de implicaciones que apuntan hacia una reconfiguración de los entornos de aprendizaje. Se hace necesario repensar cómo deben estructurarse las futuras experiencias formativas, qué tipo de competencias deben tener los estudiantes de lenguas de este nuevo contexto y qué lugar conserva el interlocutor humano como transmisor del aspecto cultural.

La incorporación de chatbots en el aprendizaje de lenguas no solo transforma la práctica comunicativa, sino que redefine el modo en que se conciben las propuestas educativas. La capacidad de recopilar, procesar y responder a grandes volúmenes de información convierte a los chatbots en agentes activos de los procesos formativos. Las futuras propuestas didácticas deberán considerar cómo integrar los chatbots en las dinámicas de aprendizaje, utilizando su potencial para acompañar al estudiante en las distintas fases del proceso: preparación, mediación, práctica y revisión.

4.4.1. Transformaciones en el diseño de experiencias formativas

El uso del chatbot en la fase de preparación combina el entrenamiento lingüístico con procesos de reflexión metacognitiva los cuales son esenciales para avanzar hacia un aprendizaje autónomo y consciente. Su uso permite activar procesos de reflexión sobre cómo se aprende, qué estrategias funcionan mejor y qué errores se repiten. La interacción con el chatbot posibilita que el estudiante reconozca sus propios patrones de producción, observe su progreso y desarrolle una mayor comprensión de sus estrategias comunicativas. De este modo, el chatbot se convierte en una herramienta capaz de guiar la toma de conciencia lingüística.

La personalización adaptativa en la fase de producción lingüística durante la conversación es otro elemento que influirá en el diseño de las experiencias de aprendizaje. Los chatbots pueden analizar patrones de respuesta, tiempos de reacción o fallos más frecuentes, y a partir de esos datos, regular la dificultad y la retroalimentación. Así, cada estudiante recibe una experiencia singular, adaptada a su ritmo y estilo de aprendizaje. Este potencial de individualización plantea un cambio de paradigma: pasar de un modelo homogéneo, pensado para el grupo, a uno dinámico y flexible, donde el sistema adapta las propuestas en tiempo real a la diversidad de trayectorias de aprendizaje. Esta orientación personalizada e inmediata refuerza en los estudiantes la percepción de progreso y la motivación sostenida. Al mismo tiempo, exige a los docentes asumir un papel más estratégico como diseñadores de aprendizajes personalizados, apoyándose en la información que proporciona la inteligencia artificial.

La aplicación de procedimientos de análisis del discurso introduce otro componente innovador en la fase de mediación y revisión durante o después de los encuentros de tándem. La capacidad del sistema de recopilar y procesar grandes volúmenes de interacciones le permite identificar patrones de uso y reconocer tanto los avances como las dificultades del alumnado, ofreciendo información valiosa para ajustar la intervención docente. Los docentes pueden acceder a informes sobre la evolución de sus grupos: campos semánticos más utilizados, estrategias comunicativas dominantes o estructuras que generan más dificultades y diseñar actividades más acordes a sus necesidades reales. Así, el chatbot se convierte en un sistema de seguimiento que aporta al profesorado indicadores objetivos sobre la evolución lingüística de su alumnado, sirviendo como una herramienta de evaluación formativa basada en la evidencia.

El acceso docente a las interacciones registradas por los estudiantes abre también un debate ético necesario sobre la privacidad y el uso responsable de los datos educativos. La integración de inteligencia artificial en entornos de aprendizaje plantea preguntas sobre quién accede a las transcripciones, con qué fines se analizan y cómo se garantiza el consentimiento informado de los usuarios. Estas cuestiones, más allá

de su dimensión técnica, invitan a reflexionar sobre la relación entre innovación y responsabilidad educativa (Karran et al., 2024).

4.4.2. Competencias emergentes en contextos de interacción con chatbots

La introducción de chatbots en el aprendizaje de lenguas demanda un perfil de estudiante más autónomo, crítico y digitalmente competente. A diferencia de los modelos tradicionales centrados en la instrucción directa, este enfoque híbrido requiere que el estudiante gestione su propio proceso, seleccione recursos, evalúe la fiabilidad de las respuestas de la IA y reflexione sobre su propio desempeño lingüístico.

Para desenvolverse en este entorno, el estudiante necesita desarrollar una serie de competencias interrelacionadas. La autonomía y la autogestión del aprendizaje resultan esenciales para planificar el uso de la herramienta, definir objetivos comunicativos y aprovechar el feedback del chatbot de manera estratégica. A ellas se une una competencia digital crítica, que permite comprender el funcionamiento del sistema, reconocer posibles sesgos culturales o lingüísticos y utilizar la tecnología con conciencia de sus límites. Del mismo modo, la competencia metalingüística y reflexiva adquiere un papel central, ya que posibilita analizar los propios errores, comparar diferentes formulaciones y transferir lo aprendido en la práctica con la plataforma al intercambio con interlocutores. Finalmente, la competencia colaborativa se manifiesta en la disposición a cooperar, co-construir conocimiento y alternar con naturalidad entre interacciones con la inteligencia artificial y con personas reales. Estas competencias no surgen de manera espontánea: deben integrarse de forma explícita en el diseño curricular, con actividades que fomenten la reflexión, el pensamiento crítico y la gestión del aprendizaje autónomo. En este sentido, el papel del docente se redefine como el de un guía y facilitador del desarrollo de competencias transversales, más que como un transmisor directo de contenidos lingüísticos.

4.4.3. La mediación humana en la transmisión cultural

La presencia de la tecnología en los proyectos de tándem lingüístico no disminuye la relevancia del componente humano, por el contrario, la realza. El intercambio entre personas aporta aspectos sociales,

culturales y afectivos, introduciendo en el acto comunicativo la subjetividad y la vivencia personal. Uno de los principales valores del compañero humano reside en su capacidad para transmitir vivencias culturales desde la experiencia propia. No se limita a describir costumbres o tradiciones, sino que comparte lo vivido, incorporando emoción, memoria y sensibilidad. Aprender una lengua con alguien que la habita implica acceder no solo a su sistema lingüístico, sino también a su imaginario cultural, sus valores y su forma de ver el mundo. Esta dimensión vivencial contribuye además al desarrollo de la competencia intercultural, entendida como la capacidad de comprender y negociar significados entre distintas perspectivas culturales. El compañero humano encarna esa mediación, interpretando y contextualizando la cultura. A través de su biografía y sus costumbres, se convierte en una fuente de conocimiento experiencial que complementa la práctica que proporciona el chatbot (Canals, 2024). Específicamente, las opiniones expresadas en las encuestas de satisfacción por los participantes del programa e-TandemUVA manifiestan que valoran la interacción real como espacio donde no solo practican la lengua, sino que adquieren nuevos conocimientos sobre la cultura del otro (Hurtado-Malillos y Cuéllar Lázaro, en prensa). Además, la exposición a la diversidad real de acentos, registros, gestos y ritmos de habla amplía la competencia comunicativa de los participantes, preparándolos para interactuar en contextos auténticos y plurales.

5. CONCLUSIONES

El uso de chatbots, como LanguaTalk, en el aprendizaje de lenguas introduce un tipo de interacción que se distingue de otras herramientas digitales por su carácter conversacional, inmediato y adaptable. A diferencia de las herramientas lingüísticas automatizadas o los entornos de práctica guiada, el chatbot reproduce un discurso auténtico, donde el estudiante no selecciona entre opciones predefinidas, sino que negocia significados en tiempo real. Esta posibilidad de generar discurso espontáneo permite que el aprendizaje se acerque más a una situación comunicativa natural, que el estudiante puede modular a su propio ritmo. A ello se suma una retroalimentación inmediata y personalizada, ajustada

al nivel y estilo de aprendizaje de cada usuario. Su diseño conversacional fomenta la autonomía y la práctica sostenida fuera del aula, especialmente en contextos donde no siempre es posible disponer de una pareja de intercambio o de tiempo presencial. Mientras que las plataformas de gestión del aprendizaje centralizan materiales y tareas, el chatbot actúa como un compañero interactivo, que combina práctica comunicativa, apoyo lingüístico y función tutorial.

Una aportación diferencial reside en su versatilidad en los distintos usos que puede adoptar dentro de los proyectos de tándem. En la fase previa al encuentro, el chatbot se utiliza con un uso de preparación: ayuda al estudiante a repasar estructuras, ampliar vocabulario o ensayar expresiones útiles para la conversación con su pareja humana. Este uso inicial refuerza la seguridad comunicativa y permite llegar al encuentro con mayor fluidez. Durante el intercambio comunicativo, desarrolla un uso de mediador o asistente, proponiendo temas de conversación, resolviendo dudas léxicas sin interrumpir el diálogo o ayudando a reformular enunciados. Asimismo, en esta fase puede funcionar como un compañero de tándem virtual, posibilitando la práctica comunicativa cuando no es posible mantener encuentros con la pareja humana o se desea continuar practicando de manera individual. Finalmente, tras la sesión, el chatbot se emplea con un uso revisor, ofreciendo sugerencias de mejora y generando informes sobre el desarrollo del intercambio que permiten analizar y consolidar lo aprendido. Así, el proceso tándem se extiende más allá del momento presencial y se convierte en un ciclo continuo de preparación, interacción y reflexión, en el que la inteligencia artificial apoya el desarrollo integral de la competencia comunicativa.

Sin embargo, la introducción de chatbots en estos contextos no solo modifica las dinámicas de aprendizaje, sino que también exige nuevas competencias por parte de los participantes. El estudiante pasa de ser un receptor de contenidos a un gestor autónomo de su propio proceso, capaz de planificar, evaluar y ajustar su aprendizaje. Entre las habilidades más relevantes que se demanda que desarrolle se encuentran la autonomía y autogestión, necesarias para decidir cuándo y cómo utilizar la herramienta; la competencia digital crítica, que implica comprender el funcionamiento del sistema, detectar posibles sesgos culturales o

lingüísticos y usar la tecnología de manera consciente; y la competencia metalingüística y reflexiva, que permite analizar los propios errores, comparar versiones y transferir el aprendizaje del entorno artificial al intercambio real. Además, en un contexto de tándem, cobra especial relevancia la competencia intercultural, entendida no solo como conocimiento de otras culturas, sino como la capacidad de interpretar matices, negociar significados y adaptarse a diferentes estilos comunicativos.

El chatbot contribuye a desarrollar algunas de estas competencias, pero también pone de relieve los límites de la automatización. En la interacción con una herramienta de inteligencia artificial, la conversación carece de subtexto cultural y emocional auténtico. En cambio, el compañero humano aporta una dimensión de contexto y autenticidad que la inteligencia artificial no puede reproducir: los gestos, las referencias compartidas, los silencios o las expresiones idiomáticas que reflejan una pertenencia cultural concreta. En los encuentros tándem, estos elementos son esenciales, porque permiten que el aprendizaje vaya más allá del idioma y se convierta en un proceso de intercambio cultural y relacional. Desde esta perspectiva, chatbot y compañero humano no debe plantearse en términos de sustitución, sino de complementariedad. El chatbot ofrece disponibilidad constante, retroalimentación inmediata y posibilidad de ensayo, mientras que el hablante humano aporta espontaneidad, diversidad y profundidad cultural. En la práctica, ambos agentes pueden coexistir dentro de un mismo itinerario formativo: el estudiante puede ensayar situaciones, temas de interés y usos culturales con el chatbot y en la interacción con pareja de tándem poner a prueba y contextualizar lo aprendido. De este modo, la tecnología actúa como puente preparatorio y espacio de reflexión, pero la experiencia humana sigue siendo el lugar donde se validan los significados y se construye la comprensión mutua.

En comparación con traductores automáticos o asistentes de corrección, el chatbot no se limita a ofrecer resultados, sino que estimula la producción activa y el pensamiento estratégico. No reemplaza el proceso comunicativo, sino que lo entrena. Su valor reside en crear un espacio intermedio entre la práctica guiada y la interacción real, donde el error se percibe como parte natural del aprendizaje. Esa zona de seguridad

resulta especialmente útil para que los participantes pueden ganar confianza antes de enfrentarse al intercambio con un hablante nativo.

En definitiva, el chatbot aporta una nueva dimensión al aprendizaje de lenguas, no por lo que imita de la comunicación humana, sino por lo que facilita: tiempo, práctica, repetición y reflexión. Frente a otras herramientas, su contribución se mide en términos de autonomía, continuidad y adaptabilidad. Pero su mayor potencial emerge cuando se integra en un ecosistema humano, como el del tándem lingüístico, donde la tecnología no reemplaza la relación, sino que la amplifica y la enriquece. El aprendizaje se convierte así en un proceso híbrido, en el que la inteligencia artificial y la inteligencia humana se complementan, ofreciendo a los aprendientes la oportunidad de explorar la lengua desde ambas perspectivas.

6. AGRADECIMIENTOS

La elaboración de esta publicación ha contado con el apoyo y la financiación del Centro VirtUva, Centro de Enseñanza Online, Formación e Innovación Docente de la Universidad de Valladolid, al que queremos expresar nuestro agradecimiento.

7. REFERENCIAS

- Canals, L. (2024). “It was like a mental Erasmus!” Perceptions of language learning and intercultural understanding in an e-tandem virtual exchange. *Journal of Virtual Exchange*, 7, 60-83. <https://doi.org/10.21827/jve.7.41056>
- Consejo de Europa. (2020). *Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación*. Servicio de publicaciones del Consejo de Europa. www.coe.int/lang-cefr
- Cuéllar Lázaro, C. & Hurtado-Malillos, L. (2020). Proyecto de Innovación Docente TándemUva: Poniendo en valor el conocimiento de otras lenguas y culturas. En REDINE (Red de Investigación e Innovación Educativa) (Ed.), *Conference Proceedings: 5th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT* (pp. 45-68). Adaya Press. <https://www.edunovatic.org/wp-content/uploads/2021/02/EDUNOVATIC20.pdf>

- Cuéllar Lázaro, C. (2021). e-TándemUVa: Aprender una lengua desde la reciprocidad y la interculturalidad. En REDINE (Ed.), *Conference Proceedings: 6th International Virtual Conference on Educational Research and Innovation* (pp. 257-261). Adaya Press.
<https://edunovatic.org/wp-content/uploads/2022/02/EDUNOVATIC21.pdf>
- Cuéllar Lázaro, C. (2022). Enseñanza de lenguas extranjeras en la universidad: Aprendizaje basado en intercambio de conocimientos. En REDINE (Ed.), *Conference Proceedings: 6th International Virtual Conference on Educational Research and Innovation* (pp. 324-326). Adaya Press.
<https://civinedu.org/wp-content/uploads/2022/11/CIVINEDU2022.pdf>
- Cuéllar Lázaro, C. (2024). Aprendizaje del léxico de una lengua extranjera a través de la interacción comunicativa. En N. A. Rocha & M. T. Fuentes Morán (Eds.), *Léxico y enseñanza de lenguas* (pp. 45-58). Comares.
- Ellis, N. C. (2002). Frequency effects in language processing: A review with implications for theories of implicit and explicit language acquisition. *Studies in Second Language Acquisition*, 24(2), 143–188.
<https://doi.org/10.1017/S0272263102002024>
- García Laborda, J., Magal-Royo, T., & Fernández Álvarez, M. (2024). Una aproximación al avance de las herramientas basadas en inteligencia artificial generativa para la evaluación lingüística de idiomas: Un análisis DAFO. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 19(00), e024113. <https://doi.org/10.21723/riace.v19i00.19060>
- Hurtado-Malillos, L. (2023). “Antes de que la tormenta la deshojara”: Propuesta didáctica sobre el uso del subtítulo en la enseñanza de la obra dramática Emilia Galotti. En C. Cuéllar Lázaro (Ed.), *Investigación e innovación en la enseñanza/aprendizaje de lenguas extranjeras: nuevos retos en el siglo XXI* (pp. 137-147). Comares.
- Hurtado-Malillos, L. & Cuéllar Lázaro, C. (en prensa). Aprendizaje lingüístico y cultural a través del método tándem. En S. Álvarez Álvarez & R. Pinedo González (Eds.), *Miniweek de Innovación Docente Centro VirtUVa: Aprendizaje con impacto, aprendizaje que transforma*.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2025). *Transformers* (Cap. 8). En *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition with Language Models*. Stanford University.
<https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/8.pdf>
- Karran, A.J., Charland, P., Trempe-Martineau, J. et al. Multi-stakeholder perspective on responsible artificial intelligence and acceptability in education. *npj Sci. Learn*, 10, 44 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00333-2>
- Langua. (s.f.). <https://languatalk.com/>

- Langua Knowledge Base. (2025). *How does Langua work?*
<https://support.languatalk.com/category/125-langua>
- Nature Research Intelligence. (2024). *Chatbots in language learning and education*. <http://bit.ly/48OPm9y>
- Nature Research Intelligence. (2024). *Neural networks*. <http://bit.ly/43wY88n>
- Nature Research Intelligence. (2025). *Speech synthesis using neural networks*.
<http://bit.ly/43lx6WK>
- Portugal-Toro, A., García-Peñalvo, F. J., Balderas-Ruiz, L. A., & Vences-Esparza, A. (2025). Cognitive and affective processes in second language oral communication: A mixed-methods research. *Frontiers in Education*. 10.3389/educ.2025.1571099
- Proyecto de Innovación Docente, PID e-TandemUVa. (s.f.).
https://pid_etandemuva.uva.es/

TRANSFORMACIÓN E INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA DE DISCIPLINAS STEM: EL IMPACTO PEDAGÓGICO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

MARINA ESTEBAN PÉREZ

Universidad Pablo de Olavide

EULALIA ROMERO PALACIOS

Universidad Pablo de Olavide

1. INTRODUCCIÓN

La universidad hoy está viviendo un momento decisivo y sin precedentes. Las disciplinas STEM, disciplinas científicas y tecnológicas, como matemáticas, física, ingeniería, informática, biología, etc., están en crisis; a unas tasas de abandono crecientes, que en algunas titulaciones superan el 40% durante el primer año y una desmotivación generalizada por la desconexión entre la teoría académica y su aplicación profesional, se suma la irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAG o simplemente IA), que reconfigura radicalmente el paradigma educativo (OECD, 2023). La creciente brecha entre el alumnado que integra estas herramientas de manera natural y el profesorado que, con escepticismo, comienza a explorarlas dos cursos académicos más tarde resulta preocupante. (Chiu, 2024).

Durante años, la pedagogía STEAM, que persigue desarrollar la creatividad y el pensamiento crítico integrando ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas- ha priorizado la práctica sobre la teoría para atajar dificultades de aprendizaje. Pero esta estrategia es insuficiente porque no suscita la comprensión conceptual profunda necesaria para dominar estas disciplinas (Tlili et al., 2023). El problema central no es la dificultad del contenido, sino la incapacidad de los modelos tradicionales para conectar lo abstracto con

contextos auténticos. Esta brecha genera un círculo vicioso de incompreensión y desmotivación que impide a los estudiantes proyectarse profesionalmente en sectores estratégicos.

En esta intersección de motivación y comprensión emerge la IA, no como mera tecnología, sino como catalizador de transformación pedagógica. La accesibilidad generalizada a los LLMs (modelos grandes de lenguaje) ha acelerado notablemente la investigación en el ámbito educativo (Jin et al., 2025), desplazando el debate de la teoría a la implementación empírica. La evidencia revela un panorama complejo: existen beneficios documentados en personalización, motivación y rendimiento (Chan & Hu, 2023), pero coexisten con desafíos éticos críticos sobre sesgos, privacidad y autonomía cognitiva (UNESCO, 2021).

Este trabajo parte de la premisa de que el potencial transformador de la IA en STEM no es una consecuencia tecnológica automática, sino pedagógica. Su implementación exitosa y ética exige, fundamentalmente, reformular el rol docente (Redecker, 2017), desarrollar nuevas competencias profesionales y consolidar una praxis crítica que equilibre la automatización con la guía humana. En consecuencia, este estudio se propone analizar dicha transformación: identificar las competencias docentes indispensables, examinar los modelos pedagógicos basados en IA que se están implementando en contextos reales y evaluar la evidencia empírica de su impacto en el aprendizaje, tomando el caso de STEM como paradigma.

2. OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo es determinar que la transformación educativa mediante IA no es consecuencia automática de la adopción de innovaciones tecnológica, sino el resultado de la redefinición del ecosistema pedagógico que sitúa a docentes como foco del cambio, instituciones como garantistas de marcos éticos, y estudiantes como protagonista activo de un aprendizaje que amplifica (no sustituye) sus capacidades cognitivas, creativas y éticas.

Para alcanzar este objetivo general, se establecen las siguientes metas específicas:

- Identificar las competencias docentes emergentes indispensables para una integración eficaz, ética y sostenible de la IA en educación superior, trascendiendo el enfoque instrumental para cartografiar un conjunto robusto de competencias pedagógicas, éticas y metacognitivas (UNESCO, 2021).
- Examinar críticamente los modelos pedagógicos basados en IA implementados en contextos universitarios STEAM, evaluando fundamentación teórica, diseño instruccional y efectividad empírica.
- Evaluar el impacto multidimensional de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando beneficios (personalización, comprensión, motivación) y riesgos éticos (sesgos, privacidad, autonomía cognitiva).

3. MARCO TEÓRICO

Distinguir entre contenidos STEM y enfoque STEAM resulta fundamental. Los primeros son disciplinares, mientras que el segundo es un modelo pedagógico que trasciende fronteras disciplinares para promover enseñanza integrada mediante metodologías activas, creatividad y pensamiento crítico. La inclusión de las Artes en STEAM cobra relevancia estratégica, aportando creatividad, pensamiento divergente, resolución de problemas no estructurados y diseño centrado en el ser humano. Estos principios funcionan como ancla ética frente a la lógica puramente computacional, destacando la importancia de formular preguntas pertinentes, abordar problemas con empatía y diseñar soluciones con propósito humano. El enfoque STEAM proporciona el marco filosófico necesario para potenciar capacidades humanas, más allá de optimizar rendimiento académico.

La integración de tecnologías en educación superior se ancla en marcos teóricos consolidados. Desde el constructivismo, el conocimiento se construye activamente mediante experiencias significativas, donde herramientas tecnológicas actúan como mediadores cognitivos que posibilitan exploraciones personalizadas y contextualizadas, facilitando

aprendizajes más profundos y duraderos. Al adaptar contenidos al estilo y ritmo de cada estudiante, las plataformas fomentan interacción constante con el conocimiento, permitiendo asimilación progresiva de conceptos complejos que de otro modo resultarían inaccesibles.

El conectivismo plantea que el aprendizaje ocurre a través de redes y flujos informativos distribuidos. Las tecnologías actúan como nexo que establece conexiones significativas entre conceptos y experiencias, potenciando habilidades complejas y transferibles. Estos enfoques sugieren que, implementadas reflexivamente, las herramientas tecnológicas pueden ampliar capacidades tanto de docentes como de estudiantes para co-construir conocimiento en entornos digitalmente enriquecidos.

Los sistemas de tutoría emulan el rol de un tutor humano, proporcionando instrucción, retroalimentación y guía personalizada en tiempo real. La evidencia indica impacto positivo en motivación y rendimiento, adaptándose al ritmo y necesidades individuales. Los entornos adaptativos utilizan algoritmos para analizar comportamiento estudiantil y crear itinerarios individualizados, ajustando dificultad y sugiriendo recursos personalizados.

Los simuladores y laboratorios virtuales permiten experimentar con fenómenos peligrosos, costosos o imposibles de replicar físicamente, mejorando visualización de conceptos abstractos y facilitando aprendizaje por descubrimiento en entornos seguros. Sin embargo, la efectividad no es intrínseca a la tecnología, sino función de su diseño pedagógico y contexto de implementación. El éxito de un sistema de tutoría depende de la calidad de su modelo de conocimiento, pertinencia de retroalimentación y conocimiento previo del estudiante como factor moderador. Esta evidencia desaconseja adopción indiscriminada y apoya integración reflexiva guiada por principios pedagógicos sólidos, como el Diseño Universal para el Aprendizaje y el modelo TPACK de Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido.

4. METODOLOGÍA

Para abordar la transformación de la enseñanza STEAM, esta investigación combinó el rigor de una revisión sistemática de literatura con

la profundidad de una experiencia docente aplicada, buscando contrastar evidencia empírica global con observaciones contextualizadas en entornos universitarios reales. De este modo, se logró una comprensión matizada de cómo las tecnologías innovadoras reconfiguran la educación en estas disciplinas. La revisión sistemática se llevó a cabo en bases de datos de alto impacto como Web of Science, Scopus y Google Scholar, abarcando el periodo 2020-2025, con un enfoque particular en publicaciones posteriores a 2022 para capturar los avances más recientes (Jin et al., 2025). Se emplearon términos en inglés y español relacionados con innovación educativa, educación STEAM, competencias docentes, metodologías activas, aprendizaje personalizado y motivación estudiantil. Los criterios de inclusión priorizaron artículos en revistas JCR o Scopus de cuartiles superiores, estudios revisados por pares, investigaciones centradas en educación superior y trabajos empíricos o revisiones sistemáticas de calidad, excluyendo artículos de opinión sin rigor metodológico, estudios preuniversitarios o sin enfoque pedagógico. Mediante una síntesis narrativa cualitativa, se integraron hallazgos de estudios con diseños metodológicos diversos, categorizando los resultados en competencias docentes emergentes, modelos pedagógicos, impacto en el alumnado y riesgos éticos, asegurando una interpretación crítica que va más allá de la simple recopilación de datos (Chan & Hu, 2023).

De manera simultánea, se desarrolló una experiencia exploratoria durante 2024-2025 en tres asignaturas universitarias con un componente matemático común: Matemáticas Empresariales I (en grados de Administración de Empresas, Finanzas y Análisis Económico), Álgebra y Cálculo (en Ingeniería Informática). Estas asignaturas ofrecieron un escenario idóneo para implementar y observar el uso de tecnologías en contextos diversos pero complementarios (Engelbrecht et al., 2024). La implementación se estructuró en fases claras: en la planificación, se seleccionaron herramientas de libre acceso, diseñando actividades que vinculaban la tecnología con objetivos pedagógicos definidos; en la formación, se dedicó tiempo a familiarizar a docentes y estudiantes, enfatizando un uso responsable y crítico (UNESCO, 2021). Durante la ejecución, se rediseñaron prácticas, ejercicios y proyectos, incorporando

generación de problemas contextualizados (Farrokhnia et al., 2024), consultas a herramientas matemáticas para verificar resultados con discusiones posteriores sobre su validez, y asistentes de cálculo simbólico para visualizar y depurar procedimientos complejos. El docente desempeñó un rol activo, supervisando, guiando, corrigiendo errores y reforzando conceptos teóricos. La evaluación combinó métodos cuantitativos y cualitativos, comparando resultados académicos (tasas de aprobados, notas medias, calidad de soluciones) con cohortes anteriores, aplicando encuestas y grupos de discusión para recoger percepciones estudiantiles sobre utilidad, satisfacción y motivación, y utilizando diarios de campo docentes para registrar observaciones relevantes. Esta triangulación metodológica permitió una visión integral del impacto educativo en contextos STEAM.

5. RESULTADOS

En paralelo, se desarrolló una experiencia exploratoria durante 2024-2025 en tres asignaturas universitarias con un componente matemático común: Matemáticas Empresariales I (en grados de ADE, Finanzas y Análisis Económico) y Álgebra y Cálculo (en Ingeniería Informática). Estas asignaturas ofrecieron un escenario ideal para observar la aplicación de tecnologías en contextos diversos pero complementarios (Engelbrecht et al., 2024). La implementación se estructuró en fases: en la planificación, se seleccionaron herramientas de libre acceso, diseñando actividades que vinculaban la tecnología con objetivos pedagógicos definidos; en la etapa de formación, se dedicó tiempo a familiarizar a docentes y estudiantes con las herramientas, enfatizando un uso responsable y crítico (UNESCO, 2021). Durante la ejecución, se rediseñaron prácticas, ejercicios y proyectos: se incorporó la generación de problemas contextualizados (Farrokhnia et al., 2024), las consultas a plataformas matemáticas para verificar resultados (seguidas de discusiones sobre su validez) y el uso de asistentes de cálculo simbólico para visualizar y depurar procedimientos complejos. El docente mantuvo un rol central, supervisando, guiando, corrigiendo errores y reforzando los conceptos teóricos. La evaluación de la experiencia combinó métodos cuantitativos y cualitativos, comparando

indicadores académicos (tasa de aprobados, nota media, calidad de las soluciones) con cohortes de cursos anteriores; además, se aplicaron encuestas y se organizaron grupos de discusión para recoger las percepciones del alumnado sobre utilidad, satisfacción y motivación, complementado con diarios de campo del profesorado para documentar observaciones relevantes. Esta triangulación metodológica brindó una visión global del impacto educativo en estos entornos STEAM.

La integración de las tecnologías innovadoras generó entornos de aprendizaje cualitativamente distintos en STEAM, como demuestran estudios que reportan mejoras significativas en la comprensión conceptual al emplear herramientas interactivas (Tlili et al., 2023; Kasneci et al., 2023). Estas ofrecen retroalimentación inmediata y aclaración de dudas en tiempo real, afianzando conceptos complejos y corrigiendo malentendidos antes de que se consoliden como errores persistentes. A diferencia de los recursos estáticos, su carácter adaptativo y dialogante estimula el razonamiento del estudiante, guiándolo paso a paso en la resolución de problemas complejos (Jin et al., 2025). Este enfoque impulsa una transición desde el aprendizaje pasivo de las clases magistrales hacia un modelo activo y constructivista, y las revisiones sistemáticas confirman mejoras en el desempeño académico junto con un efecto positivo moderado en el desarrollo de pensamiento de orden superior (Chan & Hu, 2023). Al facilitar simulaciones interactivas o la construcción de modelos mentales, las tecnologías mejoran la comprensión profunda, superando el aprendizaje meramente procedimental (Engelbrecht et al., 2024). Un aspecto clave es la conexión entre la teoría abstracta y problemas auténticos, permitiendo situar los contenidos en contextos prácticos. En matemáticas aplicadas, por ejemplo, los docentes emplean herramientas para crear casos realistas en economía, mientras que en ingeniería los laboratorios virtuales simulan fenómenos físicos o procesos industriales, ofreciendo espacios seguros para experimentar y aplicar la teoría (Farrokhnia et al., 2024; Engelbrecht et al., 2024).

Estas experiencias inmersivas facilitan la transferencia del conocimiento teórico a la resolución de problemas reales, incrementando la percepción de relevancia y la motivación del estudiantado (Tlili et al., 2023). La interacción dinámica –por ejemplo, plantear aplicaciones

prácticas o visualizar resultados de experimentos simulados— despierta curiosidad e interés genuinos. Observaciones en el aula confirman un mayor compromiso cuando los estudiantes conectan abstracciones matemáticas con su futuro profesional. Sin embargo, surge una tensión en torno a la autonomía cognitiva: aunque estas tecnologías fomentan la exploración independiente, un uso excesivo o no regulado puede erosionar la capacidad de pensar críticamente y de construir conocimiento de forma autónoma (Batsani et al., 2024; UNESCO, 2021). Este riesgo de externalización cognitiva exige estrategias que enseñen a usar estas herramientas para amplificar el pensamiento, no para reemplazarlo.

La personalización es otro pilar transformador, ya que las tecnologías adaptan dinámicamente la dificultad, el ritmo y las estrategias didácticas a las necesidades individuales, ofreciendo explicaciones adicionales, retos avanzados o ejemplos contextualizados según el estilo de aprendizaje de cada estudiante (Nie et al., 2024; Jin et al., 2025). Esta flexibilidad mejora la eficiencia del aprendizaje y la participación, especialmente en estudiantes con dificultades iniciales, reduciendo brechas de nivel (Nie et al., 2024). En matemáticas universitarias, donde la heterogeneidad de niveles previos es común, las herramientas brindan apoyo personalizado, permitiendo a cada estudiante avanzar a su ritmo y abordar los problemas desde perspectivas diversas, con tareas diseñadas para admitir múltiples vías de resolución (Farrokhnia et al., 2024). Esta capacidad contribuye a una educación más inclusiva, atenuando desigualdades y beneficiando especialmente a quienes parten con bases más débiles.

No obstante, la brecha digital y de competencias plantea un desafío crítico (OECD, 2021). No todos los estudiantes cuentan con igual acceso a dispositivos o conectividad, lo que podría ampliar inequidades si no se gestiona adecuadamente. Asimismo, la falta de preparación o alfabetización tecnológica del profesorado puede limitar la aplicación eficaz de estas herramientas, perpetuando desigualdades entre instituciones con más recursos y aquellas con menos (Redecker, 2017). Por ello, es fundamental abordar estas brechas con políticas institucionales que promuevan el acceso equitativo y la formación docente continua.

El rol docente se redefine como guía, facilitador y curador del aprendizaje, pasando de ser la fuente principal de información a un mediador crítico que orquesta la interacción entre estudiantes y tecnologías (Chiu, 2024; Redecker, 2017). El profesor diseña experiencias enriquecidas, como proyectos o debates, liberando tiempo para actividades creativas e interdisciplinarias (UNESCO, 2021). Este diálogo triádico estudiante-tecnología-docente requiere un docente que fomente la reflexión crítica, evalúe la validez de las soluciones tecnológicas y las conecte con los marcos teóricos. El papel central del docente se refuerza, pero requiere a su vez una capacitación específica para integrar estas herramientas con sentido didáctico, un uso de la IA sin análisis crítico, advierte la literatura, constituiría un fracaso pedagógico (Redecker, 2017).

Los riesgos éticos son una preocupación central en los hallazgos. Los sesgos algorítmicos, derivados de datos históricos, pueden amplificar desigualdades, por ejemplo, se han señalado algoritmos de soporte educativo que podrían discriminar a ciertos grupos si no se corrigen (UNESCO, 2021). La privacidad y protección de datos conforman otro desafío, dado que las plataformas recopilan grandes cantidades de información estudiantil, lo que requiere marcos institucionales robustos (OECD, 2023). Además, el impacto en el bienestar estudiantil, como el tecnoestrés o el aislamiento social, y la dependencia excesiva, que puede generar aprendizaje superficial, representan preocupaciones adicionales (Chiu, 2024; Bastani et al., 2024; Jin et al., 2025). Estos riesgos resitúan el debate ético: el docente actúa como guardián ético, enseñando a los estudiantes a verificar y analizar críticamente las respuestas generadas por IA, convirtiendo el aprendizaje en una oportunidad para desarrollar pensamiento crítico y alfabetización digital (UNESCO, 2021).

La efectividad de las tecnologías basadas en IA depende de un cuidadoso diseño pedagógico y del contexto de implementación, abogando por una integración reflexiva guiada por principios como el Diseño Universal para el Aprendizaje y el modelo TPACK (Redecker, 2017). La evaluación del aprendizaje debe transformarse hacia formatos más auténticos, como proyectos o cuestiones abiertas, que midan

competencias reales y desincentiven la dependencia excesiva (UNESCO, 2021; Bastani et al., 2024). Los estudiantes deben aprender no solo con estas herramientas, sino sobre ellas, comprendiendo sus limitaciones, sesgos y riesgos, para desarrollar una alfabetización digital crítica indispensable para futuros profesionales.

Las instituciones universitarias, por su parte, deben asumir un rol proactivo en la gobernanza de esta transición, desarrollando políticas éticas que protejan datos y promuevan equidad, junto con infraestructura tecnológica robusta y una cultura que valore la innovación pedagógica (OECD, 2023; Chiu, 2024). Emerge como pilar fundamental una formación docente que debe ser holística, que cultive competencias creativas, críticas y éticas, y genere espacios para la reflexión y colaboración (Redecker, 2017; UNESCO, 2021). El docente del futuro combinará autonomía, creatividad y pensamiento crítico, utilizando la tecnología como aliada sin perder las habilidades socioemocionales esenciales de la docencia (Chiu, 2024).

La investigación futura debe abordar el impacto a largo plazo en el pensamiento crítico, la creatividad y las habilidades metacognitivas, ampliando el estudio a contextos culturales diversos y explorando escenarios menos favorables (Chan & Hu, 2023; Jin et al., 2025). Se necesitan estudios longitudinales con mayor rigor estadístico y nuevos instrumentos de evaluación para medir competencias complejas en un entorno de colaboración humano-tecnología (Bastani et al., 2024). En resumen, la transformación de la docencia STEAM no va a ser automática, sino el resultado de un cambio cultural que debe partir de la preparación docente, el diseño pedagógico reflexivo y el compromiso institucional. En matemáticas, por ejemplo, las herramientas de IA conectan lo abstracto con lo aplicado, pero el docente sigue siendo insustituible para garantizar un uso con sentido pedagógico profundo (Redecker, 2017). La integración de la IA debe concebirse como un aprendizaje colectivo, equilibrando entusiasmo innovador con realismo crítico, para formar profesionales competentes, críticos y éticos, manteniendo a la persona como centro del propósito educativo (UNESCO, 2021; Chiu, 2024).

6. DISCUSIÓN

La integración de tecnologías innovadoras en la enseñanza STEAM plantea un escenario de transformación profunda, pero también de desafíos complejos que requieren una reflexión crítica constante. Los hallazgos muestran que dichas herramientas pueden generar entornos de aprendizaje cualitativamente distintos, al facilitar una comprensión conceptual más profunda y conectar la teoría con problemas auténticos (Tlili et al., 2023; Nie et al., 2024). Sin embargo, su efectividad no radica en la tecnología misma, sino en un diseño pedagógico intencional que equilibre la exposición tradicional con actividades interactivas, como tutorías personalizadas, problemas contextualizados o simulaciones virtuales (Farrokhnia et al., 2024; Engelbrecht et al., 2023). Este enfoque exige que los docentes rediseñen sus prácticas, asumiendo un rol de guías que orquesten la interacción entre estudiantes y tecnología, fomentando el pensamiento crítico y la creatividad (Chiu, 2024; Redecker, 2017). No obstante, esta transición no está exenta de tensiones. La autonomía cognitiva del estudiante puede verse comprometida si las herramientas se utilizan de forma pasiva o descontextualizada, lo que podría derivar en un aprendizaje superficial (Bastani et al., 2024; Jin et al., 2025). Este riesgo subraya la necesidad de estrategias que enseñen a los estudiantes a usar la tecnología como un medio para amplificar su pensamiento, no para reemplazarlo. En otras palabras, la presencia de IA en el aula debe ir acompañada de una pedagogía que refuerce la autorregulación y la reflexión, minimizando la dependencia.

Otro aspecto crucial es la personalización, que permite atender la diversidad de necesidades y estilos de aprendizaje, especialmente en disciplinas como las matemáticas, donde la heterogeneidad de preparación es corriente (Chan & Hu, 2023; Nie et al., 2024). Sin embargo, la brecha digital plantea un desafío crítico: no todos los estudiantes tienen acceso equitativo a dispositivos o conectividad de calidad, lo que podría ampliar desigualdades si no se gestiona adecuadamente (OECD, 2021). Del mismo modo, la falta de preparación tecnológica del profesorado puede limitar la aplicación efectiva de estas herramientas, perpetuando las diferencias entre instituciones (Redecker, 2017).

Los riesgos éticos, como los sesgos algorítmicos o la gestión de datos estudiantiles, refuerzan la responsabilidad del docente como guardián ético, quien debe garantizar un uso crítico y responsable de la tecnología (UNESCO, 2021). En este sentido, la formación docente debe ir más allá de lo instrumental: debe promover competencias creativas, críticas y éticas que permitan reinventar la práctica pedagógica en la era de la IA (Chiu, 2024). Además, la transformación de la evaluación hacia formatos más auténticos, como proyectos, casos prácticos o preguntas abiertas, es esencial para reflejar competencias reales del estudiante en un contexto donde la tecnología está omnipresente (UNESCO, 2021; Bastani et al., 2024). Todo ello invita a un debate continuo sobre cómo equilibrar el potencial transformador de la tecnología con los valores humanos que sustentan la educación.

7. CONCLUSIONES

La integración de tecnologías innovadoras en la docencia STEAM no es un proceso automático ni meramente técnico, sino un cambio cultural y profesional que depende de la preparación docente, el diseño pedagógico reflexivo y el compromiso institucional (UNESCO, 2021; Chiu, 2024). Su valor radica en la capacidad de replantear prácticas educativas, personalizar el aprendizaje y fomentar estrategias activas que conecten lo abstracto con lo aplicado. Esto resulta especialmente evidente en matemáticas, donde las herramientas basadas en IA ,permiten experimentar y reducir la distancia entre teoría y práctica (Engelbrecht et al., 2023; Farrokhnia et al., 2024). Sin embargo, el docente sigue siendo indispensable, actuando como mediador crítico que garantiza un uso pedagógico profundo y ético de la tecnología, evitando la adopción acrítica o superficial (Redecker, 2017).

Las universidades, en su rol de líderes del cambio educativo, deben encabezar esta transición mediante políticas éticas que protejan los datos y promuevan la equidad, junto con una infraestructura robusta y una cultura institucional que valore la innovación pedagógica (OECD, 2023). La formación del profesorado ha de ser integral, fomentando la creatividad, el pensamiento crítico y la alfabetización ética en torno a

la IA, mientras que los estudiantes necesitan aprender no solo con la tecnología sino también acerca de sus limitaciones y riesgos, desarrollando una alfabetización digital crítica (UNESCO, 2021). Asimismo, la evaluación del aprendizaje debe evolucionar hacia formatos que prioricen el pensamiento crítico y desincentiven la dependencia excesiva de herramientas generativas, asegurando que las calificaciones reflejen realmente las competencias adquiridas (Bastani et al., 2024).

La investigación futura deberá explorar con mayor profundidad el impacto a largo plazo de estas herramientas en habilidades complejas como el pensamiento crítico, la creatividad o la metacognición, ampliando el foco a contextos culturales diversos y escenarios menos favorables (Chan & Hu, 2023; Jin et al., 2025). Harán falta nuevos instrumentos de evaluación y estudios longitudinales con mayor rigor estadístico para comprender los efectos sostenidos de la IA en la educación superior (Bastani et al., 2024). En última instancia, la integración de la tecnología en la enseñanza debe concebirse como un proceso de aprendizaje colectivo, que equilibre el entusiasmo innovador con un realismo crítico, manteniendo a la persona –y no la herramienta– en el centro del propósito educativo. La verdadera innovación reside en nuestra capacidad para usar estas herramientas con sabiduría, creatividad y un firme compromiso con la formación de profesionales competentes, críticos y éticamente responsables (UNESCO, 2021; Chiu, 2024). éticamente responsables (UNESCO, 2021; Chiu, 2024).

8. REFERENCIAS

- Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakcı, O., & Mariman, R. (2024). Generative AI can harm learning. SSRN Electronic Journal. {HYPERLINK “<https://doi.org/10.2139/ssrn.4895486>”}
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students’ voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), Article 43. {HYPERLINK “<https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>”}
- Chiu, T. K. F. (2024). Future research recommendations for transforming higher education with generative AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, Article 100197. {HYPERLINK “<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100197>”}

- Engelbrecht, J., Borba, M. C., & Llinares, S. (2024). Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM – Mathematics Education*, 55(5), 925–937. {HYPERLINK “<https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2>”}
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(3), 460–474. {HYPERLINK “<https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>”}
- Jin, Y., Yan, L., Echeverria, V., Gašević, D., & Martinez-Maldonado, R. (2025). Generative AI in higher education: A global perspective of institutional adoption policies and guidelines. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, Article 100348. {HYPERLINK “<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100348>”}
- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. {HYPERLINK “<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>”}
- Nie, A., Chandak, Y., Suzara, M., Ali, M., Woodrow, J., Peng, M., Sahami, M., Brunskill, E., & Piech, C. (2024). The GPT surprise: Offering large language model chat in a massive coding class reduced engagement but increased adopters’ exam performances. *OSF Preprints*. {HYPERLINK <https://doi.org/10.31219/osf.io/qy8zd>}
- OECD. (2021). *The state of school education: One year into the COVID pandemic*. OECD Publishing.
- OECD. (2023). *Trends shaping education 2023*. OECD Publishing.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. {HYPERLINK “<https://doi.org/10.2760/159770>”}
- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10(1), Article 15. {HYPERLINK “<https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>”}
- UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO Publishing. {HYPERLINK “<https://doi.org/10.54675/4BBD9E3E-es>”}

AUTONOMÍA ACADÉMICA EN TIEMPOS DE IA: TUTORES GPT PERSONALIZADOS PARA EL TFM

LUISANA RODRÍGUEZ RAMÍREZ

Universidad Internacional de la Empresa

1. INTRODUCCIÓN

La irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAG) ha acelerado una transformación profunda en la educación superior. En un ecosistema crecientemente híbrido y en línea, el estudiantado combina espacios presenciales con entornos virtuales, y encuentra en las herramientas conversacionales (como los grandes modelos de lenguaje LLM), apoyos inmediatos para idear, estructurar y revisar textos académicos. La evidencia reciente muestra tanto el potencial como las tensiones de este fenómeno: aumenta la disponibilidad de feedback y andamiajes para aprender, pero emergen riesgos en la autoría, la dependencia tecnológica y la integridad académica (Kasneci et al., 2023; Cotton et al., 2023; Dempere et al, 2023).

El debate ya no se centra en la mera prohibición o en la adopción acrítica, sino en cómo integrar la IAG con criterios pedagógicos y éticos. Diversos organismos internacionales han propuesto marcos orientadores. La Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial (UNESCO, 2022) establece principios como la proporcionalidad, transparencia, la equidad y la supervisión humana. Sobre esa base, la guía *Guidance for Generative AI in Education and Research* (Miao & Holmes, 2023) recomienda políticas institucionales, alfabetización en IA y usos ajustados a la edad, con validación pedagógica de los sistemas (UNESCO, 2022; Miao & Holmes, 2023).

En el contexto español, convergen líneas similares: la Guía del INTEF (2024) ofrece un decálogo de uso responsable y enfatiza la

formación docente; la CRUE (2024) propone pautas para docencia y evaluación; y las universidades comienzan a formalizar declaraciones de uso en TFG/TFM por ejemplo, la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M, 2024) o recomendaciones institucionales como la Universidad de Granada (UGR).

A nivel regulatorio, el Reglamento (UE) 2024/1689 (Ley de IA) establece un enfoque basado en riesgos y obligaciones de transparencia que afectará progresivamente al ecosistema universitario europeo y a los proveedores de soluciones, también en escenarios de tutorización académica asistida por IA. Este marco refuerza la exigencia de proteger derechos fundamentales, datos y propiedad intelectual, y de garantizar supervisión humana efectiva.

En la literatura empírica emergen patrones útiles para orientar decisiones pedagógicas. Las revisiones sistemáticas y estudios de adopción señalan beneficios en acceso a orientaciones inmediatas, reducción de carga cognitiva y mejora de la coherencia textual, junto a riesgos de exceso de apoyo, “alucinaciones” y dependencia si no se diseñan tareas y criterios de uso (Lo, 2023; Baig & Yadegaridehkordi, 2024; Abbas et al., 2024; Strzelecki, 2024). En paralelo, trabajos recientes reclaman uso crítico, trazabilidad de interacciones y transparencia frente a la autoría (Halaweh, 2023; Johnston et al., 2024). En el ámbito hispano, se ha subrayado la necesidad de articular políticas institucionales y formación en IAG con mirada humanista y de calidad (García-Peñalvo, 2024; Arévalo, 2024; Bartolomé et al, 2024). En esta línea, Rodríguez Ramírez (2024) ha mostrado cómo las metodologías activas y el uso de tecnologías digitales contribuyen a potenciar la motivación y el rendimiento en la educación universitaria, lo que refuerza la importancia de explorar propuestas innovadoras también en la tutoría del TFM.

Desde esta perspectiva, la presente contribución (de carácter proyectivo y de diseño pedagógico) aborda un caso específico y de alta relevancia en nuestros contextos: la elaboración del Trabajo Fin de Máster (TFM). Partimos de una constatación práctica: muchos estudiantes ya consultan Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño (LLM, Large Language Model) para perfilar problemas de investigación, organizar apartados, explorar metodologías o revisar estilo académico. En lugar de ignorar o

demonizar estas prácticas, proponemos integrarlas de forma explícita y regulada mediante un tutor virtual GPT personalizado que complemente (y no sustituya) la tutoría humana. La personalización incluye incorporar guías metodológicas y éticas institucionales, rúbricas de evaluación, formatos y ejemplos; así, el sistema se alinea con criterios académicos locales y puede operar en clave socrática, devolviendo preguntas y pistas en lugar de respuestas cerradas.

La propuesta también institucionaliza la trazabilidad: todas las interacciones quedarían registradas para revisión del tutor académico, lo que favorece el seguimiento del proceso, la detección temprana de dificultades y la retroalimentación focalizada. Este registro, además, permite formar en literacidad de IA: verificación de respuestas, citación correcta, reconocimiento de límites del modelo y reflexión metacognitiva sobre cuándo (y para qué) conviene usar la herramienta. La evidencia sugiere que este tipo de diseño (andamiaje, no atajo) puede sostener la autonomía del alumnado a la vez que protege la integridad del TFM (Cotton et al., 2023; Halaweh, 2023; Johnston et al., 2024).

Esta propuesta nace, además, de la experiencia acumulada en la dirección de TFMs en el ámbito universitario, donde se observan necesidades recurrentes: dudas metodológicas puntuales que no justifican una reunión inmediata, desajustes entre objetivos y conclusiones, o dificultades para traducir rúbricas en decisiones de escritura. Un tutor GPT configurado con los estándares de la titulación puede ofrecer orientación inmediata y homogénea (24/7), sin diluir el papel del profesorado como responsable de la guía académica, la evaluación y el juicio experto. En suma, situamos la IAG como aliada pedagógica en un diseño ético, trazable y centrado en el aprendizaje, coherente con las recomendaciones internacionales y con el marco regulatorio europeo vigente.

1.1. INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La inteligencia artificial generativa (IAG) engloba a sistemas capaces de producir texto, imágenes o código a partir de instrucciones humanas. Desde la irrupción de ChatGPT en noviembre de 2022, las universidades han visto cómo estudiantes y docentes lo incorporan de forma espontánea en procesos de estudio, investigación y docencia. A

escala global, el debate ha oscilado entre el entusiasmo por su potencial transformador y la preocupación por los riesgos asociados (Kasneci et al., 2023; Stokel-Walker & Van Noorden, 2023).

Las revisiones recientes destacan beneficios claros: acceso inmediato a retroalimentación, apoyo para redactar borradores iniciales, generación de ejemplos y resúmenes personalizados (Lo, 2023; Baig & Yadegaridehkordi, 2024). En términos pedagógicos, esto supone ampliar las oportunidades de aprendizaje autónomo, sobre todo en contextos híbridos y en línea.

Sin embargo, la literatura también señala limitaciones importantes: errores factuales, sesgos heredados de los datos de entrenamiento, y riesgo de dependencia cuando los estudiantes adoptan acríticamente las respuestas (Cotton et al., 2023; Halaweh, 2023). Estas tensiones llevan a organismos internacionales a recomendar guías claras y formación en alfabetización digital crítica (UNESCO, 2022; Miao & Holmes, 2023).

En España y América Latina, el debate se ha situado en términos similares. La CRUE (2024) publicó un informe que recoge tanto las oportunidades de personalización y eficiencia como los desafíos de integridad y equidad. Por su parte, Ferrarelli (2024) enfatizó la necesidad de incorporar la dimensión cultural y contextual en el uso de la IA, evitando soluciones homogéneas importadas de otros contextos.

1.2. TUTORÍA ACADÉMICA Y EL TRABAJO FIN DE MÁSTER

El Trabajo Fin de Máster (TFM) ocupa un lugar central en los programas de posgrado. Constituye la culminación del itinerario formativo y el espacio en que el estudiante demuestra competencias de investigación, síntesis y comunicación académica. En este proceso, la tutoría desempeña un rol decisivo: orientar en la formulación del problema, la metodología, la escritura y la ética académica (García-Peñalvo, 2024).

El acompañamiento tradicional, sin embargo, enfrenta retos significativos. Por un lado, el número creciente de estudiantes por tutor limita el tiempo de atención individualizada. Por otro, los calendarios académicos y la carga docente dificultan la retroalimentación inmediata. Estas

brechas favorecen que el alumnado busque apoyos alternativos, entre ellos la IA generativa (Dempere et al, 2023).

La incorporación de tutores GPT personalizados puede responder a estas necesidades si se diseña con criterios pedagógicos claros. La clave es concebirlos como un andamiaje digital (scaffolding) que complemente al tutor humano, sin reemplazarlo. El tutor GPT puede recordar rúbricas, sugerir preguntas metodológicas o señalar incoherencias textuales, pero la validación y el juicio crítico siguen en manos del profesorado.

1.3. AUTONOMÍA, AUTORÍA E INTEGRIDAD ACADÉMICA

Uno de los debates más sensibles en torno al uso de IA en TFM es el de la autoría. ¿Sigue siendo el trabajo del estudiante si parte del texto ha sido sugerido por una máquina? La UNESCO (2022) advierte que la supervisión humana y la transparencia deben ser condiciones irrenunciables.

La autonomía, entendida como la capacidad de gestionar el propio aprendizaje, puede fortalecerse si la IA se usa como recurso de consulta o simulación. Pero puede debilitarse si el estudiante delega en exceso la producción intelectual (Johnston et al., 2024). Por ello, muchas universidades han comenzado a exigir declaraciones explícitas de uso como la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M, 2024) y a emitir guías de buenas prácticas como la Universidad de Granada (UGR–CEPRUD, 2024).

La integridad académica, por su parte, se resiente cuando la IA se utiliza para generar textos sin citación ni mediación crítica. Cotton et al. (2023) señalan que los casos de “trampa tecnológica” no derivan tanto de la herramienta como de la ausencia de normas claras y de la falta de formación en su uso responsable.

2. OBJETIVOS

1. Fomentar la autonomía del estudiante en la elaboración del TFM mediante un tutor virtual GPT personalizado que funcione con diálogo socrático, guías institucionales y límites pedagógicos explícitos.

2. Garantizar trazabilidad y transparencia del proceso (registro de interacciones IA-estudiante), para enriquecer el seguimiento y la retroalimentación del tutor humano y reforzar la integridad académica.
3. Operativizar el uso ético y responsable de la IAG en el TFM (alfabetización en IA, verificación, citación y reconocimiento de contribuciones), alineado con UNESCO, INTEF y las recomendaciones sectoriales en España.
4. Ajustar la propuesta al marco europeo (Ley de IA, enfoque de riesgo y supervisión humana) y las políticas universitarias españolas (declaraciones y guías de uso), con especial atención a la protección de datos y derechos de autor

3. METODOLOGÍA

Este capítulo se enmarca en la categoría de trabajo de reflexión teórica. No presenta datos empíricos propios, pero sí se apoya en un corpus documental robusto, compuesto por:

1. **Informes internacionales:** UNESCO (2022), Miao & Holmes, (2023) UNESCO, UNESCO-IESALC (2023), Ferrarelli (2024) OEI.
2. **Documentos nacionales y sectoriales:** CRUE (2024), INTEF (2024).
3. **Normativas institucionales:** UC3M (2024), UGR–CEPRUD (2024).
4. **Literatura científica reciente** (2021–2024) indexada en Scopus y Web of Science: revisiones sistemáticas (Baig & Yaderidehkordi, 2024; Lo, 2023), estudios empíricos (Abbas et al., 2024; Strzelecki, 2024) y trabajos teóricos (García-Peñalvo, 2024; Halaweh, 2023).

La estrategia metodológica combina dos perspectivas:

- **Revisión selectiva de literatura:** se consultaron artículos en bases de datos internacionales, priorizando los que abordan IA generativa, educación superior, integridad académica y tutoría.

- **Experiencia docente:** la autora acumula años de dirección de TFMs, lo que permite identificar problemas recurrentes (dudas metodológicas, incoherencias entre objetivos y conclusiones, dificultades en la escritura académica) y proyectar cómo un tutor GPT podría ayudar a mitigarlos.

El enfoque es propositivo: se propone un modelo de tutoría híbrida, donde la IA actúe como andamiaje cognitivo con base institucional, pero siempre bajo la supervisión y validación del tutor humano.

4. RESULTADOS

Aunque la propuesta aún no ha sido implementada, cabe anticipar ciertos beneficios que, desde la experiencia docente acumulada en la dirección de TFMs, se consideran plausibles. Uno de los más relevantes sería el aumento de la seguridad y la autonomía del estudiantado al disponer de un acompañamiento accesible, personalizado y continuo. Esto podría traducirse en una mayor coherencia metodológica en los trabajos entregados y en una reducción de errores estructurales que hoy resultan recurrentes.

Por otro lado, la trazabilidad de las interacciones con el tutor GPT no solo permitiría al profesorado conocer mejor el proceso que hay detrás del producto final, sino también intervenir de forma más oportuna y ajustada a las necesidades reales del estudiante. Esta dimensión (habitualmente opaca en los trabajos supervisados a distancia) podría convertirse en un elemento clave para enriquecer el acompañamiento tutorial, especialmente en contextos híbridos o con alta carga docente.

En definitiva, estos resultados esperados apuntan hacia una mejora de la experiencia formativa, tanto para el alumnado como para el profesorado. No obstante, será necesario validar estas hipótesis en futuras fases del proyecto, a través de estudios empíricos que permitan valorar con mayor precisión su alcance y sus posibles limitaciones.

5. DISCUSIÓN

5.1. BENEFICIOS DEL USO DE TUTORES GPT

La incorporación de tutores virtuales basados en modelos GPT en la elaboración del TFM presenta beneficios significativos para el estudiantado, el profesorado y la propia institución. En primer lugar, destaca la **personalización del aprendizaje**. Los sistemas de IA generativa son capaces de adaptar sus respuestas al nivel y ritmo del estudiante, ofreciendo explicaciones más sencillas o más complejas según la demanda. Esto se alinea con la idea de aprendizaje adaptativo, que en la práctica resulta difícil de implementar en la tutoría tradicional debido a limitaciones de tiempo y carga docente (Kasneci et al., 2023; García-Peñalvo, 2024).

Un segundo beneficio es la **disponibilidad constante**. Mientras que las tutorías humanas dependen de calendarios y horarios, el tutor GPT puede responder de manera inmediata y en cualquier momento. Para estudiantes que trabajan o que tienen responsabilidades familiares, esta característica supone un apoyo decisivo, ya que pueden avanzar en su TFM sin depender de la agenda del tutor. Además, la inmediatez de la respuesta contribuye a reducir bloqueos, uno de los principales factores de abandono o retraso en la entrega de trabajos académicos (Dempere et al, 2023).

La **retroalimentación inmediata** constituye otro aspecto clave. En el proceso de elaboración de un TFM, las dudas suelen ser puntuales: cómo formular un objetivo, cómo citar una fuente o cómo estructurar un capítulo. Resolver estas dudas rápidamente evita que se acumulen errores y permite mantener el flujo de trabajo. Estudios recientes muestran que el alumnado valora positivamente la posibilidad de recibir feedback instantáneo, aunque sea parcial, porque les permite avanzar sin interrupciones prolongadas (Abbas et al., 2024; Strzelecki, 2024).

También es relevante la aplicación inclusiva. La IA puede generar explicaciones multimodales (texto, ejemplos, esquemas) y adaptar la complejidad del lenguaje, lo que beneficia a estudiantes con distintos estilos de aprendizaje. Además, puede ser configurada para

ofrecer apoyo específico a personas con necesidades educativas especiales, por ejemplo, resúmenes simplificados o recordatorios frecuentes. Este potencial inclusivo se alinea con la recomendación de la UNESCO (2022) de promover tecnologías que amplíen la equidad en el acceso al aprendizaje.

Por último, no debe olvidarse la optimización del tiempo para el propio profesorado. Un tutor GPT configurado con guías institucionales puede responder preguntas recurrentes y de carácter operativo, liberando al tutor humano para centrarse en los aspectos más complejos: la coherencia metodológica, la calidad del análisis de datos o la discusión crítica de resultados. Esto no solo beneficia al estudiante, sino que también contribuye a una gestión más sostenible de la tutoría en programas con un número elevado de TFM's (CRUE, 2024). Coincidiendo con esta idea, Rodríguez (2024) subraya que la integración de tecnologías educativas en contextos universitarios no solo favorece la autonomía del alumnado, sino que también optimiza el tiempo del profesorado y enriquece la experiencia de aprendizaje.

En conjunto, estos beneficios apuntan a que el tutor GPT puede convertirse en un recurso pedagógico complementario que refuerce la autonomía, mejore la experiencia de aprendizaje y alivie tensiones estructurales en la educación superior.

5.2. RIESGOS Y DESAFÍOS

Los beneficios señalados no deben ocultar los riesgos que acompañan al uso de IA generativa en el ámbito académico. Uno de los principales es el impacto sobre la integridad académica. La capacidad de estos sistemas para generar textos coherentes y aparentemente originales facilita que algunos estudiantes los utilicen para producir fragmentos enteros de sus TFM's sin una revisión crítica ni citación adecuada. Esto plantea dilemas éticos y amenaza con erosionar la credibilidad de la titulación. Cotton et al. (2023) advierten que el riesgo de “hacer trampa” no radica tanto en la tecnología en sí, sino en la ausencia de regulaciones claras y en la falta de formación del alumnado.

Un segundo desafío se relaciona con la dependencia tecnológica. El uso intensivo de IA puede fomentar hábitos de aprendizaje pasivos, en los que el estudiante delega excesivamente en la máquina la toma de decisiones académicas. Johnston et al. (2024) señalan que esta dependencia puede reducir la capacidad de reflexión crítica, debilitando la autonomía que, paradójicamente, se pretendía fortalecer. El tutor GPT, si no se diseña con límites claros, corre el riesgo de convertirse en un sustituto del pensamiento propio.

Otro riesgo está vinculado a los sesgos y errores de los modelos. La IA generativa se basa en grandes volúmenes de datos que contienen sesgos culturales, lingüísticos y de género. Estos sesgos pueden reproducirse en las respuestas, condicionando la visión del estudiante sobre su investigación. Además, el fenómeno de las “alucinaciones” (información inventada pero presentada de forma convincente) puede llevar al alumnado a incluir referencias inexistentes o datos incorrectos en sus TFM (Baig & Yadegaridehkordi, 2024). La verificación constante de la información generada es, por tanto, indispensable.

No menos importante es la brecha digital. El acceso desigual a estas tecnologías, ya sea por limitaciones económicas, geográficas o de conectividad, puede profundizar las desigualdades entre estudiantes. Mientras algunos disponen de herramientas avanzadas y de pago, otros dependen de versiones gratuitas con más limitaciones. La UNESCO (2022) subraya que la equidad debe ser un principio rector en la adopción de IA, evitando que amplíe las desigualdades existentes.

Finalmente, existe el riesgo de un desplazamiento del rol docente. Aunque la mayoría de la literatura insiste en que la IA no sustituye al profesorado, sí puede generar tensiones en la relación tutor-estudiante si no se clarifica desde el inicio cuál es el papel del tutor humano y cuál el del tutor virtual. La sensación de que la máquina puede ofrecer respuestas más rápidas o completas puede debilitar la confianza en el acompañamiento humano, reduciendo la interacción crítica y el vínculo formativo (Halaweh, 2023).

Estos desafíos muestran que el tutor GPT no es una solución neutral. Su incorporación requiere una reflexión institucional, protocolos claros

y, sobre todo, una formación adecuada para que estudiantes y docentes aprendan a usarlo de forma crítica y ética.

5.3. EQUILIBRIO ENTRE TUTORÍA HUMANA Y VIRTUAL

El reto fundamental consiste en encontrar un equilibrio pedagógico que permita aprovechar los beneficios de la IA sin sacrificar los principios de la tutoría académica. Este equilibrio se puede articular a través de tres dimensiones: roles complementarios, trazabilidad y formación en uso crítico.

En cuanto a los roles complementarios, el tutor humano sigue siendo el responsable de la orientación metodológica profunda, la validación del contenido y la evaluación final del TFM. El tutor virtual, en cambio, actúa como un recurso de apoyo que facilita la resolución de dudas inmediatas, recuerda los criterios de evaluación o propone preguntas que inviten a la reflexión. De este modo, la IA no sustituye al profesor, sino que amplía las oportunidades de acompañamiento (García-Peñalvo, 2024).

La trazabilidad es otra dimensión esencial. La propuesta de registrar todas las interacciones entre el estudiante y el tutor GPT permite al tutor humano acceder a un historial del proceso, identificar patrones de duda y ofrecer una retroalimentación más ajustada. Este registro también constituye una salvaguarda frente a posibles usos indebidos, al permitir verificar qué aportes provinieron de la IA y cómo fueron utilizados en el trabajo final (UC3M, 2024).

Por último, la formación en uso crítico de la IA resulta imprescindible. No basta con dar acceso a estas herramientas; es necesario enseñar a los estudiantes a verificar la información, citar adecuadamente, reconocer sesgos y reflexionar sobre la pertinencia de cada consulta. La alfabetización en IA debe convertirse en un componente más de la formación universitaria, tal como recomiendan Miao & Holmes (2023) y la CRUE (2024).

Este equilibrio responde a la idea de IA como andamiaje temporal: una ayuda que facilita el aprendizaje autónomo, pero que debe retirarse progresivamente a medida que el estudiante adquiere competencias. En

este sentido, el tutor GPT no es un atajo, sino un acompañante que impulsa la autonomía responsable.

5.4. PERSPECTIVAS INTERNACIONALES Y PEDAGÓGICAS

El debate sobre la integración de la inteligencia artificial generativa en la tutoría académica no es exclusivo de España o Iberoamérica. Diversas universidades y sistemas educativos en Europa, América del Norte y América Latina han comenzado a publicar lineamientos y experiencias piloto que permiten situar la discusión en un marco comparativo más amplio. Este análisis internacional aporta elementos valiosos para comprender cómo puede articularse el equilibrio entre tutoría humana y apoyo virtual.

En el Reino Unido, varias universidades han emitido guías de uso de la IA en los trabajos académicos. La Universidad de Cambridge, por ejemplo, elaboró en 2023 una política que exige declarar de forma explícita si se ha utilizado IA en la elaboración de un ensayo o disertación. La guía establece que la IA puede emplearse como apoyo para organizar ideas o revisar el estilo, pero nunca para generar contenido principal sin supervisión (Cambridge University, 2023). De forma similar, la Universidad de Oxford ha insistido en que la integridad académica se preserva únicamente si el estudiante reconoce su autoría y utiliza la IA como complemento (Oxford University, 2023).

En Finlandia, la Universidad de Helsinki ha experimentado con cursos piloto en los que se permite a los estudiantes utilizar ChatGPT para preparar borradores, siempre que documenten cómo lo han usado y reflexionen sobre sus limitaciones. Esta práctica conecta la formación disciplinar con la alfabetización digital crítica, mostrando que el uso de IA puede convertirse en objeto de aprendizaje y no solo en herramienta (Helsinki University, 2023). La experiencia finlandesa resalta que la transparencia y la reflexión metacognitiva son tan importantes como el producto final.

En Estados Unidos, la respuesta ha sido heterogénea. Universidades como Harvard y el MIT han adoptado enfoques basados en la autonomía institucional. Harvard, en su guía de 2023, permite a cada facultad

definir reglas específicas, pero insiste en que la IA debe usarse como apoyo y nunca como sustituto de la autoría. El MIT, por su parte, ha promovido el debate sobre cómo rediseñar las evaluaciones para reducir el riesgo de plagio, proponiendo la incorporación de defensas orales y evaluaciones continuas.

Los estudios empíricos en contextos estadounidenses muestran percepciones encontradas. Mientras que el alumnado suele valorar la rapidez y la utilidad práctica de la IA, parte del profesorado manifiesta preocupación por la pérdida de pensamiento crítico y la posibilidad de que la escritura se convierta en un proceso mecánico. Johnston et al. (2024) evidencian que muchos estudiantes consideran la IA como una herramienta motivadora, mientras que los docentes piden más formación para comprender sus límites y potencialidades.

En América Latina, el debate está aún en una fase temprana, aunque con señales de avance. En Chile, algunas universidades han empezado a discutir la inclusión de cláusulas sobre IA en sus reglamentos de titulación, aunque sin medidas vinculantes. En Brasil, se han desarrollado seminarios sobre el impacto de ChatGPT en trabajos de grado, destacando el riesgo de reproducir desigualdades debido a la brecha digital. Ferrarelli (2024), advierte que la región necesita marcos comunes que consideren la diversidad cultural y lingüística, evitando que las políticas importadas de Europa o Estados Unidos se apliquen de forma acrítica.

El contraste entre estos contextos revela varios aprendizajes. Primero, existe un consenso internacional en torno a la necesidad de transparencia y declaración de uso: tanto Cambridge como UC3M convergen en exigir que el estudiante explicite cómo ha empleado la IA en su trabajo. Segundo, se reconoce el valor de la IA como recurso de apoyo, pero se subraya la importancia de preservar la autoría humana. Tercero, emerge la idea de que la alfabetización digital crítica debe integrarse en la formación universitaria, para que el alumnado aprenda a usar la IA de manera reflexiva y ética.

El papel del profesorado resulta central en este escenario. Sin formación adecuada, los docentes pueden sentirse desbordados ante la presión de supervisar trabajos en los que interviene la IA. De ahí que informes

como el de la CRUE (2024) insistan en la capacitación docente como prioridad. A la vez, los estudiantes muestran un entusiasmo evidente por la inmediatez y utilidad de estas herramientas, lo que crea un desajuste de expectativas. Strzelecki (2024) documenta cómo el estudiantado acepta la IA como recurso legítimo, mientras que el profesorado mantiene reservas vinculadas a la integridad.

Este desajuste subraya la necesidad de espacios de diálogo institucional donde ambos colectivos discutan usos, límites y oportunidades de la IA. Al involucrar a estudiantes y docentes en la definición de políticas, se fortalece la legitimidad de las medidas y se fomenta una cultura académica compartida.

5.5. IMPLICACIONES PARA LA EVALUACIÓN Y LA EQUITAD

La expansión de la IA en la educación superior obliga a replantear las estrategias de evaluación. La defensa oral del TFM emerge como una herramienta clave para garantizar la autoría y la comprensión profunda del trabajo. Al mismo tiempo, la trazabilidad de las interacciones con el tutor GPT puede convertirse en un insumo valioso para valorar no solo el resultado final, sino también el proceso de aprendizaje.

Otro aspecto relevante es la equidad. El acceso desigual a herramientas de IA amenaza con generar nuevas brechas en la educación superior. Mientras algunos estudiantes pueden pagar por versiones avanzadas de ChatGPT o herramientas premium, otros se ven limitados a recursos gratuitos con más restricciones. Para evitar que estas diferencias se traduzcan en desigualdades académicas, será necesario que las universidades ofrezcan soluciones institucionales de acceso equitativo.

En conjunto, estas experiencias internacionales y las percepciones de los actores educativos apuntan a una visión pedagógica integradora: la IA debe concebirse como un andamiaje temporal que fortalece la autonomía, pero que no sustituye la responsabilidad del estudiante ni la supervisión del profesorado. La clave está en diseñar políticas institucionales que combinen la flexibilidad con la exigencia ética, fomentando la reflexión crítica y la transparencia.

De cara al futuro, será fundamental investigar empíricamente el impacto de los tutores GPT personalizados en la calidad del TFM, la motivación del alumnado y la carga de trabajo docente. Estas investigaciones permitirán pasar de la reflexión teórica a la evidencia práctica, garantizando que la IA se convierta en una aliada real para la innovación educativa.

6. CASOS Y PROPUESTAS INSTITUCIONALES

La integración de la inteligencia artificial generativa en la educación superior no puede entenderse solo desde la teoría; es necesario observar cómo diferentes organismos e instituciones están comenzando a regular y orientar su uso. En este apartado se presentan experiencias y propuestas que, aunque aún en construcción, marcan una pauta sobre el papel que puede desempeñar la IA en la tutoría académica y, en particular, en la elaboración del TFM.

6.1. UNESCO: MARCOS INTERNACIONALES

La UNESCO se ha situado como referente en la regulación ética de la IA. Su Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial fue el primer instrumento normativo internacional en este campo, aprobado por consenso por 193 Estados. El documento establece principios como la supervisión humana, la transparencia, la inclusión y la equidad, que sirven de base para orientar políticas educativas (UNESCO, 2022).

En 2023, la UNESCO publicó *Guidance for Generative AI in Education and Research*, donde plantea recomendaciones específicas para la educación superior. Entre ellas, destacan la necesidad de formar a estudiantes y docentes en alfabetización digital crítica, diseñar políticas claras de uso y asegurar que la IA complemente, y no sustituya, la labor docente. La guía también propone que las universidades establezcan sistemas de trazabilidad para identificar el papel de la IA en los procesos académicos (Miao & Holmes, 2023).

6.2. ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS (OEI)

En el ámbito regional, la OEI junto con Fundación ProFuturo presentó en 2024 el informe *Inteligencia artificial y educación: insumos para su abordaje desde Iberoamérica*. Este documento recoge la preocupación por la adopción acrítica de modelos desarrollados en otros contextos y propone un enfoque contextualizado que respete la diversidad cultural de la región. La OEI enfatiza la necesidad de formación docente y de marcos institucionales que reduzcan la brecha digital, uno de los principales riesgos en América Latina (Ferrarelli, 2024).

6.3. CRUE: RESPUESTA DEL SISTEMA UNIVERSITARIO ESPAÑOL

En España, la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE) publicó en 2024 el informe *La inteligencia artificial generativa en la docencia universitaria: oportunidades, desafíos y recomendaciones*. El documento reconoce que la IA ya está presente en el trabajo de estudiantes y profesorado, y plantea la urgencia de regular su uso en procesos clave como el TFM.

Entre sus recomendaciones destacan: revisar los sistemas de evaluación para dar más peso al proceso y a la defensa oral; promover la transparencia en el uso de IA mediante declaraciones de autoría; e impulsar la alfabetización en IA como competencia transversal. La CRUE insiste en que la IA debe ser concebida como apoyo, nunca como sustituto de la labor docente (CRUE, 2024).

La UC3M ha dado un paso pionero en España al exigir a su alumnado la firma de una declaración de uso de IA generativa en TFG y TFM. Este documento obliga a los estudiantes a explicitar si han empleado estas herramientas y en qué medida. Con ello, se busca promover la transparencia, reducir el riesgo de plagio y sensibilizar al estudiantado sobre el valor de la autoría académica.

Además, la UC3M ha desarrollado guías y biblioguías específicas sobre el uso de IA en trabajos académicos, donde se explica cómo citar correctamente contenidos generados con ayuda de ChatGPT y se ofrecen recomendaciones para un uso responsable. Esta estrategia

refuerza la idea de que la IA no es un recurso prohibido, sino una herramienta que debe emplearse con criterios claros y éticos.

La Universidad de Granada, a través de su Centro de Producción de Recursos para la Universidad Digital (CEPRUD), emitió en 2024 un documento con recomendaciones para el uso de la IA en la universidad. Entre las orientaciones destacan: reconocer explícitamente el papel de la IA en los trabajos académicos, fomentar la formación docente para integrar estas herramientas en la docencia y promover la investigación sobre su impacto.

El documento subraya la importancia de mantener la integridad académica, recordando que la IA no puede sustituir la autoría ni la responsabilidad del estudiante. En el caso del TFM, se recomienda que la IA sea utilizada como apoyo para la organización, la revisión del estilo y la comprensión de rúbricas, pero nunca como generador de contenido principal (UGR–CEPRUD, 2024).

6.4. SÍNTESIS COMPARATIVA

El análisis de estos casos muestra convergencias claras:

- Todas las instituciones coinciden en que la IA debe usarse como complemento y no como sustituto del tutor humano.
- Se insiste en la necesidad de transparencia, a través de declaraciones de uso o de trazabilidad de las interacciones.
- La formación en alfabetización digital crítica aparece como un eje central para garantizar un uso responsable.

Al mismo tiempo, se observan diferencias. Mientras la UNESCO y la OEI plantean principios generales y de alcance internacional, la CRUE y las universidades españolas avanzan en medidas concretas y vinculantes. Estas diferencias reflejan la diversidad de niveles de acción: global, regional y local.

Para la tutoría del TFM, estas propuestas constituyen una base sólida sobre la que diseñar experiencias piloto con tutores GPT personalizados, siempre bajo la supervisión del profesorado y en coherencia con los marcos éticos establecidos.

7. CONCLUSIONES

La irrupción de la inteligencia artificial generativa en la educación superior obliga a repensar la manera en que se conciben la autoría, la autonomía y la integridad académica en los procesos formativos. El Trabajo Fin de Máster constituye un escenario especialmente sensible, porque en él confluyen las competencias de investigación, síntesis y escritura que identifican el perfil del egresado de posgrado. La incorporación de tutores virtuales basados en modelos GPT personalizados no es una cuestión de futuro: ya forma parte del presente y requiere ser gestionada con criterios pedagógicos y éticos.

El análisis realizado muestra que los tutores GPT pueden aportar beneficios claros: personalización de la orientación, disponibilidad constante, retroalimentación inmediata y apoyo inclusivo. Estas ventajas contribuyen a fortalecer la autonomía del estudiante, a reducir los bloqueos durante el proceso de escritura y a optimizar el tiempo tanto del alumnado como del profesorado. En contextos híbridos y en línea, donde las oportunidades de interacción directa suelen ser más limitadas, el tutor virtual puede desempeñar un papel especialmente valioso como recurso complementario.

Al mismo tiempo, los riesgos identificados no son menores. El peligro de plagio, la dependencia tecnológica, la reproducción de sesgos y las “alucinaciones” de los modelos, junto con la posible erosión del rol docente, plantean desafíos que no pueden subestimarse. Estos riesgos confirman que la IA no es un sustituto de la tutoría humana, sino un instrumento que debe usarse con mediación crítica y bajo protocolos claros. La evidencia analizada sugiere que el éxito de la integración depende de tres condiciones: roles complementarios bien definidos, trazabilidad de las interacciones y formación del estudiantado en alfabetización digital crítica.

Los casos revisados de UNESCO, OEI, CRUE, UC3M y UGR muestran una convergencia en torno a principios compartidos: transparencia, equidad, integridad y supervisión humana. La diferencia está en el nivel de concreción: mientras los marcos internacionales ofrecen principios generales, las universidades españolas

ya han comenzado a implementar medidas vinculantes, como la declaración de uso de IA en TFM's o las recomendaciones institucionales. Esta dinámica sugiere que el camino hacia una integración ética de la IA en la tutoría pasa necesariamente por una combinación de lineamientos globales y adaptaciones locales.

La reflexión aquí presentada es, en última instancia, una invitación a concebir la IA como aliada pedagógica, se trata de reconocer sus posibilidades y sus límites, y de situarla en el lugar que le corresponde: un recurso de apoyo, no de sustitución. Para lograrlo, será imprescindible que las universidades avancen en tres frentes: elaborar políticas institucionales claras, formar a docentes y estudiantes en un uso crítico y ético de la IA, y rediseñar las estrategias de evaluación para valorar más el proceso y la defensa oral que el producto escrito en sí mismo.

La integración de tutores GPT personalizados en la elaboración del TFM puede convertirse en una oportunidad única para fortalecer la autonomía académica, siempre que se preserve la autoría del estudiante y se mantenga el foco en el aprendizaje. En un escenario donde la IA se expandirá inevitablemente, el desafío no es resistirse a su presencia, sino aprender a convivir con ella, gestionarla con responsabilidad y convertirla en un motor de innovación educativa al servicio de la calidad universitaria.

8. REFERENCIAS

- Abbas, M., et al. (2024). Is it harmful or helpful? Examining the causes and consequences of generative AI usage among university students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00444-7>
- Arévalo, J. A. (2024). Integridad académica en la era de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG). *Desiderata*, (24), 72-82.
- Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2024). ChatGPT in higher education: A systematic literature review and research challenges. *International Journal of Educational Research*, 127, 102411. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102411>

- Bartolomé, P., A., Pérez, G., A. y Prendes-Espinosa, M. P. (Coords.) (noviembre de 2024). Informe EDUTEC sobre Inteligencia Artificial y Educación. <https://edutec.es/>
- Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(2), 146–157. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- CRUE. (2024). *La inteligencia artificial generativa en la docencia universitaria: Oportunidades, desafíos y recomendaciones*. CRUE Digitalización. https://www.crue.org/wp-content/uploads/2024/03/Crue-Digitalizacion_IA-Generativa.pdf
- Dempere, J., Modugu, K., Hesham, A., & Ramasamy, L. K. (2023). The impact of ChatGPT on higher education. *Frontiers in Education*, 8, 1206936. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1206936>
- Ferrarelli, M. (2024). Inteligencia artificial y educación: insumos para su abordaje desde Iberoamérica. Organización de Estados Iberoamericanos(OEI). <https://oei.int/oficinas/argentina/publicaciones/inteligencia-artificial-y-educacion-insumos-para-su-abordaje-desde-iberoamerica/>
- García-Peñalvo, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 25, e31942. <https://doi.org/10.14201/eks.31942>
- Halaweh, M. (2023). ChatGPT in education: Strategies for responsible implementation. *Contemporary Educational Technology*, 15(2), ep421. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13036>
- INTEF. (2024). *Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo*. Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Johnston, H., Wells, R. F., Shanks, E. M., Boey, T., & Parsons, B. N. (2024). Student perspectives on the use of generative artificial intelligence technologies in higher education. *International Journal for Educational Integrity*, 20(2), 1–22. <https://doi.org/10.1007/s40979-024-00149-4>
- Kasneji, E., et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educscil3040410>
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. Unesco Publishing.

- REBIUN. (2024). *Inteligencia artificial en bibliotecas universitarias españolas: Informe del Observatorio IA*. REBIUN.
https://repositoriorebiun.org/bitstream/handle/20.500.11967/1419/IA%20y%20Bibliotecas%20universitarias_maq.pdf
- Rodríguez, R., L. (2024). *Impacto de las metodologías activas y tecnologías digitales en la motivación y el rendimiento académico de estudiantes universitarios*. En J. A. Huertas & N. Elena (Eds.), *Actas del I Congreso Iberoamericano de la Asociación de Motivación y Emoción (CIAME)* (pp. 14–22). Asociación de Motivación y Emoción. ISBN: 978-84-09-74156-4
- Strzelecki, A. (2024). Students’ acceptance of ChatGPT in higher education: An extended UTAUT2 model. *Innovative Higher Education*, 49(2), 223–245. <https://doi.org/10.1007/s10755-023-09686-1>
- Stokel-Walker, C., & Van Noorden, R. (2023). What ChatGPT and generative AI mean for science. *Nature*, 614(7947), 214–216.
<https://doi.org/10.1038/d41586-023-00340-6>
- UC3M. (2024). *Declaración de uso de IA generativa en TFG/TFM (y biblioguía asociada)*. Universidad Carlos III de Madrid. Biblioguía:
<https://uc3m.libguides.com/TFG/IAGenerativa> Modelo de declaración:
https://www.uc3m.es/secretaria-virtual/media/secretaria-virtual/doc/archivo/doc_colmenarejo_asig-esp_tfg_declaracion-ia-generativa/declaracion_uso_de_ia_en_tfg.docx
- UGR–CEPRUD. (2024). *Recomendaciones para el uso de la IA en la UGR*. Universidad de Granada.
https://ceprud.ugr.es/sites/centros/ceprud/public/ficheros/Recomendaciones_IA_en_UGR.pdf
- UNESCO. (2022). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence>
- UNESCO-IESALC. (2023). *ChatGPT e inteligencia artificial en educación superior: Guía de inicio rápido*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa
- Unión Europea. (2024). Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de IA). Diario Oficial de la Unión Europea. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng>

- University of Cambridge, Department of History and Philosophy of Science.
(2023). *Academic misconduct: Plagiarism and use of AI* [Política departamental]. Universidad de Cambridge.
<https://www.hps.cam.ac.uk/students/academic-misconduct>
- University of Helsinki. (2023). *Artificial intelligence is reshaping teaching and studying – First University guidelines on the use of AI released*.
Universidad de Helsinki. <https://www.helsinki.fi/en/news/university/artificial-intelligence-reshaping-teaching-and-studying-first-university-guidelines-use-ai-released>
- University of Oxford. (2024). *Guidance on safe and responsible use of GenAI tools*. Universidad de Oxford.
<https://www.ox.ac.uk/students/life/it/guidance-safe-and-responsible-use-gen-ai-tools>

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DE CURSOS A AMBIENTES DIGITALES

MARÍA TERESA MACHADO DURÁN

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

JOSÉ VÍCTOR MANUEL VALLEJO CÓRDOBA

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

1. INTRODUCCIÓN

La universidad, como institución cultural imprescindible para la sociedad, es un marcador simbólico de la evolución científico tecnológica en cada etapa vivida por la humanidad, esta verdad de Perogrullo, adquiere matices singulares a la luz de la arrasadora evolución tecnológica que tiene lugar en la contemporaneidad y que impone la necesaria transformación digital de los procesos universitarios.

En este contexto, se ha vuelto imprescindible la gestión del conocimiento desde ambientes digitales, que, si bien buscan colocar al estudiante sobre su tiempo en términos de innovación tecnológica y uso de herramientas digitales, consideran además el ejercicio del criterio, la mirada inclusiva, la emoción, el sentido ético de sus puntos de vista como parte de dicha gestión, de ahí la necesidad de favorecer la transformación de los cursos tradicionales, de enfoque autocrático a ambientes digitales y el uso de metodologías activas en la docencia universitaria en carreras no solo tecnológicas, sino también del área de sociales y humanidades.

En esta línea de pensamiento y acción pedagógico-didáctica, debe considerarse como alternativa a la gamificación, entendida como la aplicación de elementos y dinámicas propias del juego en contextos formativos, no lúdicos (Navarro-Mateos et al., 2021), la cual adquiere un especial significado, por su posibilidad de articulación con herramientas de inteligencia artificial generativa (IAG). Esta integración no solo

impulsa la creación de entornos de aprendizaje personalizados, dinámicos y motivadores (Abbes et al., 2024), sino que también, actúa como motor para el desarrollo del pensamiento crítico, competencia esencial del siglo XXI, según (Kassenkhan et al., 2025). En este sentido, la incorporación de IAG refuerza y posibilita experiencias adaptativas que permiten ajustar contenidos, actividades y niveles de dificultad según el perfil, ritmo y necesidades individuales de los estudiantes, asimismo, permite retroalimentación inmediata, escenarios inmersivos y la generación en tiempo real de materiales didácticos personalizados, como textos, imágenes o ejercicios, que enriquecen la experiencia educativa (Abbes et al., 2024).

Conviene subrayar los criterios de Kassenkhan et al. (2025), en cuanto a que, la integración entre gamificación e IA generativa trasciende la motivación, ya que mediante narrativas interactivas y retos basados en problemas se fomentan habilidades cognitivas como el análisis, la síntesis, la evaluación de argumentos y la toma de decisiones autónoma. Vallejo y Machado (2024, p. 298) subrayan que la gamificación, particularmente apoyada en IAG, es una herramienta prometedora para personalizar la educación, aunque enfrenta desafíos éticos y prácticos como la protección de datos, la mitigación de sesgos algorítmicos, la prevención de la dependencia cognitiva y la preservación del carácter humanista de la docencia. En este sentido, Kassenkhan et al. (2025) advierten sobre el riesgo de que los estudiantes acepten pasivamente las respuestas generadas por herramientas de IAG sin someterlas a un análisis crítico, es por ello que, la implementación de gamificación con herramientas de IAG debe diseñarse estratégicamente para promover la autonomía intelectual, enseñando a cuestionar, verificar fuentes y construir razonamientos propios.

La gamificación potenciada con herramientas de IAG se perfila, así, como un recurso estratégico no solo para transformar los cursos universitarios hacia escenarios digitales más flexibles y centrados en el estudiante, sino también para cultivar una ciudadanía digital crítica, reflexiva y éticamente responsable. Su potencial radica en equilibrar la innovación tecnológica con los principios pedagógicos fundamentales, de modo que el aula, física o virtual, se convierta en un espacio donde

motivación, personalización y pensamiento crítico confluyen para formar a los aprendices del futuro (Abbes et al., 2024; Vallejo y Machado, 2024; Kassenkhan et al., 2025).

El resultado que se presenta forma parte de una experiencia obtenida en el rediseño instruccional del curso Metodología de la Investigación para estudiantes del tercer semestre de la carrera Licenciatura en Comercio Internacional, el proceso en cuestión tomó en cuenta los criterios de Díaz Rojas et al. (2025) en cuanto a que “el conocimiento constituye el recurso más valioso para las instituciones de educación superior (IES). Por ello, sus docentes deben generar, proponer y adquirir nuevos conocimientos de manera continua para mantener la innovación y la competitividad académica”, mientras que, desde el punto de vista metodológico se abraza la teoría sociohistórico cultural de Lev Vygotsky y sus seguidores Carrillo et al. (2025) respecto a la concepción del aprendizaje y fundamentalmente el aprendizaje desarrollador. El método XperiencEd (aprendizaje experiencial institucional), de la Universidad CENFOTEC, aportó el algoritmo para los momentos que están involucrados en las actividades de la estrategia didáctica, estos momentos, según Kolb (2015), citado por Sibaja (2025), son los siguientes:

- Observación reflexiva, donde surgen preguntas.
- Conceptualización abstracta, para integrar la teoría.
- Experimentación activa, donde se aplica lo aprendido.
- Experiencia concreta, en la que se dialoga y se consolida lo vivido.

También se toma en cuenta como referente para el tratamiento de objetivos y contenidos por temas, los tres momentos declarados por Sibaja (2025): un rompe hielo inicial (20%), una sala de experimentos para la práctica activa (60%) y un cierre con ejercicios de metacognición (20%). Con el propósito de “convertir a las personas aprendientes en protagonistas de su aprendizaje. Esta propuesta integra power skills como liderazgo, creatividad y comunicación, junto con el uso de inteligencia artificial generativa para enriquecer proyectos y fomentar la construcción colaborativa en el aula (Sibaja, 2025).

La propuesta en cuestión adquiere además la fisonomía de estrategia didáctica según Marín et al. (2025) en tanto, su contenido está orientado

(...) al desarrollo académico, personal y profesional del ser humano, razón por la cual es necesaria la aplicación de estrategias didácticas que permitan extraer el potencial de cada uno de los estudiantes (...) El pensamiento crítico (que) influye en cómo cada persona reacciona ante las situaciones o problemáticas que se desarrollan en la sociedad y (...) permiten que el ser humano tenga las bases necesarias para que pueda exteriorizar y expresar de manera clara y entendible sus ideas o conceptos desarrollados a partir de sus razonamientos y análisis. (Sibaja, 2025)

2. OBJETIVOS

Evaluar el impacto de la transformación digital del curso Metodología de la Investigación en la adquisición de competencias investigativas y en la gestión del conocimiento en estudiantes de Comercio Internacional, en el período otoño 2024.

3. METODOLOGÍA

La estrategia didáctica considera la articulación de los componentes implícitos en la estructura metodológica de los talleres que la conforman y que más adelante se ejemplifica, estos son:

- El objetivo: en calidad de componente que expresa la meta, la orientación rectora del aprendizaje.
- El contenido: como la parte de la cultura que expresa los conocimientos, habilidades y valores que el estudiante necesita alcanzar para el logro de los objetivos
- El método o los métodos, a través de los cuales se genera la dialógica reguladora de la actividad en función de la categoría rectora u objetivo.
- Los recursos, ambientes y herramientas de inteligencia artificial generativa.
- La evaluación: en la que se dialoga, se autoevalúa, se coevalúa, y finalmente se mide el logro de los objetivos.

La estrategia didáctica se aplicó en cuatro fases fundamentales, esto es:

Fase Diagnóstico o Fase 0.

1. Fase Planificación.
2. Fase Ejecución,
3. Fase Control y monitoreo.

Se plantea como objetivo general de la estrategia didáctica. Gestionar información -a un nivel de familiarización- de manera ética, creativa y asertiva a través del uso de herramientas de inteligencia artificial generativa.

Población y muestra. Se consideró como población el total de los estudiantes del curso Metodología de la Investigación, 3er semestre, Comercio Internacional (NRC 17 885). Y se aplicó como criterio de inclusión: matrícula activa y consentimiento informado; exclusión: retiro del curso antes de la evaluación post.

3.1 EXPLICACIÓN DE LAS FASES Y PROCEDIMIENTOS DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA.

1. Fase Diagnóstico o Fase 0. Actividad síncrona.

Objetivo. Identificar saberes previos sobre investigación, dominio de buscadores académicos y disponibilidad tecnológica.

También se elaboraron instrumentos para determinar el tratamiento que ofrecen los docentes en esta asignatura.

2. Fase de Planificación.

Objetivo. Seleccionar las herramientas de inteligencia artificial generativa en su relación con los objetivos y contenidos por temas, así como las falencias detectadas en el Diagnóstico.

Dentro de las acciones de esta etapa destaca el mapeo de unidades y actividades; búsqueda, cotejo y procesamiento de fuentes (Cruz y Machado, 2025), para planificar el escalonamiento tecnológico

Asimismo, se consideró la generación de productos como videos tutoriales, o guías y herramientas de búsqueda en bases de datos de

reconocido prestigio como Scopus/CEPAL/Banco Mundial. Se favoreció el uso de herramientas de uso general como Google Classroom, WhatsApp, para lo que se denominó etapa de ajustes.

Finalmente se estableció una reunión metodológica como retroalimentación y estandarización de criterios para proponer el tratamiento didáctico de manera concéntrica para el uso de herramientas de inteligencia artificial generativa y su uso ético

3. Fase de Ejecución.

Objetivo. Ejecutar los talleres elaborados

Es la fase más importante de la estrategia didáctica, pues en ella se concreta la transformación propuesta. Se controla el seguimiento a la dosificación de los talleres según las unidades o temas, se toma en cuenta la evaluación sistemática y la retroalimentación al final de los talleres y se lleva un informe cualitativo de resultados a través de un portafolio de evidencias

4. Fase de Evaluación.

Esta etapa, coexiste con la anterior, en tanto en cuanto, durante la ejecución de los talleres se evalúan los avances de los estudiantes de manera individual, se realizan comparaciones entre el resultado inicial, el parcial y final, se retroalimenta y SE ajustan las actividades.

3.2. ESTRUCTURA DE LOS TALLERES.

Unidad I. Proceso de Investigación Científica.

Competencia del programa que se va a trabajar:

Gestionar y procesar información -a un nivel de familiarización- de manera ética, creativa y asertiva.

Aprendizaje esperado:

Elaborar y saber exponer -en un primer acercamiento- el tema de investigación.

Descripción de la competencia del programa

- A nivel del SABER CONCEPTUAL: Conceptualiza su investigación a través de categorías o palabras claves o llaves para la búsqueda de información. Identifica su tema de investigación en un primer acercamiento.
- A nivel del SABER PROCEDIMENTAL. Utiliza herramientas de inteligencia artificial generativa que le permiten buscar, cotejar y procesar información de manera pertinente y eficaz, en este sentido, usa ChatGPT (2025), Gemini (2025) para la creación de contenidos.
- La búsqueda de información la realiza de manera orientada, desde el uso de palabras claves, que devela en el tránsito de la búsqueda extensiva hasta la búsqueda intensiva de información con el apoyo de motores de búsqueda como Perplexity (2025), las cuales puede complementar con las posibilidades de Elicit (2025) en la identificación de artículos que deben constituirse en referentes claves para la definición de su aparato categorial.
- El uso de las herramientas anteriores, no deben dejar de lado la consabida orientación hacia el manejo directo de bases y repositorios de información que, mantienen activos otros saberes también valiosos para la gestión del conocimiento, y que, en su combinación con operadores booleanos en portales como Redalyc (2025), Scopus (2025), Dialnet (2025), SciELO (2025), entre otros, así como, sitios especializados relacionados con su profesión, por ejemplo el repositorio de datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2025), favorecen su crecimiento en gestión del conocimiento.
- Especial importancia en relación con los saberes procedimentales ocupa la socialización de resultados apoyados en herramientas de inteligencia artificial generativas. En esta propuesta Canva (2025), ocupa lugar de privilegio para la elaboración de presentaciones atractivas, apegadas al contenido de su profesión y, en consecuencia, contextualizadas e interactivas.

- A nivel del SABER ACTITUDINAL. Declara y deslinda convenientemente los criterios propios, de los que asume de las autoridades consultadas. Ejerce el criterio con respeto hacia la comunidad científica consultada, hace un uso ético y responsable de la información que obtiene a partir del uso de las herramientas de inteligencia artificial generativa, al tiempo que, aprende a referenciar cuándo, en qué y para qué fueron usadas

3.3. TIEMPOS PARA EL TRABAJO: 40 % SÍNCRONA, 60 % ASÍNCRONA

La actividad 1 - de diagnóstico y orientación - se realizará de manera síncrona a través de video clase en Google Meet (2025c). Su propósito fundamental es diagnosticar los saberes de los estudiantes acerca de los problemas de su profesión, el manejo de herramientas de búsqueda online, de forma efectiva y confiable, para de manera progresiva ubicarlos en la idea de investigación inicial, asimismo, se tantea la situación acerca de sus recursos tecnológicos para recibir las clases en línea y realizar las adecuaciones necesarias en cuanto a las opciones que permitan atender las diferencias individuales y generar igualdad de oportunidades.

A partir de la Actividad 2, se generan actividades asíncronas que se colocan en la plataforma de Google Classroom (2025b). Se cuenta con un grupo de WhatsApp y con correo electrónico para atender cualquier duda que pueda haber quedado respecto a las actividades previstas.

La Actividad 3 es un foro virtual en el que se prevé socializar los resultados con una visión integradora, donde los estudiantes deben demostrar un primer acercamiento conceptual a las categorías involucradas en su tema de investigación, según la búsqueda de información realizada, evidenciar que a nivel procedimental utilizan los recursos o medios para acceder a la información acreditada y específica, y, una actitud crítico, valorativa y ética ante las posiciones que asumen con los criterios asumidos. Asimismo, deben develar sus competencias para desempeñarse en el manejo de los recursos tecnológicos para presentar sus resultados entre los que se encuentran: compartir pantalla, abrir micrófono, pedir la palabra, entre otros, propios del foro virtual.

Nivel. Aplicación.

Se pretende que en un primer acercamiento el estudiante utilice (aplique) métodos y técnicas de investigación para definir su tema y, sobre todo, para desarrollar competencias en el manejo de fuentes acreditadas y en la profundización en el saber de su profesión, así como el desarrollo de otras competencias como el análisis, la síntesis, la abstracción, la concreción, entre otras. La obtención, procesamiento, ordenamiento y toma de posición respecto a la información obtenida es en sí mismo un proceso de aplicación de la metodología de la investigación, que tributa al aprendizaje esperado: que el estudiante sea capaz de: Saber exponer -en un primer acercamiento- el tema de investigación.

EXPLICACIÓN DE LA DERIVACIÓN GRADUAL DE ACTIVIDADES

Actividades de Inicio

Actividad 1 Diagnóstico y Motivación (Síncrona).

A través de la conversación heurística se identifica cuáles son las fortalezas de los estudiantes en cuanto a las áreas de su profesión donde han hecho estudios anteriores que le permiten tener una profundización en el saber, o sienten una atracción particular hacia su investigación, se sienten más fuertes, motivados atraídos, conocedores (esa zona se potencia). Se explora a través de la lluvia de ideas sus saberes acerca de las herramientas de inteligencia artificial generativa. Se retoma el resultado de las actividades anteriores de esta Unidad 1, acerca de la ciencia, el método científico y se retroalimenta el contenido de los videos donde esto se explica. Se explora, la disponibilidad tecnológica de los estudiantes para trabajar en línea, hacer búsquedas, para la toma de decisiones en cuanto a la atención individual en el envío de tareas. A través de una presentación en Microsoft PowerPoint se resumen las características fundamentales del método científico y se explican las categorías de lo general y lo particular en un ejemplo de la profesión para la identificación de categorías de búsqueda en los temas particulares de investigación.

Recursos. Google Meet, Conversación heurística, Microsoft PowerPoint.

Actividad 2 (Asíncrona)

Explicación necesaria. La elección de un tema de investigación es un proceso que, se apega a la ciencia, acerca de la que estudiaste sus regularidades y características en la primera semana de clases, y por tanto clasifica como proceso científico, es a su vez, un proceso de construcción basado en la búsqueda extensiva e intensiva de información que pone en juego el manejo de fuentes prestigiosas.

Actividad. Realiza el visionado del video titulado “La idea de investigación” (2015), en el siguiente enlace: <https://bit.ly/45X5tQu>

Expresa:

- a. ¿Cuál es la idea que tienes de tu investigación? (una oración máxima)
- b. ¿Qué antecedentes tienes de ella, es decir, qué estudios has realizado acerca de esa idea, qué autores conoces la han tratado, qué información posees? (una cuartilla máxima)
- c. Este otro video titulado “Estrategia para encontrar un tema de tesis en Comercio Internacional” (2017), que te comparto a continuación: <https://bit.ly/4noOU5N>, completa el planteamiento de que la idea de investigación se perfila con la búsqueda de fuentes acreditadas en el área de tu profesión. Sigue el ejemplo que ofrece el profesor de Comercio Internacional y mencióname dos palabras claves (mínimo) para la búsqueda de información en tu área de investigación.
- d. Utiliza dichas palabras claves y con el apoyo de ChatGPT (2025), Gemini (2025) genera una primera aproximación al contenido de tu idea de investigación.
- e. Coloca las respuestas de los incisos a, b y c en un documento de Word, conviértelo a PDF y luego haz síntesis de las ideas fundamentales que desees transmitir en una presentación en Canva (2025). Súbelo a la plataforma de Google Classroom (2025b).

RECURSOS. VIDEO, CONVERTIDOR WORD/PDF, GOOGLE ACADÉMICO (2025A), CHATGPT (2025), GEMINI (2025).

Actividad de Desarrollo

Actividad 3 (Asíncrona)

Explicación necesaria. El anterior ejercicio, te ubica en la idea de investigación, todos partimos de una idea que se precisa y especifica cuando a través del proceso de búsqueda de información acreditada podemos develar una fisura epistémica que justifica la investigación per se. Ahora bien, ¿cuáles son los pasos que siguen en el proceso de búsqueda? Lo primero que debes saber es que si bien la búsqueda inicial tiene un enfoque extensivo en diferentes tipos de fuentes y sitios que permiten poblar tu mente de información, luego se pasa a lo que llamamos una búsqueda más específica o intensiva con el apoyo de buscadores más refinados y portales que incluyen bases de datos, catálogos, repositorios, organizados por áreas del conocimiento. Son particularmente importantes para los científicos sociales Redalyc (2025), Scopus (2025), Dialnet (2025), SciELO (2025) entre los fundamentales.

Para los comerciólogos resulta imprescindible el repositorio digital de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2025).

Actividad

- Te invito a hacer una búsqueda intensiva de información, con auxilio de estas herramientas. Utiliza las palabras claves o llaves determinadas por ti en la actividad anterior, puedes (debes) incorporar otras, también el nombre de autores que ya hayas identificado, entre otros elementos de búsqueda.
- Identifica no menos de cinco fuentes de las que consideres puedes obtener información sobre tu tema. En ellas debe estar representado: un repositorio de información, tesis, sitio web, artículo científico, libro (pueden estar representados todos, o algunos de ellos)
- Utiliza Perplexity (2025), también Elicit (2025) en la gestión de búsqueda que se te pide en el inciso b) y compara los resultados en cuanto a su nivel de completitud.

Actividad 4 (Asíncrona)

Explicación necesaria. Toda información requiere ser cotejada, organizada según determinado criterio organizador. Aunque existen distintos tipos de normas para socializar los resultados científicos, se ha extendido el uso de la norma American Psychological Association (APA) para las ciencias sociales. Este es un tema que desarrollaremos más adelante. El inventario resultante de la organización de las fuentes consultadas, se constituye en el primer acercamiento a tu cuerpo de referencias que es una parte esencial de lo que a posteriori será tu Proyecto de investigación. Las referencias, también la bibliografía cuenta con la posibilidad de ser elaboradas con el auxilio de la herramienta “Referencias” de Microsoft Word. (Se explorará el dominio que tienen los estudiantes de esta herramienta, se explicará brevemente, se ofrecerá apoyo con tutoriales y se nombrarán apoyos de mentoría entre pares de estudiantes para garantizar el uso de esta herramienta en la actividad).

Actividad.

- Descargue en su PC la norma APA séptima edición.
- Organiza las fuentes identificadas sobre tu tema de investigación, según los criterios de esta normativa utilizando la herramienta de Referencias de Microsoft Word.
- Cuál o cuáles de las fuentes consultadas son, en tu opinión, las que corresponden al o los gurús del área de investigación que estás explorando. ¿Por qué?

Recursos. Videos, Buscadores, Bases de Datos, Tutoriales, Generadores de referencia norma APA séptima edición, WhatsApp. Este es un recurso que se utilizó para dar seguimiento de manera particular a los estudiantes que se diagnosticaron en desventaja con los recursos tecnológicos, y se le da otras oportunidades de tiempo para la entrega. También puede servir, de manera extemporánea para atender alguna situación particular.

ACTIVIDAD DE CIERRE

Actividad 5 (Síncrona)

Explicación necesaria. Cada ponente dispondrá de un máximo de cinco minutos para exponer las ideas fundamentales acerca de su tema de investigación. La exposición constará de dos partes fundamentales. El ponente compartirá su pantalla y dará a conocer de quién se trata para inmediatamente dar a conocer su propuesta de tema de investigación y los autores fundamentales que avalan el porqué de su elección apoyado en una presentación en Canva. Los participantes, pedirán la palabra para ejercer su criterio, hacer preguntas, sugerencias, observaciones según sea el caso desde una actitud respetuosa. A través de la auto y coevaluación se recopilarán las experiencias fundamentales de la actividad. Los criterios para la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación tomarán en cuenta

- Precisión del tema de investigación.
- Herramientas de búsqueda utilizadas.
- Calidad de la presentación Al cierre, se hará una generalización de los aspectos más relevantes de la actividad, y se retroalimentará el método de trabajo.

Recursos. Microsoft PowerPoint, Pedir la palabra en reunión virtual, Compartir pantalla, Canva.

4. RESULTADOS

Los resultados que se obtienen, en tanto experiencia pedagógico didáctica parten del análisis de los datos que arrojaron los portafolios en los cuatro indicadores de análisis definidos para su evaluación, estos son: a) Identificación de fuentes acreditadas de su área de conocimientos en repositorios como Scopus, DOAJ, Dialnet, otros de carácter organizacional, b) Autogestión e independencia cognoscitiva para expresar y defender un criterio, c) autoevaluación asociada a la metacognición de sus avances, d) alternativas tecnológicas y compensatorias para favorecer la inclusión de todos independientemente de sus recursos.

La triangulación de resultados obtenidos de la observación participante, los portafolios y grupos o equipos de trabajo, permite corroborar una autopercepción favorable en la gestión digital de información por parte de los estudiantes, lo cual tiene su efecto en la apropiación de herramientas que les permiten fluir en la gestión del conocimiento y uso de herramientas de gestión.

5. DISCUSIÓN

Los resultados permiten corroborar que la transformación instruccional a partir de la innovación y la competitividad académica, combinada con métodos de aprendizaje experiencial como es el Método con el propósito de “convertir a las personas aprendientes en protagonistas de su aprendizaje diseñadas como estrategia didáctica puede producir mejoras significativas en competencias investigativas iniciales y en la gestión del conocimiento.

Por su parte, la combinación de actividades síncronas de diagnóstico y foros de cierre con actividades asíncronas (60 %) matiza, humaniza y flexibiliza la orientación y medición del logro de los objetivos planteados.

En este sentido, los resultados corroboran la efectividad del aprendizaje experiencial en contextos como el que se analiza de donde se integra el uso de herramientas tecnológicas con el área disciplinar y, en el caso que se analiza de la asignatura Metodología de la Investigación la reconceptualización creativa de portafolios digitales.

6. CONCLUSIONES

La experiencia pedagógico didáctica de transformar Metodología de la Investigación como curso, a un ambiente digital, donde se combinan actividades síncronas y asíncronas, respaldadas metodológicamente por los principios de un aprendizaje desarrollador, que pone en juego herramientas de gestión y metodologías como XperiencEd marcan un efecto positivo en cuanto a la gestión que los estudiantes pueden lograr en sus competencias digitales y actitudes investigativas.

El diseño de estrategia didáctica a partir del cual se diseñó la transformación, es flexible, con enfoque dialógico sin dejar de potenciar lo tecnológico, y permitió ajustes contextuales que mitigaron barreras tecnológicas y permitieron una implementación inclusiva.

Los autores sostienen sostiene que la IA debe asumirse como herramienta potenciadora de procesos reflexivos y gestión del conocimiento, en los que se pone en juego, la ética, la creatividad, la inclusión y la autogestión.

7. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la participación y compromiso de las y los estudiantes del curso Metodología de la Investigación (3er semestre, Comercio Internacional) por sus portafolios y participación en foros. A los docentes que participaron de las sesiones metodológicas para la concepción de la Estrategia. A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y a los autores que desde el punto de vista teórico metodológico inspiraron este resultado.

8. REFERENCIAS

- Abbes, F., Bennani, S., & Maalel, A. (2024). Generative AI and Gamification for Personalized Learning: Literature Review and Future Challenges. *SN Computer Science*, 5(8), 1–12. <https://doi.org/10.1007/S42979-024-03491-Z/TABLES/3>
- Canva. (2025). Canva. <https://www.canva.com/>
- Carrillo, J. C. C., Llanos, M. del C., Ramírez, A., Cortés, P. de J., & Maldonado, M. del R. (2025). El Pensamiento Constructivista de Lev Vygotsky en la Enseñanza Universitaria en la Era Digital. *EDUCATECONCIENCIA*, 33(2). <https://doi.org/10.58299/EDUTEC.V33I2.293>
- CEPAL. (2025). Repositorio Digital de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/home>
- Cruz, J., & Machado, M. T. (2025). Enclave teórico para la orientación de la búsqueda de información en la investigación educativa innovadoras. En M. T. Machado & J. Cruz (Eds.), *Educación, gestión y desarrollo: perspectivas y prácticas*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <http://bit.ly/463AQcb>

- Díaz Rojas, N., Jiménez Mairena, M. E., & Leonard Collantes, A. O. (2025). Gestión del conocimiento y su impacto en las instituciones de educación superior: una revisión sistemática. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14618990>
- Elicit. (2025). Elicit. <https://elicit.com/welcome>
- Elsevier. (2025). Scopus. Elsevier. <https://www.scopus.com/>
- Fundación Dialnet. (2025). Dialnet. Portal bibliográfico de la Fundación Dialnet, Universidad de la Rioja. Fundación Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/>
- Google. (2025a). Google Académico. Google. <https://scholar.google.com/>
- Google. (2025b). Google Classroom. Google. <https://classroom.google.com/>
- Google. (2025c). Google Meet. Google. <https://meet.google.com/landing>
- Google AI. (2025). Google Gemini 2.5 Flash. Google AI. <https://gemini.google.com/app>
- Kassenkhan, A. M., Moldagulova, A. N., & Serbin, V. V. (2025). Gamification and Artificial Intelligence in Education: A Review of Innovative Approaches to Fostering Critical Thinking. *IEEE Access*, 13, 98699–98728. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3576147>
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential Learning. Experience as the Source of Learning and Development (Second Edition)*. Pearson Education, Inc.
- LeadNauta. (2017, septiembre 4). ESTRATEGIA PARA ENCONTRAR UN TEMA DE TESIS EN COMERCIO INTERNACIONAL [Video]. YouTube. <https://bit.ly/4noOU5N>
- Marín, S. E., Jiménez, J. V., Cortez, L. E., & Morales, B. R. (2025). Estrategias didácticas para fomentar el pensamiento crítico en el desarrollo de competencias comunicacionales: Una revisión sistemática de literatura con el Método SALSA. *Revista Científica UISRAEL*, 12(1), 203–221. <https://doi.org/10.35290/rcui.v12n1.2025.1483>
- Navarro-Mateos, C., Pérez-López, I. J., & Marzo, P. F. (2021). La gamificación en el ámbito educativo español: revisión sistemática (Gamification in the Spanish educational field: a systematic review). *Retos*, 42, 507–516. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V42I0.87384>
- OpenAI. (2025). ChatGPT (Jan 10 version), [Large language model]. OpenAI. <https://chatgpt.com/>
- Palomeque, R. (2015, mayo 12). La idea de investigación [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=G9-wQsmhKro>
- Perplexity. (2025). Perplexity (Jan 10 version). Perplexity AI. <https://www.perplexity.ai/>

- Redalyc. (2025). Sistema de Información Científica Redalyc, Red de Revistas Científicas. Redalyc. <https://www.redalyc.org/>
- SciELO. (2025). SciELO – Scientific Electronic Library Online. SciELO. <https://www.scielo.org/es/>
- Sibaja, C. (2025, agosto 22). Aprendizaje experiencial en la educación superior: capacitación de docentes con el método XperiencEd de la Universidad CENFOTEC. VII EAV 2025 - [Vídeo] YouTube. SINAES Costa Rica. <https://bit.ly/3JZ0ITn>
- Vallejo, J. V. M., & Machado, M. T. (2024). El rol transformador de la gamificación basada en el uso de inteligencia artificial en la educación universitaria. En O. Buzón García & C. Romero García (Eds.), Aprendizaje 4.0: inteligencia artificial, redes sociales y rol docente en la era digital (1st Edition, Vol. 1, pp. 297–311). Dykinson S.L. <https://bit.ly/46d4ITD>

PROTOCOLO DE INNOVACIÓN DOCENTE PARA EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y FLEXIBLE MEDIANTE VÍDEOS EDUCATIVOS CLÍNICOS EN NEUROCIENCIA DEL DOLOR APOYADOS POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL

MARÍA JESÚS MUÑOZ FERNÁNDEZ
Escuela Universitaria de Osuna

MARTA GUTIÉRREZ MORENO
Centro Universitario San Isidoro

1. INTRODUCCIÓN

La educación superior en Ciencias de la Salud se encuentra inmersa en un proceso de transformación acelerada impulsado por los cambios sociales, tecnológicos y epistemológicos propios de la era digital. Las metodologías tradicionales, basadas en clases magistrales y evaluaciones memorísticas, han mostrado limitaciones para preparar al alumnado ante los desafíos de la práctica clínica contemporánea, caracterizada por la complejidad, la interdisciplinariedad y el aprendizaje continuo.

En este contexto, las instituciones universitarias están llamadas a adoptar estrategias de enseñanza-aprendizaje más flexibles, activas y centradas en el estudiante. El auge de los entornos híbridos —que combinan modalidades presenciales y virtuales— ha ampliado las oportunidades de aprendizaje, pero también exige una alfabetización digital y pedagógica sólida tanto por parte del profesorado como del alumnado.

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) en la educación universitaria abre un nuevo paradigma de posibilidades. Herramientas basadas en IA pueden facilitar la personalización del aprendizaje, el análisis de datos y la adaptación de contenidos al ritmo y estilo de cada estudiante. No obstante, su integración en la docencia debe

realizarse bajo principios éticos y con un enfoque que refuerce la autonomía y el pensamiento crítico, en lugar de sustituir la capacidad humana de análisis y reflexión.

Dentro de las Ciencias de la Salud, la neurociencia del dolor constituye un campo especialmente relevante para la innovación docente. Comprender el dolor desde una perspectiva neurobiológica, cognitiva y emocional es esencial para la formación de fisioterapeutas y otros profesionales sanitarios. La educación en neurociencia del dolor no solo transmite conocimiento teórico, sino que también promueve una visión integral del paciente y desarrolla competencias comunicativas necesarias para explicar conceptos complejos de forma comprensible y empática (Nijs et al., 2011; Butler & Moseley, 2013).

Sin embargo, enseñar estos contenidos plantea dificultades didácticas. El dolor es un fenómeno abstracto, multidimensional y altamente individual, lo que exige recursos pedagógicos que trasciendan la mera exposición teórica. Por ello, surge la necesidad de incorporar metodologías activas que vinculen el conocimiento científico con la práctica comunicativa y educativa.

El vídeo educativo clínico se presenta como un recurso idóneo para este propósito. Su carácter visual y narrativo facilita la comprensión de procesos neurofisiológicos complejos, a la vez que fomenta la creatividad y la capacidad de síntesis del alumnado. Además, el formato audiovisual permite la simulación de situaciones clínicas y la práctica de habilidades comunicativas en entornos controlados.

El presente capítulo describe el protocolo de un proyecto de innovación docente diseñado para desarrollar aprendizaje autónomo y flexible en estudiantes de Fisioterapia mediante la creación de vídeos educativos sobre neurociencia del dolor, con apoyo de herramientas digitales e inteligencia artificial. El proyecto se encuentra en fase de implementación inicial y ha sido validado por el equipo docente como propuesta metodológica replicable en distintos contextos universitarios.

1.1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y FLEXIBLE EN NEUROCIENCIA DEL DOLOR EN ENTORNOS HÍBRIDOS

La enseñanza de la neurociencia del dolor representa un desafío particular en la formación universitaria del alumnado de Fisioterapia. Transmitir conceptos neurobiológicos complejos, que integran componentes cognitivos, emocionales y sociales, requiere estrategias pedagógicas que favorezcan la comprensión significativa y la aplicación práctica del conocimiento. En este contexto, el aprendizaje autónomo y flexible emerge como una herramienta esencial para facilitar la interiorización de los contenidos y su transferencia al entorno clínico.

El aprendizaje autónomo implica que el estudiante asuma la responsabilidad de su propio proceso formativo, regulando el ritmo, la profundidad y la dirección de su aprendizaje. Diversos autores han demostrado que la autonomía no solo potencia la motivación intrínseca, sino que también promueve un pensamiento crítico y reflexivo que resulta imprescindible en la práctica sanitaria (Kolb, 1984). Cuando se combina con entornos flexibles e híbridos, esta autonomía se amplifica, permitiendo que el alumnado integre actividades presenciales y virtuales de acuerdo con sus necesidades y estilos de aprendizaje.

Los entornos híbridos facilitan la alternancia entre la interacción presencial —necesaria para el entrenamiento de habilidades prácticas y la comunicación empática— y el aprendizaje online, que ofrece tiempo y recursos para la reflexión y el desarrollo individual. En el ámbito de la neurociencia del dolor, esta estructura híbrida permite que los estudiantes revisen materiales digitales a su propio ritmo, realicen búsquedas de evidencia científica y preparen materiales divulgativos con mayor profundidad conceptual.

El vídeo educativo clínico se configura como un recurso pedagógico especialmente adecuado para este tipo de aprendizaje. Su elaboración implica que el estudiante reformule el conocimiento desde una perspectiva activa, traduciendo conceptos abstractos a un lenguaje comprensible y visual. Al diseñar estos vídeos, el alumnado ejercita simultáneamente la comprensión conceptual, la creatividad y las competencias comunicativas, generando un producto que refleja su aprendizaje genuino.

La flexibilidad que ofrecen los entornos híbridos también posibilita la integración de herramientas digitales y de inteligencia artificial (IA) como apoyo al proceso de aprendizaje. Estas tecnologías pueden emplearse para adaptar el discurso a distintos perfiles de pacientes, revisar la claridad del mensaje o generar ejemplos accesibles, siempre bajo la supervisión docente. El uso de IA no sustituye la labor del profesor, sino que la complementa, facilitando una retroalimentación más personalizada y un aprendizaje autorregulado.

En definitiva, promover el aprendizaje autónomo y flexible en la enseñanza de la neurociencia del dolor implica superar la enseñanza tradicional y apostar por una educación basada en la experiencia, la reflexión y la aplicación práctica. Este enfoque híbrido sitúa al estudiante en el centro del proceso formativo, potenciando su capacidad para aprender de manera activa, comunicar con claridad y convertirse en un futuro profesional capaz de educar a los pacientes desde una perspectiva empática y científica.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar y validar un protocolo de innovación docente basado en el aprendizaje autónomo y flexible mediante la creación de vídeos educativos clínicos en neurociencia del dolor, integrando la inteligencia artificial como herramienta de apoyo en entornos híbridos de enseñanza-aprendizaje, con el fin de mejorar la comprensión conceptual, la comunicación empática y la autorregulación del alumnado de Fisioterapia.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fomentar la autonomía y la autorregulación del alumnado mediante el diseño y ejecución de actividades de aprendizaje activo en entornos híbridos de docencia universitaria.
- Implementar estrategias didácticas flexibles que integren herramientas digitales e inteligencia artificial, favoreciendo la

personalización del aprendizaje y la adaptación de los contenidos a distintos perfiles de estudiantes y pacientes.

- Desarrollar competencias comunicativas y educativas que permitan al alumnado reformular conceptos de neurociencia del dolor en un lenguaje accesible, empático y basado en la evidencia científica.
- Validar la aplicabilidad y sostenibilidad del protocolo a través del análisis de resultados esperados en términos de motivación, aprendizaje significativo y producción de materiales audiovisuales reutilizables.
- Promover la transferencia del aprendizaje a contextos clínicos reales, potenciando la capacidad del futuro fisioterapeuta para educar en salud y comunicar eficazmente con pacientes y comunidades.

3. METODOLOGÍA

El presente trabajo describe un protocolo de innovación docente en fase de implementación, concebido como una propuesta metodológica aplicable a la enseñanza universitaria en Ciencias de la Salud. Su propósito es articular un modelo de aprendizaje autónomo y flexible basado en la creación de vídeos educativos clínicos sobre neurociencia del dolor, integrando la inteligencia artificial como herramienta de apoyo pedagógico en entornos híbridos.

3.1. CONTEXTO Y PARTICIPANTES

La propuesta se aplicará en la asignatura Fisioterapia en Especialidades Clínicas III del Grado en Fisioterapia (Universidad de Sevilla, Centro adscrito de Osuna). Participarán estudiantes de cuarto curso (n=80), organizados en grupos de trabajo colaborativo. La asignatura es de carácter obligatoria por lo que todos los alumnos que cursan cuarto de fisioterapia en el centro descrito participarán en la propuesta de innovación. Los alumnos no sólo pertenecen al grado en fisioterapia, sino que hay alumnado del doble grado en fisioterapia y ciencias de la actividad física y el deporte.

3.2. ENFOQUE PEDAGÓGICO

La propuesta se fundamenta en tres principios metodológicos clave:

Aprendizaje activo y experiencial, donde el estudiante construye su conocimiento a partir de la práctica, la reflexión y la creación de productos educativos (Kolb, 1984).

Aprendizaje autorregulado, en el que el alumnado gestiona de manera consciente su proceso formativo, planificando, monitorizando y evaluando sus progresos (Zimmerman, 2015).

Aprendizaje híbrido y flexible, que combina la enseñanza presencial con la virtual, facilitando la autonomía, la adaptabilidad y el acceso a recursos digitales (Garrison & Vaughan, 2008).

El protocolo se ha diseñado bajo un enfoque constructivista y centrado en el estudiante. El rol del docente es el de facilitador y guía del proceso, ofreciendo acompañamiento, supervisión y retroalimentación individualizada.

3.3. FASES DEL PROTOCOLO

El desarrollo del protocolo se organiza en tres fases consecutivas, distribuidas a lo largo de un cuatrimestre académico (10 semanas).

Fase 1: Docencia teórica híbrida (Semanas 1–3).

El profesorado impartirá sesiones teóricas presenciales y virtuales sobre los fundamentos de la neurociencia del dolor. Se utilizarán recursos audiovisuales, lecturas dirigidas y cuestionarios en línea. En esta fase se busca garantizar una comprensión básica y homogénea de los conceptos teóricos, reforzando la motivación inicial.

Fase 2: Elaboración del guion educativo con apoyo de IA (Semanas 4–7).

Cada estudiante seleccionará un tema específico (p. ej., sensibilización central, procesamiento cortical del dolor, relación entre emoción y percepción dolorosa). Con ayuda de herramientas de IA (como ChatGPT o Grammarly), revisará el lenguaje, generará ejemplos didácticos y adaptará el discurso a distintos niveles de comprensión. El

profesorado ofrecerá tutorías para validar la veracidad científica, prevenir errores conceptuales y promover un uso ético de la tecnología.

Fase 3: Producción y presentación del vídeo educativo clínico (Semanas 8–10). Los estudiantes grabarán un vídeo de 6–8 minutos explicando el contenido seleccionado a un “paciente” o voluntario, aplicando estrategias de comunicación empática, metáforas y lenguaje claro. Los vídeos se compartirán en un aula virtual cerrada y serán objeto de autoevaluación y evaluación por pares. Finalmente, cada alumno elaborará una reflexión crítica individual, describiendo los aprendizajes adquiridos, las dificultades encontradas y su valoración del proceso.

3.4. RECURSOS UTILIZADOS

El protocolo de innovación docente se apoya en una combinación de recursos tecnológicos, pedagógicos y humanos diseñados para garantizar la viabilidad, sostenibilidad y calidad del proceso formativo.

Recursos tecnológicos. Se emplearán plataformas institucionales y herramientas digitales de libre acceso, con el fin de asegurar la accesibilidad y reducir costes. Entre ellas destacan:

- Plataforma Moodle del centro, utilizada para la gestión del curso, foros de debate y entrega de materiales.
- Canva y PowerPoint, para la creación de presentaciones y esquemas visuales que sirvan de apoyo en los vídeos.
- Aplicaciones de grabación y edición (como CapCut, OBS Studio o DaVinci Resolve) para la producción de los vídeos educativos.
- Herramientas de inteligencia artificial (ChatGPT y Grammarly), empleadas exclusivamente con fines pedagógicos para revisar la claridad del lenguaje, generar ejemplos y adaptar los discursos a distintos perfiles de pacientes.
- Google Drive y Microsoft Teams, para la colaboración y almacenamiento compartido de materiales.

Recursos pedagógicos. El proyecto cuenta con una guía docente estructurada que incluye:

- Rúbricas de evaluación detalladas para cada fase.
- Plantillas para la elaboración del guion educativo.
- Cuestionarios de autoevaluación y reflexión final.
- Lecturas y vídeos recomendados sobre neurociencia del dolor, comunicación terapéutica y alfabetización digital.

Recursos humanos. El equipo docente está compuesto por profesorado con experiencia en fisioterapia musculoesquelética, neurociencia del dolor y metodologías activas. Además, se contará con el apoyo técnico del área de innovación educativa de la universidad para garantizar la correcta integración de la IA y la gestión ética de los datos.

Recursos económicos y de sostenibilidad. El protocolo no requiere financiación adicional, ya que se implementa con infraestructura existente y herramientas gratuitas. Este factor asegura su replicabilidad en distintos contextos universitarios y refuerza su contribución a una docencia sostenible, inclusiva y de bajo impacto ambiental.

3.5. EVALUACIÓN Y ANÁLISIS

La evaluación se basará en el modelo de evaluación auténtica (Gulikers et al., 2004), con instrumentos que reflejen la competencia profesional real. Entre ellas se tendrá en cuenta los siguientes métodos de evaluación.

Rúbrica docente. Valorará precisión científica, claridad comunicativa, creatividad y adecuación al público objetivo.

Autoevaluación reflexiva. El estudiante analizará su propio proceso de aprendizaje, reconociendo fortalezas y áreas de mejora.

Evaluación por pares. Los compañeros ofrecerán retroalimentación estructurada sobre la calidad pedagógica del vídeo.

Registro de participación y uso de IA. Para verificar la implicación activa y la aplicación ética de herramientas tecnológicas.

La validación del protocolo se realizará mediante triangulación de fuentes (autoevaluaciones, rúbricas y observación docente) y será revisada en futuras fases del proyecto con datos empíricos.

4. RESULTADOS ESPERADOS

El diseño del protocolo permite anticipar resultados esperados alineados con el objetivo general y los objetivos específicos. Aunque el proyecto aún no se ha implementado, la fundamentación teórica y la validación metodológica permiten prever los siguientes logros descritos abajo.

Por un lado, se prevé del alumno que mejore su autonomía y autorregulación. Se espera que el alumnado aumente su sensación de control

sobre el aprendizaje, desarrollando estrategias de planificación, gestión del tiempo y autorreflexión. Este cambio se reflejará en una mayor autoeficacia y motivación intrínseca, indicadores clave del aprendizaje autorregulado (Zimmerman, 2015).

A nivel teórico, se estima que ocurra flexibilidad metodológica e integración de IA. El uso de la IA como apoyo permitirá personalizar la retroalimentación y diversificar las estrategias de aprendizaje. Se anticipa una mejora en la claridad lingüística y en la capacidad del alumnado para adaptar los contenidos a diferentes audiencias. Asimismo, se espera una actitud crítica hacia la IA, promoviendo su uso ético y complementario a la enseñanza presencial.

Además, los alumnos desarrollaran mejoras en competencias comunicativas y educativas. Los estudiantes desarrollarán destrezas comunicativas adaptadas a la educación sanitaria, como estructuración de mensajes, simplificación de información compleja y empatía en la interacción. Los vídeos finales serán evidencias tangibles de estas competencias, al combinar rigor conceptual con capacidad divulgativa.

Otra idea importante será la validación y sostenibilidad del protocolo. El protocolo ha sido diseñado para ser escalable y replicable. El uso de recursos gratuitos, la posibilidad de aplicarlo en modalidad híbrida y la integración en asignaturas ya existentes favorecen su sostenibilidad. Se prevé que los materiales creados puedan utilizarse en futuras ediciones, consolidando un repositorio audiovisual educativo.

Y, por último, y más importante, que los alumnos consigan llevar a cabo la transferencia a la práctica clínica. El proyecto promoverá la conexión entre teoría y práctica, preparando al alumnado para comunicar eficazmente con pacientes en contextos clínicos reales. La experiencia de explicar el dolor con un lenguaje accesible fortalecerá la competencia docente del fisioterapeuta y su papel como educador en salud.

En conjunto, se espera que el protocolo produzca un aprendizaje más profundo, motivador y significativo, alineado con las exigencias de la educación universitaria en la era digital.

TABLA 1. *Relación entre objetivos, resultados esperados y evidencias de evaluación*

Objetivos	Resultados Esperados	Evidencias o Indicadores
1. Fomentar la autonomía y autorregulación del alumnado.	Incremento en la autoeficacia, gestión del tiempo y planificación del aprendizaje.	Autoevaluaciones, informes reflexivos y seguimiento docente.
2. Implementar estrategias flexibles con IA	Mejora en la claridad del lenguaje y en la personalización del aprendizaje.	Análisis de guiones educativos y rúbricas docentes.
3. Desarrollar competencias comunicativas	Capacidad de adaptar el discurso y explicar conceptos complejos con empatía.	Evaluación de los vídeos por pares y docentes.
4. Validar la sostenibilidad del protocolo	Aplicabilidad con bajo coste y reutilización de materiales en futuras cohortes.	Registro de recursos empleados y revisión del profesorado.
5. Promover la transferencia a la práctica clínica	Mayor confianza del alumnado para educar pacientes y aplicar conceptos teóricos.	Cuestionarios de percepción y análisis cualitativo de reflexiones finales.

5. DISCUSIÓN

El protocolo propuesto representa una contribución significativa a la innovación educativa en Ciencias de la Salud, particularmente en la enseñanza de la neurociencia del dolor. Su diseño responde a las demandas actuales de la educación universitaria, en la que la adquisición de competencias transversales —autonomía, comunicación, pensamiento crítico y alfabetización digital— se considera tan esencial como el dominio de los contenidos técnicos. La propuesta sitúa al estudiante como agente activo de su aprendizaje, alineándose con los principios del aprendizaje autónomo y flexible descritos por autores como Garrison y Vaughan (2008) y Zimmerman (2015).

El diseño del protocolo responde a una necesidad observada en la práctica docente, como la dificultad del alumnado para integrar el conocimiento teórico sobre el dolor con su aplicación clínica. Tradicionalmente, la enseñanza de la neurociencia del dolor se ha centrado en la transmisión de información, sin ofrecer al estudiante suficientes oportunidades para experimentar con la comunicación de estos contenidos a pacientes. Este protocolo aborda esa brecha al introducir una metodología basada en la creación de vídeos educativos clínicos, en la que el

estudiante se convierte en divulgador científico, ejerciendo simultáneamente la función de aprendiz y de educador.

El enfoque de aprendizaje autónomo y flexible favorece la interiorización del conocimiento mediante la experiencia y la reflexión. Kolb (1984) señala que la comprensión profunda surge cuando el individuo transforma la información teórica en conocimiento aplicado a través de la acción. En este proyecto, esa acción se materializa en el proceso de diseñar, grabar y evaluar un recurso educativo clínico, que requiere planificación, toma de decisiones, autocrítica y adaptación a la audiencia. Este tipo de aprendizaje experiencial permite que el alumnado asuma un rol activo y autorregulado, cumpliendo así con el primer objetivo específico del protocolo.

Además, la combinación de enseñanza híbrida y herramientas digitales posibilita la personalización del aprendizaje. La flexibilidad metodológica planteada (objetivo 2) se apoya en la integración de la inteligencia artificial como asistente cognitivo y lingüístico. La IA, cuando se emplea con fines pedagógicos y bajo supervisión docente, puede ofrecer retroalimentación inmediata, sugerir mejoras en la claridad del lenguaje o ayudar al estudiante a adaptar el contenido al nivel de comprensión de su interlocutor. Esto amplía las oportunidades de aprendizaje autónomo, siempre dentro de un marco ético que garantice la autoría y la veracidad de los contenidos.

El proyecto también responde a una tendencia global en educación superior, el uso de la tecnología no como un fin en sí mismo, sino como medio para potenciar procesos cognitivos y metacognitivos. Hodges et al. (2020) subrayan que la diferencia entre una enseñanza digital eficaz y un uso instrumental de la tecnología radica en el diseño pedagógico que la sustenta. En este protocolo, la tecnología se integra de forma coherente con los objetivos de aprendizaje, permitiendo al estudiante reflexionar sobre cómo aprende y cómo comunica lo aprendido.

El tercer objetivo específico, centrado en el desarrollo de competencias comunicativas y educativas, es quizá el más distintivo de la propuesta. Enseñar a explicar el dolor no solo implica dominar el contenido neurofisiológico, sino comprender cómo las metáforas, las narrativas y el

lenguaje accesible pueden influir en la percepción y la conducta del paciente. Estudios como los de Nijs et al. (2011) o Butler y Moseley (2013) destacan que la educación en neurociencia del dolor mejora la autogestión del paciente y reduce el miedo al movimiento. En este sentido, el protocolo contribuye a que los futuros fisioterapeutas practiquen la comunicación clínica desde una perspectiva educativa y empática, fortaleciendo una competencia clave para su desempeño profesional.

Por otro lado, la validación y sostenibilidad del modelo (objetivo 4) constituyen elementos esenciales de su viabilidad. La propuesta se caracteriza por su bajo coste económico y su alta accesibilidad, al basarse en herramientas digitales gratuitas o institucionales. Este aspecto no solo facilita su aplicación en diversos contextos académicos, sino que también lo convierte en una práctica docente sostenible, alineada con las políticas universitarias de innovación responsable. Asimismo, la creación de materiales audiovisuales reusables contribuye a una economía circular del conocimiento, en la que los recursos generados por los estudiantes pueden ser aprovechados por futuras cohortes, favoreciendo la colaboración intergeneracional y la continuidad del aprendizaje.

El objetivo 5, referido a la transferencia del aprendizaje a la práctica clínica, sitúa el protocolo en la frontera entre la formación académica y la experiencia profesional. Los vídeos educativos permiten simular interacciones reales entre fisioterapeuta y paciente, promoviendo una comprensión más profunda del papel del lenguaje, la empatía y la pedagogía en el proceso terapéutico. Este componente formativo contribuye a reducir la brecha entre teoría y práctica, uno de los desafíos persistentes en la educación sanitaria. Además, la autoevaluación y la evaluación por pares fomentan el pensamiento crítico y el aprendizaje social, principios clave del constructivismo contemporáneo.

La discusión también permite reconocer el valor añadido del protocolo como herramienta de integridad académica. Al centrarse en la creación de productos originales y personalizados, la metodología reduce significativamente el riesgo de plagio o uso indebido de herramientas de IA. La grabación de vídeos, la reflexión crítica y la participación activa garantizan la autenticidad del aprendizaje y promueven una ética educativa basada en la responsabilidad y la autoría.

Por último, este protocolo contribuye al debate actual sobre la función de la universidad en la era digital. La docencia híbrida, apoyada por la IA y la producción audiovisual, abre nuevas posibilidades para democratizar el conocimiento y fomentar la inclusión. El aprendizaje autónomo y flexible no es solo una estrategia metodológica, sino una filosofía educativa que prepara a los futuros profesionales para desenvolverse en contextos cambiantes, tecnológicos y humanamente complejos.

5.1. LIMITACIONES

Pese a la solidez teórica y metodológica del protocolo, existen varias limitaciones inherentes a su diseño actual que deben considerarse antes de su implementación definitiva.

En primer lugar, al encontrarse en fase de diseño y validación, los resultados descritos son de carácter esperado o proyectivo. No se dispone aún de datos empíricos que permitan confirmar los efectos anticipados sobre la motivación, la autonomía o las competencias comunicativas del alumnado. Será necesario aplicar el protocolo y realizar análisis cuantitativos y cualitativos que corroboren su eficacia real.

En segundo lugar, la implementación del protocolo requiere un grado de alfabetización digital mínimo por parte del profesorado y del alumnado. Aunque las herramientas utilizadas son accesibles, su uso efectivo implica habilidades técnicas y pedagógicas que pueden variar significativamente entre los participantes. Por tanto, será imprescindible realizar formaciones previas y acompañamiento continuo para garantizar la calidad del proceso.

Otra limitación se relaciona con el uso de la inteligencia artificial. A pesar de su potencial pedagógico, la IA plantea desafíos éticos vinculados a la privacidad de datos, la dependencia tecnológica y la autenticidad del trabajo. Por ello, el protocolo incluye orientaciones claras sobre su uso responsable, aunque será necesario revisar y actualizar estas directrices a medida que evolucionen las herramientas y normativas internacionales.

Finalmente, la evaluación basada en rúbricas, autoevaluaciones y observaciones puede verse afectada por la subjetividad del juicio humano.

Para minimizar este sesgo, se recomienda combinar la evaluación cualitativa con indicadores cuantitativos (p. ej., cuestionarios de autoeficacia, escalas de motivación o métricas de participación).

Reconocer estas limitaciones no debilita el valor del protocolo, sino que lo fortalece al mostrar una actitud crítica y abierta a la mejora continua, indispensable en la investigación educativa.

5.2. RECOMENDACIONES

El desarrollo futuro de este protocolo requiere una serie de acciones orientadas a consolidar su validez pedagógica y ampliar su impacto académico y social. Una de las principales líneas de trabajo consiste en llevar a cabo una fase piloto que permita comprobar de manera empírica los resultados esperados. La aplicación real en el aula facilitará la recogida de datos cuantitativos y cualitativos, aportando evidencia sobre la eficacia del modelo en términos de aprendizaje autónomo, motivación, competencias comunicativas y satisfacción del alumnado. Esta evaluación permitirá realizar los ajustes necesarios en la metodología, las herramientas empleadas y los criterios de evaluación, garantizando la mejora continua del proceso.

Asimismo, resulta conveniente fortalecer la colaboración entre distintas universidades y titulaciones del ámbito sanitario. La creación de redes docentes interuniversitarias permitiría compartir recursos, comparar resultados y enriquecer la experiencia mediante el intercambio de buenas prácticas. Esta cooperación potenciaría la replicabilidad del protocolo, favoreciendo su reconocimiento como modelo de innovación docente aplicable a distintos contextos y disciplinas.

Otra línea de acción recomendable es la creación de un repositorio audiovisual educativo, en el que se integren los vídeos elaborados por el alumnado durante la implementación del proyecto. Dicho repositorio serviría como banco de recursos de libre acceso para cohortes futuras, impulsando la transferencia de conocimiento y la sostenibilidad del aprendizaje. Además, contribuiría a visibilizar el valor del trabajo estudiantil como producción científica y educativa, reforzando la cultura del aprendizaje compartido.

La formación continua del profesorado constituye otro elemento clave para el éxito del protocolo. Resulta necesario diseñar programas específicos que fortalezcan las competencias digitales docentes, el uso ético y pedagógico de la inteligencia artificial y la evaluación auténtica. La implicación del profesorado, junto con su actualización permanente, garantizará la consistencia y la calidad del modelo a lo largo del tiempo.

Por último, se plantea la posibilidad de extender el protocolo a otras áreas de las Ciencias de la Salud, adaptando los contenidos y metodologías a las particularidades de cada disciplina. La experiencia adquirida en el contexto de la Fisioterapia podría transferirse a ámbitos como la Enfermería, la Terapia Ocupacional o la Psicología, generando un efecto multiplicador que refuerce la innovación docente en todo el entorno universitario sanitario.

Estas recomendaciones refuerzan el carácter dinámico, flexible y sostenible del protocolo, que se concibe como una herramienta en constante evolución, abierta a la colaboración, la evaluación y la mejora continua. Su desarrollo progresivo permitirá avanzar hacia una educación superior más activa, reflexiva y adaptada a los desafíos de la era digital.

6. CONCLUSIONES

El protocolo de innovación docente propuesto constituye una herramienta sólida y coherente con las necesidades actuales de la educación superior en Ciencias de la Salud. Su diseño metodológico, sustentado en la combinación de aprendizaje autónomo, flexibilidad pedagógica e integración ética de la inteligencia artificial, representa una respuesta efectiva a los desafíos de la docencia contemporánea en el ámbito de la Fisioterapia. A lo largo del proceso de diseño y validación, el modelo ha mostrado su capacidad para fomentar la participación activa, la autorregulación y la creatividad del alumnado, favoreciendo un aprendizaje más significativo y adaptado a las demandas del contexto clínico.

El protocolo demuestra que es posible estructurar un entorno de aprendizaje que estimule la autonomía y la autorregulación del estudiante, pilares esenciales de la formación universitaria moderna. La secuencia de actividades diseñada —desde la comprensión teórica

hasta la creación de vídeos educativos clínicos— promueve un proceso reflexivo y experiencial en el que el alumno se convierte en protagonista de su desarrollo. Este planteamiento refuerza la idea de que la autorregulación no se limita a la gestión del estudio, sino que implica la toma de decisiones, la autoevaluación y la responsabilidad sobre el propio aprendizaje.

Asimismo, la implementación de estrategias didácticas flexibles, apoyadas en herramientas digitales e inteligencia artificial, ofrece un marco innovador para la personalización del aprendizaje. La IA actúa como asistente pedagógico, capaz de proporcionar retroalimentación inmediata, mejorar la claridad del discurso y facilitar la adaptación de los contenidos a diferentes perfiles de pacientes. Este uso ético y orientado al aprendizaje fomenta la equidad, la inclusión y la accesibilidad, aspectos fundamentales de una educación universitaria comprometida con la diversidad y la sostenibilidad.

Otro de los aportes más relevantes del protocolo reside en el fortalecimiento de las competencias comunicativas y educativas del alumnado. La producción de vídeos clínicos convierte al estudiante en divulgador de conocimiento, integrando la comprensión conceptual con la práctica comunicativa y empática. Este proceso refuerza su papel como futuro educador en salud, capaz de traducir conceptos neurofisiológicos complejos a un lenguaje comprensible y clínicamente útil. Además, la experiencia fomenta la creatividad, la empatía y la autoconfianza, competencias esenciales para la interacción terapéutica y el abordaje biopsicosocial del dolor.

Desde el punto de vista metodológico y logístico, el protocolo ha demostrado ser viable, sostenible y escalable. La utilización de recursos digitales gratuitos, la estructura híbrida de las sesiones y la posibilidad de reutilizar materiales educativos garantizan su replicabilidad en diferentes contextos docentes. Esta sostenibilidad no solo responde a criterios económicos y tecnológicos, sino también éticos y ambientales, al promover un uso responsable de los recursos y reducir la dependencia de infraestructuras complejas. De este modo, el protocolo puede

integrarse en asignaturas ya existentes, fortaleciendo la innovación sin aumentar la carga estructural de los programas académicos.

La propuesta también refuerza la transferencia del aprendizaje a la práctica clínica, uno de los retos persistentes en la educación sanitaria. El uso del vídeo educativo como producto final convierte la teoría en acción, permitiendo que el estudiante experimente la comunicación de conocimientos científicos en un contexto simulado pero verosímil. Este proceso potencia la reflexión sobre el rol del fisioterapeuta como educador, fortaleciendo su capacidad para acompañar, informar y empoderar al paciente desde un enfoque biopsicosocial. La experiencia, además, prepara al alumnado para desempeñarse en entornos clínicos reales donde la comunicación y la pedagogía son componentes clave del tratamiento.

De manera global, el protocolo ofrece una respuesta innovadora, sostenible y humanizada a los desafíos de la enseñanza universitaria en la era digital. Su estructura fomenta el aprendizaje autónomo y flexible, promueve la ética académica y la producción original de conocimiento, y alinea la docencia con los valores de la práctica profesional sanitaria. Se trata, en definitiva, de una hoja de ruta adaptable, que puede aplicarse a diversas áreas de las Ciencias de la Salud y que favorece una educación más crítica, participativa y comprometida con la sociedad.

La futura implementación empírica de este protocolo permitirá comprobar su eficacia y recoger evidencias cuantitativas y cualitativas sobre su impacto en la motivación, la comunicación y la autonomía del alumnado. Con ello, se podrá consolidar un modelo replicable y escalable que contribuya al avance de la innovación educativa universitaria, situando a la Fisioterapia —y a las Ciencias de la Salud en general— a la vanguardia de una docencia activa, inclusiva y orientada al aprendizaje significativo.

7. REFERENCIAS

- Butler, D. S., & Moseley, G. L. (2013). *Explain Pain* (2nd ed.). Noigroup Publications.
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. Jossey-Bass.
- Gulikers, J. T. M., Bastiaens, T. J., & Kirschner, P. A. (2004). A five-dimensional framework for authentic assessment. *Educational Technology Research and Development*, 52(3), 67–86. <https://doi.org/10.1007/BF02504676>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*, 27(1), 1–12.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Louw, A., Zimney, K., Puente dura, E. J., & Diener, I. (2016). The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: A systematic review of the literature. *Physiotherapy Theory and Practice*, 32(5), 332–355. <https://doi.org/10.3109/09593985.2016.1194646>
- Nijs, J., Van Oosterwijck, J., van der Auwera, C., & Meeus, M. (2011). Pain neuroscience education: Evidence and application in clinical practice. *Physical Therapy*, 91(4), 713–727. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100245>
- Salomon, I., & Perkins, D. N. (2020). Teaching in the digital age: Harnessing social media for learning. *Educational Technology*, 60(3), 12–19. <https://bit.ly/3M6mczA>
- Traeger, A. C., Lee, H., Hübscher, M., Skinner, I. W., Moseley, G. L., Nicholas, M. K., & McAuley, J. H. (2019). Effect of intensive pain education programs on chronic pain: A systematic review. *Pain*, 160(5), 1008–1018. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001472>
- Vlaeyen, J. W. S., & Linton, S. J. (2012). Fear-avoidance model of chronic musculoskeletal pain: 12 years on. *Pain*, 153(6), 1144–1147. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.12.009>
- Zimmerman, B. J. (2015). Self-regulated learning: Theories, measures, and outcomes. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (2nd ed., pp. 541–546). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.26060-1>

¿PUEDE CHATGPT UTILIZARSE PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS DE ENZIMOLOGÍA?

JOSEP JOAN CENTELLES SERRA

*Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular. Facultat de Biologia.
Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal 643. 08028-Barcelona*

ESTEFANIA MORENO GUILLÉN

*Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular. Facultat de Biologia.
Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal 643. 08028-Barcelona*

MARTA CASCANTE SERRATOSA

*Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular. Facultat de Biologia.
Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal 643. 08028-Barcelona*

SANTIAGO IMPERIAL RÓDENAS

*Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular. Facultat de Biologia.
Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal 643. 08028-Barcelona*

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA), especialmente en el ámbito del procesamiento del lenguaje natural (PLN), ha avanzado de forma acelerada gracias a los modelos de lenguaje generativos basados en la arquitectura Transformer. El primer modelo GPT (Generative Pre-trained Transformer) lo presentó OpenAI en 2018 como un sistema de pre-entrenamiento generativo que podía ajustarse para diversas tareas a través de fine-tuning (Perrigo, 2023; Radford et al., 2018).

Nuevas versiones mejoradas han ido apareciendo a lo largo de los últimos años. En 2019 apareció el modelo GPT-2 (Vincent, 2019) y en 2020, el modelo GPT-3 (Brown et al., 2020). Ambas inteligencias artificiales introdujeron incrementos notables en escala y capacidades. Así, GPT-3 alcanzó los 175 mil millones de parámetros y demostró habilidades emergentes de generalización. En noviembre de 2022, OpenAI lanzó un chatbot basado inicialmente en GPT-3.5. Gracias a su interfaz conversacional

y capacidad de seguir instrucciones, ChatGPT causó una revolución en la adopción de la IA entre el público general (Tison, 2025).

En marzo de 2023, OpenAI presentó el modelo GPT-4, incorporado en ChatGPT Plus. Este sistema introdujo capacidades multimodales (texto e imagen), mayor consistencia y razonamiento avanzado en comparación con sus predecesores (Edwards, 2023). Desde entonces, OpenAI ha ido mejorando su línea de modelos mediante versiones como GPT-4.5, GPT-4.1 (lanzado en abril–mayo de 2025), y modelos de razonamiento estructurado como GPT-o3 y GPT-o4-mini (Open AI, 2023).

El sucesor directo que está actualmente funcionando es GPT-5. Este modelo fue lanzado oficialmente el 7 de agosto de 2025, convirtiéndose en el modelo insignia disponible tanto para usuarios gratuitos como de pago via ChatGPT, Microsoft Copilot y la API de OpenAI. Se destaca su capacidad para elegir dinámicamente entre respuestas rápidas o razonamientos profundos según la tarea, ofreciendo niveles de desempeño comparados con inteligencia de nivel doctoral en áreas como matemáticas, programación, salud y tareas multimodales (Varanasi et al., 2025). El lanzamiento fue reportado como un hito hacia la consecución de la inteligencia artificial general (AGI), aunque muchos usuarios consideraron que el salto fue más evolutivo que revolucionario, notando mejoras en precisión, razonamiento y creatividad, pero con matices emocionales o cálidos percibidos como menos evidentes.

Debido al avance de la inteligencia artificial, el profesorado de la asignatura de Bioquímica nos planteamos que era posible que los alumnos utilizaran el ChatGPT para que les resolvieran los problemas de cinética enzimática. La utilización de la inteligencia artificial en lugar de los cálculos numéricos puede llevar a una pérdida de conocimientos del tema de enzimología por parte de los alumnos. Por ello, planteamos a ChatGPT la resolución de uno de los problemas que les proponíamos a los alumnos, con la finalidad de analizar si la resolución era correcta. En caso positivo, nos deberíamos plantear la resolución presencial de este tipo de problemas, para fomentar el trabajo personal por parte del alumno.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo consistieron en analizar si la versión de ChatGPT del momento en que se realizó el estudio (basada en el modelo GPT-4 conocida como GPT-4-turbo, que utiliza el plan ChatGPT Plus) responde correctamente un problema de enzimología.

La idea principal consistía en analizar si los alumnos podían utilizar esta inteligencia artificial para solucionar el problema. En caso positivo, los alumnos podrían entregar en clase los problemas solucionados por ChatGPT sin necesidad de resolverlos ellos personalmente, con lo que no sabrían resolverlos manualmente. Esto les provocaría una deficiencia en el conocimiento de cómo se deben solucionar estos problemas. Además, esta deficiencia no sería observada por el profesorado si entregaban los resultados de ChatGPT, y a largo plazo les conduciría a un desconocimiento de la metodología básica de la asignatura.

Durante la elaboración de este estudio apareció la versión de ChatGPT-5, que parece ser mucho mejor que la anterior, por lo que se realizó también parte del estudio utilizando esta última versión.

3. METODOLOGÍA

El problema planteado para ser resuelto por los alumnos se obtuvo a partir de un artículo de Ballard (1966), sobre la reacción de la galactoquinasa:

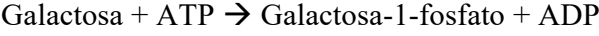
$\text{ATP} + \text{galactosa} \rightarrow \text{ADP} + \text{galactosa-1-fosfato}.$

La enzima sigue un mecanismo secuencial ordenado con ATP como sustrato conductor. Se determinan los parámetros cinéticos y se observa que ADP inhibe competitivamente al ATP, ejerciendo una inhibición no-competitiva sobre la galactosa (Ballard, 1966).

A continuación, se detalla el enunciado del problema:

3.1. PROBLEMA PROPUESTO A LOS ALUMNOS PARA SU RESOLUCIÓN

La galactoquinasa (E.C. 2.7.1.6.) cataliza la primera reacción de la ruta de Leloir, donde la galactosa se convierte finalmente en glucosa-6-fosfato, con la finalidad de entrar en la glucólisis. La reacción catalizada por la galactoquinasa es la siguiente:



La ruta de Leloir tiene lugar principalmente en hígado, y una deficiencia en galactoquinasa puede provocar cataratas, ya que la galactosa se reduce a galactitol y éste se acumula en el cristalino. Sin embargo, esta deficiencia no es muy grave, ya que puede tratarse restringiendo la ingesta de galactosa en la dieta.

Se desea determinar los parámetros cinéticos de la galactoquinasa, y para ello se determina la velocidad inicial de la reacción (en la Tabla 1 en $\mu\text{mol/s}$), utilizando diferentes concentraciones de galactosa y ATP (ambas en mM, en la Tabla 1). Para todos los experimentos se mantuvo constante el pH, y la concentración de la enzima:

TABLA 1. Valores determinados de velocidad inicial para la galactoquinasa (en $\mu\text{mol/s}$), utilizando valores variables de concentraciones de ATP y galactosa (ambas en mM) y valores constantes de concentración de enzima y de pH.

	[ATP] (mM)				
[Galactosa] (mM)	0,103	0,137	0,206	0,68	8,6
0,114	3,099	3,665	4,500	6,571	8,054
0,143	3,731	4,413	5,418	7,911	9,698
0,171	4,295	5,080	6,237	9,108	11,164
0,214	5,084	6,014	7,383	10,781	13,215
0,43	8,031	9,499	11,663	17,030	20,874
0,86	11,266	13,326	16,360	23,889	29,282

A partir de los datos de la Tabla 1, se solicita:

- a. Determinar el tipo de mecanismo que posee la enzima.
- b. Determinar los parámetros cinéticos por el método de saturación, suponiendo que $[\text{ATP}] = 8,6 \text{ mM}$ y $[\text{Galactosa}] = 0,86 \text{ mM}$ son concentraciones saturadas.
- c. Determinar los parámetros cinéticos por el método de Vestling-Florini.

Por otro lado, se estudia la inhibición del ADP (el producto de la reacción) sobre el ATP y sobre la galactosa.

Para ello, se realizan en primer lugar determinaciones de la velocidad inicial de galactoquinasa (en $\mu\text{mol/s}$), utilizando valores de concentraciones

de ADP (en mM) variables y concentraciones de ATP (en mM) variables, utilizando una concentración saturante de galactosa (ver Tabla 2).

TABLA 2. Valores determinados de velocidad inicial para la galactoquinasa (en $\mu\text{mol/s}$), utilizando valores variables de concentraciones de ATP (en mM), un valor saturante de concentración de galactosa y valores constantes de concentración de enzima y de pH. Se realizó el estudio a diversas concentraciones de ADP para estudiar la inhibición por este producto. Se supone que la galactosa no inhibe a concentraciones elevadas.

	[ATP] (mM)				
[ADP] (mM)	0,103	0,137	0,206	0,68	8,6
0	27,465	35,439	50,239	119,048	263,480
2,5	2,227	2,955	4,421	14,104	114,453
5	1,161	1,542	2,312	7,496	73,104
10	0,593	0,788	1,183	3,870	42,440

En segundo lugar, se realizaron determinaciones de la velocidad inicial de galactoquinasa (en $\mu\text{mol/s}$), utilizando valores de concentraciones de ADP (en mM) variables y concentraciones de galactosa (en mM) variables, utilizando una concentración saturante de ATP (ver Tabla 3).

TABLA 3. Valores determinados de velocidad inicial para la galactoquinasa (en $\mu\text{mol/s}$), utilizando valores variables de concentraciones de galactosa (en mM), un valor saturante de concentración de ATP y valores constantes de concentración de enzima y de pH. Se realizó el estudio a diversas concentraciones de ADP para estudiar la inhibición por este producto. Se supone que el ATP no inhibe a concentraciones elevadas.

	[galactosa] (mM)					
[ADP] (mM)	0,114	0,143	0,171	0,214	0,43	0,86
0	20,070	22,843	25,073	27,864	35,833	41,746
10	10,735	12,219	13,411	14,904	19,167	22,330
20	7,327	8,340	9,154	10,173	13,082	15,241
30	5,561	6,330	6,948	7,721	9,930	11,569

Se pide:

1. Determinar el tipo de inhibición del ADP frente al ATP.
2. Determinar la constante o constantes de inhibición del ADP frente al ATP.
3. Determinar el tipo de inhibición del ADP frente a la galactosa.

4. Determinar la constante o constantes de inhibición del ADP frente a la galactosa.

4. RESULTADOS

El problema propuesto sobre la glucoquinasa contiene dos apartados que se pueden resolver independientemente:

1. Reacción bisustrato sin inhibir, estudiada con concentraciones variables de ambos sustratos (ATP y galactosa).

El cálculo manual de la reacción bisustrato implica representar las rectas $1/v$ vs. $1/[ATP]$ y determinar los valores aparentes de V_{max} y $K_m(ATP)$. A partir de la concentración superior de galactosa estos valores son directamente los valores saturantes. Para obtener los valores de los parámetros cinéticos por Vestling-Florini es necesario realizar una segunda representación de las ordenadas en el origen de cada una de las rectas anteriores, i.e. $1/V_{max}(\text{aparente})$, vs. $1/[galactosa]$, que permitirá calcular V_{max} y $K_m(galactosa)$. Igualmente, para el otro sustrato se representa en primer lugar $1/v$ vs. $1/[galactosa]$, y a partir de la concentración de ATP superior se obtienen los parámetros por el método de saturación. Vestling-Florini consistirá en una recta secundaria representando cada una de las ordenadas en el origen de las rectas vs. $1/[ATP]$, para obtener V_{max} y $K_m(ATP)$.

2. Inhibición por ADP, estudiada con concentraciones saturantes de uno de los sustratos y concentraciones variables del otro.

Se representa $1/v$ vs $1/[ATP]$, para obtener $K_m(\text{aparenteATP})$ y $V_{max}(\text{aparente})$. El estilo de las gráficas nos indica el tipo de inhibición. Si las rectas se cortan en el eje de las ordenadas, la inhibición es competitiva; si se cortan en el eje de las abscisas es no competitiva o mixta pura; y si son paralelas es acompetitiva. La gráfica secundaria nos permitirá determinar la constante de inhibición $K_i(ADP)$. Igualmente se procederá con la representación $1/v$ vs $1/[galactosa]$.

Para analizar si la inteligencia artificial resolvía el problema, se utilizó ChatGPT basado en el modelo **GPT-4**, específicamente la versión conocida como **GPT-4-turbo**. Esta versión es más rápida y eficiente que GPT-4 estándar, y es la que se utilizaba en 2025 con el nombre **ChatGPT Plus**. La razón de utilizar esta versión fue que era una versión gratuita, y se esperaba que fuera la versión que podría ser utilizada por los alumnos para poder resolver el problema de cinética enzimática, en caso de utilizar una inteligencia artificial para ello.

Tras consultar con la inteligencia artificial si era capaz de solucionar un problema de cinética enzimática, se introdujeron los datos del problema y se solicitó su resolución. Las respuestas obtenidas fueron las siguientes:

4.1. ¿PUEDES RESOLVER UN PROBLEMA DE CINÉTICA ENZIMÁTICA?

¡Claro que sí! Puedo ayudarte con problemas de **cinética enzimática**, ya sea que involucren:

- La ecuación de Michaelis-Menten
- Determinación de V_{max} y K_m
- Gráficas como Lineweaver-Burk, Eadie-Hofstee o Hanes-Woolf
- Tipos de inhibición enzimática
- Cálculo de velocidades iniciales o constantes

Solo dime el enunciado del problema (y si tienes datos o fórmulas que estés usando), y lo resolvemos paso a paso

4.2. RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA COMPLETO UTILIZANDO CHATGPT-4

Gracias por proporcionar todos los datos. Este es un problema complejo y completo de **cinética enzimática bisustrato**, que implica:

Parte A: Determinar el tipo de mecanismo que posee la enzima

Cuando una enzima actúa sobre dos sustratos (ATP y galactosa), puede seguir distintos mecanismos:

- Secuencial ordenado
- Secuencial aleatorio
- Ping-pong

Para identificar el mecanismo, analizamos la forma de las curvas de velocidad a diferentes concentraciones de un sustrato y varios niveles del otro. Con los datos que diste, podemos:

- Construir gráficas de velocidades iniciales v vs. $[S]$ para cada nivel del otro sustrato
- Usar el método **Vestling-Florini** (Lineweaver-Burk doble recíproco para sistemas bisustrato)

¿Qué esperar?

- Si las líneas de $1/v$ vs. $1/[Galactosa]$ (a varias $[ATP]$) se cruzan en un punto, el mecanismo es secuencial (ordenado o aleatorio).
- Si las líneas son paralelas, es un mecanismo tipo ping-pong.

Parte B: Método de saturación

En este método se satura un sustrato y se analiza la cinética como si fuera un sistema de un solo sustrato:

- A $[galactosa]$ saturante $\rightarrow$ cinética en función del $ATP \rightarrow$ determina K_{mATP} , V_{max}
- A $[ATP]$ saturante $\rightarrow$ cinética en función de galactosa $\rightarrow$ determina $K_{mGalactosa}$, V_{max}

Parte C: Parámetros cinéticos por Vestling-Florini

Este método grafica dobles recíprocos ($1/v$ vs. $1/[S]$) para varios niveles de uno de los sustratos. Se genera una familia de líneas rectas. A partir de:

$$1/v = (K_m/V_{max})[S] + 1/V_{max}$$

Y para sistemas bisustrato, la ecuación se adapta.

Parte D. Inhibición del ADP

Ahora analizamos cómo el producto (ADP) afecta la velocidad de reacción respecto a los sustratos.

Tipos de inhibición

- **Competitiva:** El inhibidor compite con el sustrato por el sitio activo $\rightarrow$ Aumenta K_m , V_{max} no cambia

- **No competitiva:** Inhibidor se une a la enzima o al complejo ES → V_{max} disminuye, K_m no cambia
- **Mixta:** Se alteran tanto K_m como V_{max}
- **Acompetitiva:** Se une solo al complejo ES → Disminuyen ambos

Estrategia para detección

1. Cuando [galactosa] es saturante → estudias el efecto del ADP sobre ATP
2. Cuando [ATP] es saturante → estudias el efecto del ADP sobre galactosa

Y para cada caso construyes gráficas:

- $1/v$ vs. $1/[S]$ a distintas [ADP]

Diagnóstico visual:

- Líneas que se cruzan en eje Y → competitiva
- Líneas que se cruzan fuera del eje Y → mixta
- Líneas paralelas → incompetitiva
- Líneas que se cruzan en eje X → no competitiva

1. Inhibición del ADP frente al ATP (galactosa saturante)

Analizamos:

- Cómo cambian las curvas de velocidad cuando se incrementa la concentración de ADP, y la galactosa es constante y saturante.
- Esto nos dirá si el ADP compite con ATP (competitiva), se une al complejo enzima-sustrato (no competitiva), o actúa de forma mixta.

2. Inhibición del ADP frente a la galactosa (ATP saturante)

Idéntico enfoque, pero ahora ATP es saturante.

Para resolverlo por completo:

Necesito procesar los datos numéricos, construir las gráficas y hacer regresiones lineales.

¿Quieres que:

1. ¿Te entregue explicaciones paso a paso teóricas primero?
2. ¿O prefieres que analice directamente los datos y saque los parámetros y gráficas paso a paso (esto puede hacerse en Python aquí mismo)?

También: ¿Quieres exportar los gráficos o solo los resultados?

4.3. ENTRÉGAME LOS RESULTADOS NUMÉRICOS DEL PROBLEMA COMPLETO

Parte A:

La galactoquinasa presenta un **mecanismo secuencial**, es decir, ambos sustratos (galactosa y ATP) se unen a la enzima antes de que se liberen los productos.

No se puede concluir aún si es ordenado o aleatorio sin más evidencia, pero el mecanismo ping-pong queda descartado.

Parte B

Aquí tienes los **resultados del método de saturación**, con los parámetros cinéticos obtenidos al saturar uno de los sustratos:

1. Saturando galactosa (0.86 mM) → variando [ATP]

Se ajustó la curva Michaelis-Menten para:

$$v = V_{\max}[\text{ATP}] / (K_{\text{mATP}} + [\text{ATP}])$$

Resultados:

- $K_{\text{mATP}} \approx 0.170 \text{ mM}$
- $V_{\max\text{ATP}} \approx 29.86 \mu\text{mol/s}$

2. Saturando ATP (8.6 mM) → variando [Galactosa]

Se ajustó la curva para:

$$v = V_{\max}[\text{Galactosa}] / (K_{\text{mGalactosa}} + [\text{Galactosa}])$$

Resultados:

- $K_{\text{mGalactosa}} \approx 0.580 \text{ mM}$
- $V_{\max\text{Galactosa}} \approx 49.03 \mu\text{mol/}$

Parte C – Cálculo de parámetros cinéticos por Vestling-Florini

La primera vez que se solicitó este cálculo, la inteligencia artificial entregó una gráfica de $1/v$ vs. $1/[Galactosa]$ y una tabla con los valores de las pendientes y ordenadas en el origen de las rectas de diversas concentraciones de ATP. Sin embargo, no entregó resultados de V_{max} , K_mATP y $K_mGalactosa$.

Otro día, los resultados obtenidos fueron:

Parámetros cinéticos por el método de Vestling-Florini (ajuste global):

- V_{max} : 35.51 $\mu\text{mol/s}$
- K_a (galactosa): 0.192 mM
- K_b (ATP): 0.633 mM
- K_{ia} : 3.57 mM
- K_{ib} : ≈ 0 (1.78×10^{-8} mM), indicando unión muy fuerte o efecto tipo dead-end.

Parte D: Análisis de inhibición por ADP frente a ATP y galactosa

1. Inhibición del ADP frente al ATP (galactosa saturante):

- A medida que **aumenta** [ADP], las velocidades disminuyen **más fuertemente a bajas concentraciones de ATP**, y a [ATP] altas, las velocidades **siguen aumentando**, aunque con menor eficacia.

Interpretación:

Esto es característico de una **inhibición competitiva** frente al ATP.

El ADP compite con el ATP por el sitio activo (ambos son nucleótidos con estructura similar).

Con el modelo de **inhibición mixta** del ADP frente al ATP, los valores ajustados son:

- $V_{max} \approx 294.1$
- $K_m \approx 1.0$ mM
- K_i (afecta K_m) ≈ 0.2 mM
- K_i' (afecta V_{max}) $\approx 85,080,000$ mM (muy grande)

Interpretación:

- Como K_i es extremadamente grande, el inhibidor **no afecta** V_{max} , solo K_m .
- Esto corresponde efectivamente a una **inhibición competitiva**, pero el modelo mixto lo confirma más claramente.

Por tanto, **Ki del ADP frente al ATP ≈ 0.2 mM.**

2) Inhibición del ADP frente a la galactosa (ATP saturante):

- Al aumentar [ADP], las velocidades disminuyen de forma proporcional en todos los niveles de galactosa.
- La velocidad **máxima** disminuye, pero la afinidad aparente (curva) no cambia dramáticamente.

Interpretación:

Esto indica una **inhibición no competitiva** frente a la galactosa.

El ADP se une a un sitio distinto del sitio de unión de galactosa y afecta la catálisis, no la unión.

Constante de inhibición del ADP frente a la galactosa

En inhibición no competitiva, la relación entre V_{max} aparente y V_{max} sin inhibidor permite calcular la constante de inhibición K_i usando la siguiente relación:

$$V_{max\text{aparente}} = V_{max} / (1 + ([I]/K_i))$$

Reorganizando:

$$K_i = [I] (V_{max} / V_{max\text{aparente}} - 1)$$

Calculamos K_i para cada [ADP] $\neq 0$:

Conclusiones

1. El ADP actúa como **inhibidor no competitivo puro** frente a la galactosa, ya que reduce V_{max} sin modificar K_m .

2. La constante de inhibición del ADP es aproximadamente 11.5 mM, indicando su afinidad por la enzima o complejo enzima-sustrato

4.4. UTILIZACIÓN DE UN NUEVO CHATGPT: CHATGPT-5

Una semana más tarde de los cálculos anteriores, se volvió a solicitar a la IA que calculara los resultados del mismo problema. Esto se realizó para comprobar si los resultados eran mejores por haber aprendido tras la introducción del problema una primera vez. Resultó que la inteligencia artificial había cambiado de versión y los resultados fueron mejores. Desconocemos, pues, si estos resultados habían mejorado por haber introducido el problema con anterioridad o por haber cambiado de versión. Los resultados obtenidos fueron:

Pensó durante 34s

¡Vamos allá! He cargado tus datos, tracé los gráficos y realicé los ajustes necesarios (LB, Vestling-Florini, saturación y ajustes globales). Puedes explorar las tablas y gráficos que dejé abiertos arriba y, si quieres, aquí tienes un informe descargable con todos los números clave:

Descargar el resumen

Resultados rápidos

- a. Tipo de mecanismo (sin ADP)
 - Las rectas de Lineweaver-Burk $1/v$ vs $1/[ATP]$ a $[Gal]$ fijas y $1/v$ vs $1/[Gal]$ a $[ATP]$ fijos se cortan (no son paralelas) $\Rightarrow$ mecanismo secuencial Bi-Bi.
 - El análisis Vestling-Florini da $\alpha \approx 1$, lo que indica interacción mínima entre sitios (secuencial con comportamiento de “equilibrio rápido”/casi aleatorio)
- b. Parámetros (coinciden entre métodos).
 - **$V_{max} \approx 50,0 \mu\text{mol/s}$**
 - **$K_m(ATP) \approx 0,170 \text{ mM}$**
 - **$K_m(Gal) \approx 0,580 \text{ mM}$**
 - **$\alpha \approx 1$**

(Comprobaciones: Vestling-Florini y ajuste global) dan los mismos valores con R^2 de las rectas secundarias ≈ 1 .)

c. Parámetros por método de saturación

De v vs $[ATP]$ a $[Gal]$ fijas (MM por series y el plot $1/V_{max,app}$ vs $1/[Gal]$)

- **$V_{max} (sat)$** $\approx 50,0 \mu\text{mol/s}$
- **$K_{mGal} (sat)$** $\approx 0,580 \text{ mM}$
- Ajustando $K_{m,app}(ATP)$ vs $[Gal]$ con el método secuencial general:
- **$K_{mATP} (sat)$** $\approx 0,170 \text{ mM}$
- **$\alpha (sat)$** ≈ 1.001

(Consistente con Vestling-Florini y el ajuste global.)

Inhibición por ADP

1. Tipo de inhibición del ADP frente al ATP (galactosa saturante)
 - Las rectas LB mantienen $\approx$ el mismo intercepto en y y aumenta la pendiente con $[ADP] \Rightarrow$ inhibición competitiva respecto a ATP.
2. Constante de inhibición (frente a ATP)

De pendiente vs $[ADP]$.

- $K_i (ATP) \approx 0,200 \text{ mM}$
3. Tipo de inhibición del ADP frente a la galactosa (ATP saturante)
 - En LB ($1/v$ vs $1/[Gal]$): pendiente $\approx$ constante y intercepto aumenta con $[ADP] \Rightarrow$ inhibición incompetitiva (uncompetitive) respecto a galactosa.
 4. Constante de inhibición (frente a galactosa)

De intercepto vs $[ADP]$.

- $K_i (Gal) \approx 11,5 \text{ mM}$

5. DISCUSIÓN

5.1. ¿PUEDES RESOLVER UN PROBLEMA DE CINÉTICA ENZIMÁTICA?

Al preguntar a ChatGPT 4.0 turbo si podía resolver un problema de **cinética enzimática**, pensó en una cinética Michaeliana de un único sustrato, sin cooperatividad. Así, comentó que conocía la ecuación de Michaelis-Menten, y las linealizaciones de Lineweaver-Burk, Eadie-Hofstee o Hanes-Woolf. De igual modo, las inhibiciones comentadas se referían a un único sustrato.

No fue hasta al cabo de unos días, que ChatGPT recordó el problema que se le había propuesto anteriormente, y también propuso soluciones para reacciones bisustrato, como la del problema. Al volver a hacer la misma pregunta, enseguida comentó la reacción de la galactoquinasa. Eso indica que se acordó de lo que se le había preguntado hacía unos días, y que había aprendido a realizar los cálculos relativos al problema.

5.2. RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA COMPLETO UTILIZANDO CHATGPT-4

Inicialmente, ChatGPT 4.0 turbo simplemente comentó que el problema era complejo y que se trataba de una cinética enzimática bisustrato. Al principio solamente realizó una descripción de cómo se debe resolver un problema de cinética bisustrato, sin hacer los cálculos.

Separó el problema en cuatro apartados, muy bien elaborados. Sin embargo, en todos ellos se centró con la teoría de cómo obtener los resultados de cada apartado, sin definir qué sucedía en el caso del problema en cuestión, es decir, sin dar las soluciones numéricas. Así, tras comentar que el mecanismo de la reacción (parte A) podía ser secuencial ordenado, random o ping-pong, y que se podía distinguir entre los mecanismos secuencial o ping-pong observando las gráficas $1/v$ vs. $1/[Galactosa]$, no comentaba nada sobre qué tipo de mecanismo cumplían las gráficas. La inteligencia artificial no había realizado las gráficas y no podía comparar analizando si las rectas eran paralelas o no paralelas.

En todos los demás apartados se analiza también solamente la parte teórica, sin generar ningún resultado. Por ello, se solicitó a continuación que nos entregara los resultados numéricos.

5.3. ENTRÉGAME LOS RESULTADOS NUMÉRICOS DEL PROBLEMA COMPLETO

Con la finalidad de conocer si los resultados eran correctos, se le pidió a Chat GPT 4.0 turbo que nos diera los resultados del problema. Nos encontramos con alguna dificultad inicial, ya que no se obtenían los resultados del problema. ChatGPT 4.0 turbo repetía de nuevo la teoría y no se centraba en realizar los cálculos. Finalmente, nos entendió y apareció la palabra “calculando”, volcándonos algunas gráficas.

Un aspecto importante fue que, al ser una versión que no requería el pago, a veces no nos entregaba los resultados y nos comentaba que había utilizado demasiado tiempo de cálculo. A menudo contestaba con la siguiente frase en inglés: “It seems like I can’t do more advanced data analysis right now. Please try again later”. En otros casos, comentaba en castellano que nos conectáramos al día siguiente a una determinada hora, pues no disponía de más capacidad de cálculo hasta esa hora. En otros momentos, también utilizó frases del estilo: “No puedo realizar más cálculos. Sin embargo, puedo explicarte teóricamente cómo interpretar los datos de inhibición por ADP frente al ATP, y orientarte sobre cómo hacerlo tú mismo si estás usando Excel, R o algún software de análisis de datos”.

Se utilizó la versión que no era de pago porque suponíamos que los alumnos no tendrían la versión de pago y queríamos analizar los resultados que obtendrían los alumnos al realizar las preguntas sobre el problema. Por otro lado, la espera puede que hiciera que estos alumnos desistieran y que les fuera más práctico hacer personalmente el cálculo que “hacer trampas” utilizando esta herramienta de inteligencia artificial. En el fondo, ChatGPT les había explicado la parte teórica del problema, y si no habían estado atentos en clase podían resolver el problema igualmente, gracias a estas descripciones.

En el apartado de resultados se ha detallado la resolución numérica de cada una de las partes, en las que había separado el problema ChatGPT 4.0 turbo, a pesar de obtener estos resultados en varias etapas. Igualmente, los resultados obtenidos manualmente y mediante la inteligencia artificial se muestran en la Tabla 5.

5.4. UTILIZACIÓN DE UN NUEVO CHATGPT: CHATGPT-5

Comparado con GPT-4 turbo, GPT-5 tiene varias mejoras clave notables. El mismo ChatGPT nos describe estas mejoras con la siguiente información:

5. Mayor comprensión y contexto

- Manejo de contextos más largos sin “olvidar” partes importantes de la conversación.
- Mejor seguimiento de hilos complejos o con múltiples temas intercalados.

6. Razonamiento más preciso

- Menos tendencia a cometer errores lógicos o de cálculo (aunque sigo calculando paso a paso para evitar despistes).
- Mayor capacidad para detectar ambigüedades o trampas en preguntas tipo acertijo o formulación engañosa.

7. Respuestas más naturales y adaptadas

- Ajuste de tono y estilo según la forma en que me hablas.
- Explicaciones más claras y estructuradas, con ejemplos o analogías si ayudan.

8. Mejor integración multimodal

- Puedo analizar imágenes con más detalle y contexto, e integrarlas en razonamientos complejos.
- Mejor capacidad para combinar información de texto e imagen.

9. Mayor actualización en conocimientos

- Acceso a búsqueda web integrada para información reciente y verificada.

10. Optimización de velocidad

- Respuestas más rápidas sin sacrificar detalle o calidad.

De hecho, esta nueva versión de la inteligencia artificial nos proporcionó resultados mejores, sea porque recordaba el problema propuesto, sea por las mejoras en la versión.

Los resultados comparativos de las versiones se muestran en la Tabla 5. Los resultados numéricos obtenidos con ChatGPT-5 son iguales a los obtenidos manualmente. Sin embargo, esta inteligencia artificial más moderna no nos define la existencia de un sustrato conductor (el ATP), y confunde el tipo de inhibición del ADP respecto a la galactosa (nos dice que es acompetitiva, pero es mixta pura o no competitiva).

TABLA 5. Resultados obtenidos ara los distintos apartados del problema. Se muestran los resultados realizados manualmente, o a partir de ChatGPT-4.0 turbo y de ChatGPT-5.

Apartado del problema	Resultados manuales	ChatGPT-4.0 turbo	ChatGPT-5
A. Mecanismo	Secuencial ordenado ATP sustrato con- ductor	Secuencial ordenado o Secuencial random	Secuencial ordenado o Secuencial random
B. Saturación	Vmax(Gal) = 49.03 μmol/s Km(Gal) = 0.580 mM Vmx(ATP) = 29.86μmol/s Km(ATP) = 0.170mM	Vmax = 50 μmol/s Km (Gal) = 0,580 mM Vmax no define para ATP Km (ATP) = 0,170 mM	Vmax(Gal) = 49 μmol/s Km(Gal) = 0,58 mM Vmax(ATP) = 30 μmol/s Km (ATP) = 0,17 mM
C. Vestling-Flo- rini	Vmax = 50 μmol/s Km (Gal) = 0,580 mM Km (ATP) = 0,170 mM Kia (ATP) = 0,170 mM Kib(Gal) = 0,580 mM (sin sentido cinética- mente)	Vmax: 35.51 μmol/s Ka (Gal): 0.192 mM Kb (ATP): 0.633 mM Kia: 3.57 mM Kib: ≈ 0 (1.78 × 10 ⁻⁸ mM), indicando unión muy fuerte o efecto tipo dead-end.	Vmax = 50 μmol/s Km (Gal) = 0,58 mM Km (ATP) = 0,17 mM α = 1,001
D. Inhibición respecto a ATP	Competitiva Kip = 0,2 mM	Competitiva Kip = 0,2 mM Vmax = 294.1 Km = 1.0 mM Kip(afecta Km) = 0.2 mM Kii(afecta Vmax) = 85,080,000 mM (muy grande)	Competitiva Kip = 0,2 mM
D. Inhibición respecto a Ga- lactosa	No competitiva Kip = 11,8 mM	No competitiva Kip = 11,5 mM	Acompetitiva Kip = 11,5 mM

6. CONCLUSIONES

1. ChatGPT 4.0 turbo inicialmente solamente podía resolver problemas sencillos de cinética enzimática (reacciones uni-uni), pero parece ir aprendiendo a resolver problemas más complejos.
2. A medida que se va preguntando sobre el mismo problema, ChatGPT 4.0 va generando resultados más correctos. Inicialmente se equivocaba al hacer los cálculos, pero luego genera resultados correctos.
3. ChatGPT 4.0 turbo tardaba mucho en dar un resultado correcto del problema, y a veces comentaba que se debía esperar al día siguiente para poder seguir calculando. Esto puede disuadir a los alumnos si piden los resultados a ChatGPT turbo y no realizan el cálculo por sí mismos.
4. ChatGPT-5 proporciona resultados del problema mejores. Esta nueva versión ha mejorado notablemente, a pesar de que continúa haciéndonos esperar para obtener los resultados. Se espera que en versiones posteriores los resultados se generen de manera más rápida que actualmente.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Los autores pertenecemos al grupo de innovación docente consolidado QuiMet (Metabolismo en el Grado de Química) (GINDOC-UB/180). Agradecemos a RIMDA, Universitat de Barcelona, por el reconocimiento de nuestro trabajo, y la concesión del proyecto: “Aplicació de Breakout-rooms o Escape-rooms on-line als graus de Química i Bioquímica” (2025DIG-UB/007).

8. REFERENCIAS

- Ballard, F.J. (1966). Kinetic studies with liver galactokinase. *Biochemical Journal* 101, 70-75.
- Brown, T.B.; Mann, B.; Ryder, N.; Subbiah, M.; Kaplan, J.; Dhariwal, P.; Neelakantan, A.; Shyam, P.; Sastry, G.; Askell, A.; Agarwal, S.; Herbert-Voss, A.; Krueger, G.; Henighan, T.; Child, R.; Ramesh, A.; Ziegler, D.M.; Wu, J.; Winter, C.; Hesse, C.; Chen, M.; Sigler, E.; Litwin, M.; Gray, S.; Chess, B.; Clark, J.; Berner, C.; McCandlish, S.; Radford, A.; Sutskever, I.; Amodei, D. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. <https://arxiv.org/abs/2005.14165>
- Edwards, B. (2023). OpenAI's GPT-4 exhibits "human-level performance" on professional benchmarks. <https://arstechnica.com/information-technology/2023/03/openai-announces-gpt-4-its-next-generation-ai-language-model/>
- Nagi, F.; Salih, R.; Aizubaidi, M.; Shah, H.; Alam, T.; Shah, Z.; Househ, M. (2023). Applications of artificial intelligence (AI) in medical education: a scoping review. *Healthcare Transformation with Informatics and Artificial Intelligence*. J. Mantas et al. eds. IOS Press.
- OpenAI (2023). GPT-4 Technical Report. <https://cdn.openai.com/papers/gpt-4.pdf>
- Perrigo, B. (2023). The A to Z of Artificial Intelligence. <https://time.com/6271657/a-to-z-of-artificial-intelligence/>
- Radford, A.; Narasimhan, K.; Salimans, T.; Sutskever, I. (2018). Improving Language Understanding by Generative Pre-Training. https://cdn.openai.com/research-covers/language-unsupervised/language_understanding_paper.pdf
- Tison, D. (2025). M-AI HELP? What is ChatGPT and who owns it? https://www.thesun.co.uk/tech/36335284/what-is-chatgpt-openai/?utm_source=chatgpt.com
- Varanasi, J.; Griffiths, B.D.; Mann, J.; Scammell, R. (2025). OpenAI's GPT-5 is live and free for all after years of hype by Sam Altman. Here's what it can do. https://www.businessinsider.com/gpt5-free-chatgpt-openai-sam-altman-agi-2025-8?utm_source=chatgpt.com
- Vincent, J. (2019). OpenAI has published the text-generating AI it said was too dangerous to share. <https://www.theverge.com/2019/11/7/20953040/openai-text-generation-ai-gpt-2-full-model-release-1-5b-parameters>

ESCAPE ROOM DOCENTE MEDIANTE IA GENERATIVA: EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL ESTUDIANTE DE ANATOMÍA

JOSÉ ANTONIO LOZANO MECA

Universidad de las Islas Baleares, Departamento de Enfermería y Fisioterapia

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Anatomía en la educación universitaria, especialmente en carreras universitarias como la Fisioterapia o la Enfermería, ha experimentado en las últimas décadas una profunda transformación impulsada por la integración de tecnologías digitales en el aula universitaria. El paso de metodologías más tradicionales hacia entornos híbridos (combinando recursos presenciales y virtuales, como la enseñanza de la anatomía en cadáver o a través de aplicaciones digitales sobre modelos anatómicos tridimensionales) abre una nueva posibilidad al diseño pedagógico, especialmente en disciplinas con una alta carga práctica basada en la Anatomía, como las Ciencias de la Salud (Medicina, Enfermería, Fisioterapia, etc...) (Castellano et al., 2024).

Dentro de este proceso, la gamificación emerge como una estrategia prometedora, que incorpora dinámicas, estrategias y elementos que son propios del juego, en el proceso de aprendizaje, buscando el aumento de la motivación, implicación y experiencia del aprendizaje en los alumnos (Deterding et al., 2011, Alsawaier, 2018). Revisiones con metaanálisis previos muestran que las intervenciones docentes gamificadas generan efectos significativos de mejora sobre el aprendizaje, aportando adicionalmente una mejora de la motivación y la conducta (Huang et al., 2020). Previas investigaciones, adicionalmente, han destacado que la gamificación ofrece posibilidades de Feedback inmediato, una retroalimentación del progreso del estudiante y recompensas que motivan su aprendizaje y avance (Bodnar et al., 2016), generando que

el alumnado participe experimentando con libertad y aprendiendo de los errores en un entorno agradable, ya que la gamificación favorece que la evaluación pierda el carácter punitivo, generando un proceso didáctico basado en la cooperación (Brull & Finlayson, 2016).

El aprendizaje a través de la gamificación de la enseñanza puede estar influenciada por distintos factores moduladores de la experiencia (Sailer & Homner, 2020), como pueden ser la introducción de ficción (narrativas, contextos, etc...), la interacción social (colaboración, individualismo, competencia constructiva o destructiva, etc...), el periodo de tiempo (horas, días, semanas, etc...) o el tipo de disposición de aprendizaje (pasiva o activa), por lo que deben tenerse en cuenta a la hora del diseño de las experiencias gamificadas.

Paralelamente, la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) es definida por la UNESCO como una tecnología de inteligencia artificial (IA) que puede generar contenidos de forma automática respondiendo a instrucciones escritas en una interfaz conversacional de lenguaje natural (*prompts*) (Holmes & Miao, 2024). Esta tecnología, en el marco educativo superior, permite la posibilidad de automatizar, adaptar y facilitar procesos de creación narrativa o de ficción, creación de material visual o incluso la adaptación de los contenidos a las características de los estudiantes, mejorando y optimizando la carga cognitiva de los docentes (Swacha et al., 2025). La enseñanza de la Anatomía en carreras universitarias de las Ciencias de la Salud (Enfermería, Fisioterapia, Medicina, etc...) permite integrar la gamificación y la inteligencia artificial en un proceso que permite un cambio de paradigma, combinando la motivación intrínseca de las dinámicas lúdicas con la narrativa, personalización y adaptabilidad de los juegos que ofrece la IAGen, como ChatGPT o Copilot (Stambuk-Castellano et al., 2023). En este contexto de ciencias sanitarias, los estudiantes han valorado positivamente la retroalimentación inmediata, los efectos visuales y el aprendizaje basado en la experiencia que ofrecen juegos de puzzles o salas de escape (*escape rooms*) (Barrios et al., 2022, Gómez-Urquiza et al., 2019, Swacha et al., 2025).

A pesar de ello, es necesario estudiar y observar las experiencias de juego en los estudiantes para determinar su posible éxito, para ello

existen escalas validadas al español para estudiantes de ciencias sanitarias, como la escala GAMEX (Márquez-Hernández et al., 2019).

2. OBJETIVOS

2.1. PRINCIPAL

- Analizar la experiencia gamificada de alumnos de anatomía tras participar en un “*escape room*” anatómico diseñado con ayuda de IA Generativa describiendo su impacto en las dimensiones de la escala GAMEX.

2.2. SECUNDARIO

- Explorar las diferencias por género, edad y condición de repetidor de la asignatura en las puntuaciones de la escala GAMEX.

3. METODOLOGÍA

3.1. MÉTODOS

Se plantea el siguiente estudio piloto, de tipo descriptivo transversal con estudiantes de la asignatura de primer curso de Anatomía del Grado en Enfermería de la Universidad de las Islas Baleares. Se diseñó previamente un “*escape room*” virtual en Genially con narrativa, vídeos y acertijos generados por IA (Copilot, Microsoft) enmarcados en una temática sanitaria. Tras la actividad durante una hora en el aula, se administró la escala GAMEX (Likert 1-5) de manera digital a través de la aplicación Microsoft Forms, dicha escala consta de 27 ítems divididos en 6 dimensiones (Diversión, Pensamiento Creativo, Ausencia de afecto negativo, Absorción, Activación y Dominio), dicha escala se encuentra validada al español y para estudiantes de enfermería (Márquez-Hernández et al., 2019) mostrando un valor total de alfa de Cronbach de 0,855 y una fiabilidad test-retest de 0,89 ($p < 0.05$). La participación en el cuestionario GAMEX tras la actividad fue de carácter voluntario para todos los alumnos, que dieron su consentimiento informado previo a la realización del mismo.

Se obtuvieron estadísticos descriptivos (media y desviación típica), pruebas de contraste de hipótesis (no paramétricos: U-Mann Whitney), correlaciones de Spearman y regresiones lineales por género, edad y repetición de asignatura. Se estableció el nivel de significación en $p < 0.05$ y se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics (versión 28.0 para MacOS, IBM).

3.2. DISEÑO DE ESCAPE ROOM

Inicialmente se utilizaron distintos “*prompts*” en ChatGPT (OpenAi) y Copilot (Microsoft) para proponer distintas narrativas factibles de ser diseñadas en la aplicación de diseño Genially, que permitieran la exploración del programa Visible Body por parte de alumnos de Anatomía. Para la propuesta de desarrollo de historias, se utilizó el prompt: “¿Podrías crear una actividad tipo “*escape room*” para utilizar con el Visible Body en el Aula de Anatomía Humana, para alumnos de primer curso, que incluya distintas historias con narrativas y ficción adaptada a la anatomía?” a lo cual, la IAGen propuso distintas opciones, de la cual se eligió la más idónea a realizar por el docente.

FIGURA 1. Ejemplo de historia para Escape Room generado por IAGen.

2. El Virus de la Amnesia Anatómica (Ciencia Ficción)

“El laboratorio de biotecnología NeuroGen ha sido infectado por un virus experimental que borra el conocimiento anatómico de quien lo contrae. Vosotros, los únicos inmunes, debéis entrar en la mente del paciente cero (conectado a una simulación digital) para reconstruir su mapa corporal. Cada prueba que resolváis recuperará una función de su sistema nervioso. Si falláis, su cuerpo se convertirá en una masa amorfa sin memoria celular...”

Tono: Misterioso, futurista.

Enfoque: Integración de tecnología y anatomía.

Fuente: Copilot (Microsoft).

Posteriormente se realizó el diseño del contenido narrativo visual y la propuesta de distintas pruebas con códigos (candados), para ello, se utilizó el siguiente prompt: “Quiero que haya distintas pruebas en el escape room, debe ser lineal, es decir, cada prueba te genera un código

alfanumérico para acceder a la siguiente prueba. Debe usarse el Visible Body con acceso ilimitado institucional. Debería estar alineado con la historia, de dificultad sencilla y con estructuras anatómicas relativamente conocidas. Debe incluir el sistema muscular, óseo, nervioso y el circulatorio (corazón), que sirva para repasar la anatomía básica y las herramientas de uso de Visible Body". Para mejorar la narrativa, se generó un video para presentar la ficción al alumnado previo a la realización del escape room digital, para ello se generó un audio a través de la plataforma "ElevenLabs" (<https://elevenlabs.io/>) usando un prompt generado por IAGen ("*Genera el prompt de audio para el video presentación de la historia "Virus de la Amnesia Anatómica para incluir en Elevenlabs"*") y se utilizó el aplicativo de IAGen "Fliki" (<https://fliki.ai>) para producir un video acorde a la historia narrativa elegida.

Una vez seleccionada la temática, diseñada la narrativa y la ficción y creado el material audiovisual, se le pidió a la IAGen que diseñara las pistas específicas para cada sección, para ello, el docente perfiló las estructuras clave a obtener en Visible Body y la IAGen generó acertijos relacionados con dicha estructura. Toda la generación de prompts y resultados de la IAGen fue supervisada y revisada por el docente para evitar un exceso de dificultad o inexactitudes en la generación de contenido que pudieran generar confusión o errores en el alumno.

Posteriormente, a través de la aplicación Genially (<https://genially.com>) se dio forma, gracias a una plantilla, a todo lo maquetado y diseñado con IAGen. Durante el seminario asignado para esta actividad, el alumno se asoció en grupos de 2-3 personas para establecer equipos, dichos equipos debían realizar el escape room en un máximo de 60 minutos, fomentando la cooperación entre alumnos.

FIGURA 2. Ejemplo de pantalla con pista en escape room.



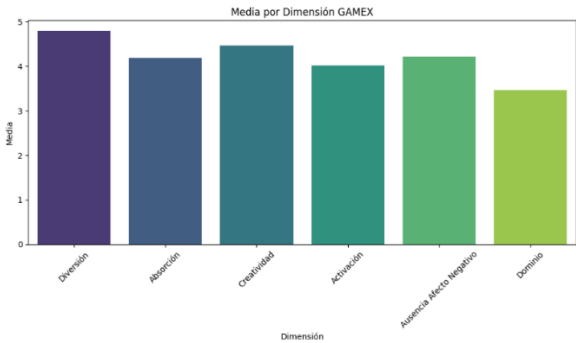
Fuente: Elaboración propia, aplicación Genially.

4. RESULTADOS

Tras la realización de la actividad en el aula, se obtuvo respuesta al cuestionario de 55 estudiantes con una media de edad de 22,45 años, 47 (85,45%) eran mujeres y 8 (4,4%) hombres. Solamente 7 (3,85%) alumnos indicaron que se encontraban repitiendo la asignatura.

Las puntuaciones medias ($\pm$ DT) de los dominios de la escala GAMEX fueron: Diversión: $4,79 \pm 0,31$, Pensamiento Creativo: $4,47 \pm 0,67$; Ausencia de afecto negativo: $4,22 \pm 1,09$; Absorción: $4,19 \pm 0,89$; Activación: $4,02 \pm 0,77$; Dominancia: $3,47 \pm 0,86$.

FIGURA 2. Puntuaciones medias de las 6 dimensiones de la escala GAMEX.



Fuente: Elaboración propia.

En relación con el género, no se hallaron diferencias significativas por género en la prueba de U-Mann Whitney en ninguna de las dimensiones de la escala GAMEX, a pesar de ello, la dimensión de ausencia de afecto negativo presentó mejores puntuaciones en el género masculino (4,66 puntos) versus en mujeres (4,14 puntos).

La condición de repetidor de la asignatura no generó diferencias significativas en ninguna de las dimensiones de la escala GAMEX, aun así, mostraron mejores puntuaciones en la dimensión de “dominio” del contenido. La prueba de Spearman no mostró correlaciones significativas entre la edad y las distintas dimensiones ($p > 0.05$). Los modelos de regresión tampoco explicaron asociaciones de causalidad entre las variables de género, edad o repetición de la asignatura.

5. DISCUSIÓN

Nuestros resultados apoyan que la experiencia de aprendizaje gamificada fue percibida por los alumnos como inmersiva y de alta diversión, presentando puntuaciones bajas en el afecto negativo (frustración, etc...). La puntuación en la dimensión de “dominio” fue la más baja de media, sugiriendo que no siempre se sintió control sobre los retos y acertijos a resolver, probablemente debido a que eran alumnos de primer curso, con un conocimiento anatómico básico o nulo, esto nos permite un margen de mejora en el diseño de futuros escape rooms, mejorando la sensación de control (pistas más adecuadas, mejor andamiaje de la narrativa o una progresión adaptativa).

Evidencias previas indican que las actividades de aprendizaje que están basadas en juegos, en concreto los escapes rooms, pueden aumentar la motivación y hacen más participativo al alumnado, tanto a nivel individual como grupal en asignaturas de Anatomía Humana (Barrios et al., 2022). A través de metaanálisis previos se ha demostrado que el uso y mejora de narrativas de ficción a través de IAGen puede mejorar los resultados cognitivos y motivacionales, mejorando la interacción social entre alumnos (Sailer & Homner, 2020), esto podría aumentar la creatividad o la diversión, mostradas en nuestro estudio como dimensiones con altas puntuaciones. La IA-Gen ayuda a potenciar la gamificación diseñada, a través de personalización, retroalimentación y una narrativa más rica (Castellano et al., 2024).

En relación con la diferencia en las puntuaciones según el género de los alumnos, en nuestro estudio no observamos diferencias significativas entre ser hombre y mujer y presentar mayores puntuaciones en las dimensiones GAMEX, esto se alinea con investigaciones similares (da Silva-Junior et al., 2024), donde tampoco observaron diferencias por géneros en el uso de aplicaciones de gamificación, esto puede deberse a que los juegos pueden estar diseñados con narrativas y personajes principales neutros (equipos, profesionales, etc...) evitando posicionar a los alumnos hacia roles de género a la hora de enfrentarse al juego.

Como limitaciones de nuestro estudio piloto, encontramos el bajo tamaño muestral, por lo tanto, los resultados deben ser tomados con precaución en su inferencia a otras poblaciones. Los alumnos encuestados fueron principalmente del Grado de Enfermería, por lo que tampoco conocemos cómo influiría la actividad gamificada en otros grados con una mayor implicación de la Anatomía Humana en su plan de estudios, como el Grado de Fisioterapia. Así pues, el momento del curso académico en el que se realiza la actividad puede determinar también resultados distintos, especialmente en la dimensión de “Dominio”, pudiendo ser superior tras cursar la asignatura. Destacamos también como limitación, la ausencia de un grupo control, realizando en otro grupo de alumnos un seminario de enseñanza con metodología clásica de lección magistral pasiva.

6. CONCLUSIONES

El escape room anatómico diseñado con IAGen resultó ser una estrategia de docencia que genera una experiencia altamente motivadora e inmersiva, con elevada diversión, aumento del pensamiento creativo y poco afecto negativo. No se hallaron diferencias significativas por género, edad ni repetición de la asignatura.

8. REFERENCIAS

Alsawaier, R.S. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35 (1), 56-79. doi: 10.1108/IJILT-02-2017-0009

- Ardila, J. (2019). Supuestos teóricos para la gamificación de la educación superior. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 71-84. doi: 10.11144/ Javeriana.ml2-24.stge
- Barrios, A. G., Gimeno, A. I. C., Moneo, I. L., García, M. C. G., & Orozco, J. W. (2022). Adaptación de un Hall Escape para el estudio de la anatomía humana. *REIIT Revista Educación, Investigación, Innovación y Transferencia*, (2), 109-122.
- Bodnar, C.A., Anastasio, D., Enszer, J.A., & Burkey, D.D. (2016). Engineers at play: Games as teaching tools for undergraduate engineering students. *Journal of Engineering Education*, 105 (1), 147-200. doi: 10.1002/jee.20106
- Brull, S., & Finlayson, S. (2016). Importance of gamification in increasing learning. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 47 (8), 372-375. doi: 10.3928/00220124-20160715-09
- Castellano, M. S., Contreras-McKay, I., Neyem, A., Farfán, E., Inzunza, O., Ottone, N. E., Del Sol, M., Alario-Hoyos, C., Alvarado, M. S., & Tubbs, R. S. (2024). Empowering human anatomy education through gamification and artificial intelligence: An innovative approach to knowledge appropriation. *Clinical Anatomy*, 37 (1), 12–24. <https://doi.org/10.1002/ca.24074>
- da Silva-Junior, L. O., Oliveira, W., Hamari, J., Hatugai, M. R., & Scaico, P. D. (2024). The Effects of Gamification on Students' Gameful Experience According to Their Gender: A Quasi-Experimental Study. 2024 IEEE Frontiers in Education Conference. <https://doi.org/10.1109/FIE61694.2024.10893493>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011, September). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15). <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- 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>
- Márquez-Hernández, V. V., Garrido-Molina, J. M., Gutiérrez-Puertas, L., García-Viola, A., Aguilera-Manrique, G., & Granados-Gámez, G. (2019). How to measure gamification experiences in nursing? Adaptation and validation of the Gameful Experience Scale [GAMEX]. *Nurse education today*, 81, 34–38. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.07.005>

- Holmes, W., & Miao, F. (2024). Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. UNESCO Publishing. 1–49.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>
- Huang, R., Ritzhaupt, A. D., Sommer, M., Zhu, J., Stephen, A., Valle, N., Hampton, J., & Li, J. (2020). The impact of gamification in educational settings on student learning outcomes: a meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 68 (4), 1875–1901.
<https://doi.org/10.1007/s11423-020-09807-z>
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The Gamification of Learning: a Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32 (1), 77–112.
<https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Stambuk-Castellano, M., Contreras-McKay, I., Neyem, A., Inzunza, O., Ottone, N. E., del Sol, M., Stambuk-Castellano, M., Contreras-McKay, I., Neyem, A., Inzunza, O., Ottone, N. E., & del Sol, M. (2022). Gamified Educational Software Platform: Experience with Anatomy Students at Universidad de La Frontera. *International Journal of Morphology*, 40(2), 297–303. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022022000200297>
- Swacha, J., Muszyńska, K., Fernandez, J. M. F., Arkün Kocadere, S., Queirós, R., Damaševičius, R., & Maskeliūnas, R. (2025). AI in Educational Digital Escape Rooms: State of the Art and Perspectives. In A. I. Cristea, E. Walker, Y. Lu, O. C. Santos, & S. Isotani (Eds.), *Artificial Intelligence in Education. Posters and Late Breaking Results, Workshops and Tutorials, Industry and Innovation Tracks, Practitioners, Doctoral Consortium, Blue Sky, and WideAIED* (pp. 47–60). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-99261-2_4

MARCOS COMPETENCIALES PARA LA INTEGRACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN

IRENE BENÍTEZ FRANCO
Universidad de Sevilla

MARÍA DE LOS ÁNGELES DOMÍNGUEZ-GONZÁLEZ
Universidad de Sevilla

CARLOS HERVÁS-GÓMEZ
Universidad de Sevilla

M.^a DOLORES DÍAZ-NOGUERA
Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la Inteligencia Artificial (IA) se ha consolidado como una tecnología con un profundo impacto en diversos ámbitos de la vida cotidiana, especialmente en el educativo. En este contexto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021) resalta la necesidad fundamental de formar a los docentes en el uso y comprensión de la IA. Asimismo, enfatiza que las políticas educativas deben fomentar la alfabetización digital y el desarrollo de competencias vinculadas a la inteligencia artificial desde edades tempranas, con el propósito de preparar a los estudiantes para afrontar los retos de una sociedad cada vez más digitalizada (UNESCO, 2021). En línea con este planteamiento, la UNESCO también ha establecido un marco normativo global para orientar el desarrollo y despliegue de sistemas de IA desde un enfoque de derechos humanos, dignidad y supervisión humana, con implicaciones directas para el ámbito educativo (UNESCO, 2021).

Sin embargo, a pesar del notable avance tecnológico, persiste una brecha considerable entre la expansión de las herramientas digitales y la preparación del profesorado para integrarlas de manera efectiva en la práctica educativa. En el contexto de la Unión Europea, únicamente el 39% del profesorado declaró sentirse “bien” o “muy bien” preparado para usar tecnologías digitales en la docencia, según evidencia citada en el documento de trabajo que acompaña al Plan de Acción de Educación Digital (Comisión Europea, 2020). Esta cifra revela una brecha significativa entre la disponibilidad de recursos tecnológicos y la capacidad pedagógica, crítica y ética necesaria para su aprovechamiento. Esta brecha también aparece en evidencia internacional previa a la pandemia: informes basados en TALIS señalan niveles relevantes de percepción de “infra-preparación” para el uso pedagógico de TIC en parte del profesorado de secundaria (OECD, 2021).

En consecuencia, la falta de formación específica en competencias digitales y en inteligencia artificial pone de manifiesto la urgente necesidad de diseñar políticas públicas y marcos formativos que orienten y acompañen al profesorado en la adaptación a este nuevo escenario educativo. Como señala Elbaz (2024), el uso de herramientas basadas en IA generativa, como ChatGPT, en contextos educativos iniciales plantea dilemas pedagógicos y éticos que requieren una regulación clara y la definición de un marco teórico-pedagógico sólido. Ante esta realidad, resulta de vital importancia conocer y comprender los marcos competenciales que orientan la formación docente en materia de inteligencia artificial.

Por ello, diversas instituciones han desarrollado marcos competenciales orientados a favorecer la adquisición de la Competencia Digital Docente (CDD). Es importante señalar que, además de los marcos específicamente orientados a la IA, existen otros que, aun sin centrarse directamente en esta tecnología, estructuran y fortalecen las competencias digitales del profesorado, constituyendo una base indispensable para el posterior desarrollo de competencias relacionadas con la inteligencia artificial. Entre estos destaca el DigCompEdu, uno de los referentes europeos más influyentes.

El marco DigCompEdu, desarrollado en 2017, surge con el propósito de impulsar la Competencia Digital Docente y, con ello, favorecer la

innovación educativa (Cabero-Almenara et al., 2020). Este referente europeo organiza la competencia digital en seis áreas: compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación, empoderamiento del alumnado y desarrollo de la competencia digital de los estudiantes. Los niveles que se pueden alcanzar según este marco abarcan desde A1 hasta C2, distribuidos en tres bloques:

- Básico: A1 (novel) y A2 (explorador).
- Intermedio: B1 (integrador) y B2 (experto).
- Avanzado: C1 (líder) y C2 (pionero).

Los docentes de los primeros niveles (A1-A2) se encuentran en una fase inicial de exploración tecnológica y reconocen el potencial educativo de las herramientas digitales. Aquellos en niveles intermedios (B1-B2) ya integran dichas tecnologías de manera más variada y contextualizada, mientras que los docentes con niveles avanzados (C1-C2) comparten conocimiento con sus pares, exploran tecnologías emergentes y diseñan estrategias pedagógicas y evaluativas innovadoras. Esta estructura busca servir como instrumento de autoevaluación para que el profesorado identifique fortalezas y áreas de mejora en su competencia digital (Caena & Redecker, 2019), proporcionando así una base sólida para guiar la práctica educativa desde cualquier nivel formativo (Redecker, 2017).

Desde esta perspectiva, Caena y Redecker (2019) destacan el valor de promover que los estudiantes reflexionen sobre su aprendizaje, evaluándolo y compartiendo conocimiento mediante herramientas digitales. De este modo, se favorece un aprendizaje significativo y se incrementa la motivación del alumnado.

A continuación, se presentan los marcos competenciales más relevantes vinculados al desarrollo de competencias digitales y de inteligencia artificial en el ámbito educativo.

2. MARCOS COMPETENCIALES EN MATERIA DE IA

El marco de competencias docentes en materia de inteligencia artificial es una referencia estructurada que define los conocimientos,

habilidades, valores y actitudes que el profesorado debe dominar para usar, integrar y enseñar sobre IA de forma responsable y efectiva en el ámbito educativo (UNESCO, 2024). En su formulación, el AI CFT se concibe como un marco global para orientar (1) el desarrollo de marcos nacionales, (2) programas de formación docente y (3) decisiones de política educativa, articulando dimensiones técnicas, éticas y pedagógicas.

Por ello, se expondrán los marcos competenciales más relevantes en el ámbito de la inteligencia artificial, con el fin de analizarlos en mayor profundidad y obtener una visión holística de sus planteamientos.

2.1. MARCO DE COMPETENCIAS EN MATERIA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA DOCENTES (AI CFT)

El AI CFT (UNESCO, 2024) estructura 15 competencias a partir de cinco ámbitos (“human-centred mindset”, ética, fundamentos y aplicaciones, pedagogía e IA para el desarrollo profesional), organizadas en tres niveles de progresión (Adquirir, Profundizar, Crear), proporcionando una ruta escalonada de desarrollo profesional (Figura 1).

Además, el marco se alinea con la necesidad de asegurar agencia humana, responsabilidad y rendición de cuentas en el uso educativo de la IA, coherente con el marco ético global de la UNESCO.

El Marco de Competencias en Materia de Inteligencia Artificial para Docentes (AI CFT), desarrollado por la UNESCO (2024), constituye una respuesta a la necesidad de orientar la formación profesional y el aprendizaje continuo del profesorado en la era de la inteligencia artificial (IA). Su propósito central es definir de manera clara los conocimientos, habilidades, valores y actitudes que los docentes deben dominar para integrar la IA en la práctica educativa de forma ética, crítica y humanista (UNESCO, 2024)

La estructura del AI CFT sigue estrechamente la del Marco de Competencias de los Docentes en materia de TIC (ICT CFT). Ambos marcos comparten una visión común, orientada a dotar a los docentes de las competencias necesarias para aprovechar de manera adecuada y responsable las tecnologías en la educación. En esta misma línea, el Marco Europeo de Competencia Digital Docente (DigCompEdu), mencionado

anteriormente, también ha sido un referente clave para impulsar la Competencia Digital Docente y favorecer la innovación educativa (Cabero-Almenara et al., 2020). Tanto DigCompEdu como el AI CFT coinciden en promover una alfabetización crítica, ética y pedagógicamente fundamentada del profesorado, destacando que la tecnología debe integrarse en las aulas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y no únicamente como un instrumento técnico.

No obstante, el AI CFT amplía este paradigma hacia la inteligencia artificial, proponiendo no solo la adquisición de competencias técnicas, sino también la creación de entornos tecnológicos y de políticas educativas propicios que favorezcan el aprendizaje profesional continuo del profesorado. Dichos entornos incluyen el acceso inclusivo a la conectividad y a contenidos de calidad, el desarrollo de políticas centradas en el ser humano, la existencia de currículos y sistemas de evaluación que fomenten el aprendizaje activo, así como el apoyo intersectorial al profesorado y el compromiso con las comunidades docentes.

Desde una perspectiva estructural, el AI CFT se configura como una matriz bidimensional, en la que se articulan cinco ámbitos de competencia (primera dimensión) y tres niveles de progresión (segunda dimensión), dando lugar a un total de quince bloques competenciales. Este diseño refleja una arquitectura escalonada que permite a los docentes avanzar desde la alfabetización inicial en IA hasta su aplicación creativa y transformadora.

2.1.1. Primera Dimensión: los cinco ámbitos de competencia

Los ámbitos de competencia representan el primer eje estructural del AI CFT. Estos ámbitos recogen conocimientos, destrezas, valores y actitudes interrelacionados, y promueven un enfoque holístico que integra la comprensión conceptual, la actuación ética y la aplicación pedagógica.

Los cinco ámbitos definidos por la UNESCO (2022) son los siguientes:

- Una forma de pensar centrada en el ser humano
Este ámbito sitúa a la persona en el núcleo del uso educativo de la IA, promoviendo una visión ética y humanista. Los

docentes deben desarrollar una actitud crítica ante las interacciones entre humanos y sistemas inteligentes, garantizando siempre el respeto a los derechos humanos, la equidad y el bienestar. Se enfatiza la capacidad de acción humana, la rendición de cuentas y la responsabilidad social, entendidas como fundamentos para una práctica docente consciente del impacto social de la IA.

- La ética de la inteligencia artificial. Este ámbito aborda los principios éticos y normativos que guían el uso responsable de la IA en educación. Incluye el conocimiento de principios como la transparencia, la explicabilidad, la proporcionalidad y el “no hacer daño”. Además, fomenta la cocreación de reglas éticas adaptadas a los contextos educativos, y la promoción de un uso seguro, equitativo y responsable de las tecnologías inteligentes. Se estructura en tres componentes: principios éticos, uso seguro y responsable, y cocreación de reglas éticas.
- Los fundamentos y aplicaciones de la IA. Este ámbito se centra en los conocimientos conceptuales y operativos necesarios para comprender y aplicar herramientas de IA en el aula. Los docentes deben dominar nociones básicas sobre cómo funciona la IA, las categorías de tecnologías existentes y las habilidades necesarias para seleccionar y adaptar herramientas validadas. Los subcomponentes son: técnicas y aplicaciones básicas de la IA, habilidades de aplicación y creación con IA.
- La pedagogía de la IA. Este ámbito establece las competencias que permiten integrar la IA de manera significativa en las prácticas pedagógicas. Abarca desde el uso asistido de herramientas de IA hasta la transformación de las estrategias didácticas y evaluativas. Se espera que los docentes sean capaces de seleccionar herramientas adecuadas, integrarlas críticamente en la enseñanza y generar experiencias innovadoras de aprendizaje. Comprende tres niveles: enseñanza asistida por IA, integración pedagógica, y transformación educativa potenciada por IA.

- La IA para el desarrollo profesional. Este ámbito pone el foco en la formación docente continua y la transformación profesional. Los educadores deben ser capaces de utilizar la IA para su propio aprendizaje a lo largo de la vida, fomentar la colaboración profesional y explorar nuevas formas de innovación educativa. Se estructura en: IA para el aprendizaje profesional a lo largo de la vida, IA para mejorar el aprendizaje organizacional, e IA para la transformación profesional.

2.1.2. Segunda Dimensión: los niveles de progresión

La segunda dimensión del marco describe la progresión del desarrollo competencial, ofreciendo una visión escalonada de los niveles de dominio que los docentes pueden alcanzar permitiendo visualizar la trayectoria de desarrollo profesional.

Los tres niveles de progresión son los siguientes:

- Primer nivel: Adquirir.

Este nivel corresponde a la alfabetización básica en IA. En esta fase, se busca garantizar que todos los docentes adquieran una comprensión inicial sobre qué es la inteligencia artificial, cuáles son sus posibles aplicaciones educativas y qué riesgos y beneficios implica su uso. El objetivo es que el profesorado reconozca los principios éticos fundamentales, sea capaz de aplicar técnicas y herramientas básicas de IA y las utilice de manera responsable y contextualizada, adaptándolas a su entorno y a las necesidades de sus estudiantes.

- Segundo nivel: Profundizar.

Se orienta a docentes con experiencia inicial en el uso de la IA y desean avanzar hacia una integración más sólida y reflexiva. En esta etapa, el desarrollo competencial se centra en fortalecer las capacidades permiten incorporar la IA en la enseñanza de forma segura, crítica y efectiva. El profesorado demuestra aquí una comprensión más profunda de la responsabilidad humana en el uso de la tecnología, aplica los principios éticos en su práctica educativa

y utiliza herramientas de IA para fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y el aprendizaje personalizado del alumnado.

– Tercer nivel: Crear.

Finalmente, el último nivel representa la fase creativa del dominio competencial. En este estadio, el docente se convierte en un líder pedagógico e innovador, capaz de diseñar, adaptar y aplicar sistemas de IA de manera original y contextualizada. Este nivel promueve el liderazgo docente en la innovación educativa, la cocreación de estándares éticos y la participación en el desarrollo de políticas educativas relacionadas con la inteligencia artificial. Se espera que los docentes sean agentes de cambio, capaces de utilizar la IA para abordar desafíos educativos locales y potenciar prácticas pedagógicas transformadoras basadas en la indagación, la colaboración y la creatividad.

Figura 1. Marco de competencias en materia de inteligencia artificial para docentes

Ámbitos	Progresión		
	Adquirir	Profundizar	Crear
1. Una forma de pensar centrada en el ser humano	Capacidad de acción humana	Rendición de cuentas	Responsabilidad social
2. La ética de la IA	Principios éticos	Uso seguro y responsable	Cocreación de reglas éticas
3. Los fundamentos y las aplicaciones de la IA	Técnicas y aplicaciones básicas de la IA	Habilidades de aplicación	Creación con IA
4. La pedagogía de la IA	Enseñanza asistida por IA	Integración de la IA y la pedagoga	Transformación pedagógica potenciada por la IA
5. La IA para el desarrollo profesional	IA que permite el aprendizaje profesional a lo largo de la vida	IA para mejorar el aprendizaje organizacional	IA para potenciar la transformación profesional

Fuente: The AI competency framework high-level structure: aspects and progression levels. Adaptado de AI competency framework for teachers (2024), UNESCO.
<https://doi.org/10.54675/zjte2084>

2.2. COMPETENCIAS DE LOS DOCENTES EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA (T-GAIC)

El marco de competencias T-GAIC ha sido desarrollado y validado como instrumento para evaluar competencias docentes específicas para la integración efectiva y ética de GenAI (Shi, 2025), y nace como respuesta a la rápida expansión de la Inteligencia Artificial Generativa (GenAI), un tipo de tecnología capaz de producir textos, imágenes, código u otros contenidos de manera automática y en tiempo real. Sin embargo, estas mismas capacidades generan también retos complejos, especialmente en el ámbito pedagógico y ético, como la necesidad de garantizar un uso responsable, evitar sesgos o proteger la integridad académica (Shi,2025).

En este contexto, el T-GAIC se ha elaborado a partir de un análisis crítico de marcos competenciales ya consolidados, como los de la UNESCO y el DigCompEdu. Aunque toma como referencia sus principios de ética, competencia digital docente e integración pedagógica de la tecnología, el T-GAIC los actualiza y los adapta al nuevo panorama de la Inteligencia Artificial Generativa. Su objetivo es evaluar con precisión las competencias que el profesorado necesita para incorporar la GenAI en su práctica educativa de forma responsable. Estas competencias incluyen tanto el manejo técnico de las herramientas como las habilidades pedagógicas y las actitudes éticas necesarias para usarlas con seguridad y con un propósito formativo.

Al mismo tiempo, el instrumento pretende orientar el desarrollo profesional docente, convirtiéndose en un recurso práctico para identificar tanto los niveles actuales de competencia como las áreas en las que es necesario mejorar. Esta información resulta esencial para planificar programas formativos más ajustados, capaces de reforzar dimensiones clave como la conciencia ética, el dominio tecnológico o la alineación pedagógica con el uso de la GenAI.

En el ámbito académico, el T-GAIC contribuye también al avance teórico y a la investigación, ya que proporciona un marco conceptual actualizado que permite comprender con mayor profundidad el papel de la GenAI en las prácticas docentes. Su estructura validada

facilita la realización de estudios empíricos, comparaciones entre diferentes grupos de docentes y análisis longitudinales sobre la evolución de estas competencias, además de abrir nuevas vías para el desarrollo de teorías sobre la influencia de estas tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El marco se estructura en cinco dimensiones, diseñados para reflejar los aspectos esenciales de un uso responsable y significativo de la GenAI en la educación. A continuación, se presentan y describen estas dimensiones.

- Dominio tecnológico de la GenAI (*Technological Proficiency, TP*)

Esta dimensión constituye la base del marco y se centra en la capacidad del docente para seleccionar, comprender y utilizar herramientas de GenAI de manera efectiva. Implica conocer sus tipos, funcionalidades, posibilidades técnicas y limitaciones. Asimismo, exige entender de manera general cómo operan los modelos de aprendizaje automático, cuándo confiar en sus resultados y qué riesgos pueden implicar sus usos.

- Compatibilidad pedagógica de la GenAI (*Pedagogical Compatibility, PC*)

En esta dimensión se evalúa la capacidad del docente para integrar la GenAI de forma coherente con los objetivos de enseñanza. Supone adaptar estas herramientas a distintas metodologías, como el aprendizaje basado en la investigación, la resolución colaborativa de problemas o la personalización de la instrucción y utilizarlas para diseñar actividades alineadas con las necesidades del alumnado.

- Preparación del alumnado para un uso efectivo de la GenAI (*Preparing Students, PS*).

Esta dimensión reconoce la importancia de capacitar a los estudiantes para desenvolverse con éxito en entornos impulsados por la IA. Incluye promover la alfabetización en IA,

enseñar a evaluar críticamente contenido generado por sistemas de GenAI y fomentar prácticas responsables en el manejo de datos. También contempla el uso de la GenAI como medio para fortalecer la creatividad y la resolución de problemas.

- Desarrollo profesional y comunicación en torno a la GenAI (*Professional Development and Communication, GPD*).

Aquí se destaca la relevancia del aprendizaje continuo y la colaboración docente. Los profesores deben mantenerse actualizados respecto a la evolución de las tecnologías de GenAI y participar en comunidades de práctica donde compartir recursos y reflexionar sobre sus experiencias. La dimensión también contempla el uso de estas herramientas para facilitar tareas de gestión, personalizar el aprendizaje o automatizar la retroalimentación.

- Conciencia ética y de riesgos en el uso de GenAI (*Risk and Ethical Awareness, REA*).

La última dimensión subraya la importancia de comprender los riesgos asociados a la GenAI, especialmente en relación con la privacidad, el sesgo algorítmico o la transparencia de los sistemas. Los docentes deben conocer las normativas aplicables incluyendo aspectos de propiedad intelectual, plagio e integridad académica y ser capaces de mitigar riesgos para garantizar un uso justo, seguro y responsable.

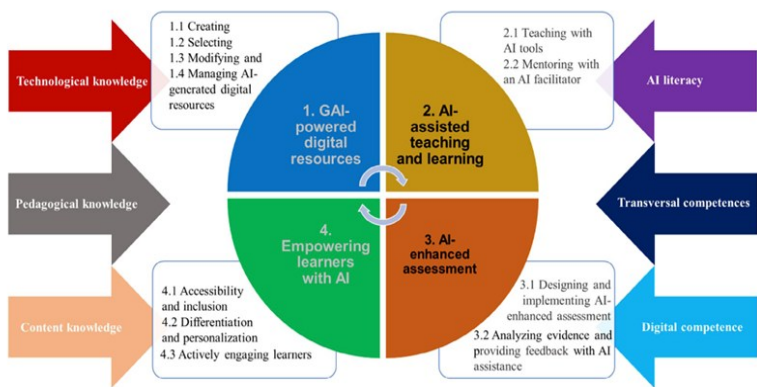
2.3. MARCO DE COMPETENCIAS PEDAGÓGICAS EN IA PARA DOCENTES (PEDAICOMP)

El marco PedAIComp (Zou et al., 2025), se inspira en marcos previos de competencia digital docente para concretar competencias pedagógicas específicas vinculadas a IA (Figura 2), diseñado para orientar al profesorado en la integración eficaz de la inteligencia artificial en su labor educativa. Este modelo, que toma como referencia marcos como DigCompEdu, se estructura en 12 competencias distribuidas en cuatro áreas principales: uso de recursos digitales basados en IA generativa; enseñanza y

aprendizaje apoyados por IA; mejora de los procesos de evaluación mediante IA; y empoderamiento del alumnado a través de la IA.

Este planteamiento no solo ofrece a los docentes pautas para planificar, implementar y evaluar la incorporación de la IA en el aula, sino que también subraya la importancia de promover la inclusión, la accesibilidad y el enfoque pedagógico centrado en el estudiante. El marco PedAIComp anima al profesorado a superar una visión meramente técnica de la IA, fomentando el desarrollo de competencias digitales y transversales más amplias y promoviendo una comprensión integral de su impacto educativo. Al poner el foco en los aprendizajes y en el empoderamiento del alumnado, este modelo proporciona a los docentes una base sólida para desenvolverse con confianza ante el panorama educativo transformado por la IA.

Figura 2. Marco de competencias pedagógicas en IA para docentes



Fuente: Zou, D., Xie, H., & Kohnke, L. (2025). Navigating the Future: Establishing a Framework for Educators' Pedagogic Artificial Intelligence Competence. European Journal of Education, 60(2). <https://doi.org/10.1111/ejed.70117>

2.4. ARTICULACIÓN DE LOS MARCOS COMPETENCIALES DE IA DESDE UNA PERSPECTIVA DE FORMACIÓN DOCENTE

Desde una perspectiva aplicada a la formación docente, los distintos marcos competenciales en inteligencia artificial no deben entenderse como propuestas aisladas o excluyentes, sino como referentes

complementarios que pueden articularse de manera coherente para diseñar itinerarios formativos más completos y contextualizados (Tabla 1). En este sentido, la convergencia entre el AI CFT de la UNESCO (2024), el marco T-GAIC (Shi, 2025) y el modelo PedAIComp (Zou et al., 2025) ofrece una base sólida para estructurar programas de desarrollo profesional docente en IA.

En primer lugar, el AI CFT proporciona un marco macro de referencia, especialmente útil para la planificación de políticas educativas, programas institucionales de formación docente y estrategias de capacitación a gran escala. Su enfoque humanista, ético y progresivo permite establecer objetivos formativos alineados con valores fundamentales como la equidad, la responsabilidad y la centralidad del ser humano en el uso educativo de la IA (UNESCO, 2024). Para la formación docente, este marco resulta especialmente adecuado como estructura orientadora, ya que define qué competencias deben desarrollarse y en qué niveles de progresión.

En segundo lugar, el T-GAIC se presenta como un instrumento especialmente valioso para la evaluación diagnóstica y formativa de las competencias docentes en inteligencia artificial generativa. Desde el punto de vista de la formación, este marco permite identificar con precisión el nivel de dominio del profesorado en dimensiones clave como el manejo tecnológico, la compatibilidad pedagógica, la preparación del alumnado o la conciencia ética y de riesgos (Shi, 2025). De este modo, el T-GAIC puede utilizarse como herramienta para personalizar la formación, adaptándola a las necesidades reales del profesorado y evitando enfoques homogéneos poco eficaces.

Por su parte, el marco PedAIComp aporta una orientación claramente pedagógica y operativa, centrada en la práctica docente y en el impacto directo sobre los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Su utilidad en contextos formativos radica en que traduce las competencias en acciones concretas de aula, facilitando al profesorado la integración de la IA en el diseño de actividades, la evaluación formativa y el empoderamiento del alumnado (Zou et al., 2025).

Desde una lógica aplicada, la formación docente en IA puede beneficiarse de una articulación secuencial de estos marcos: el AI CFT como marco de referencia global y ético; el T-GAIC como instrumento de evaluación y seguimiento del desarrollo competencial; y el PedAI-Comp como guía práctica para la implementación pedagógica. Esta combinación permite diseñar itinerarios formativos coherentes, basados en evidencias y orientados a la mejora real de la práctica docente, superando enfoques centrados exclusivamente en el aprendizaje técnico de herramientas.

TABLA 1. Comparación de marcos competenciales de Inteligencia Artificial aplicados a la formación docente

Marco competencial	Institución / Autoría	Enfoque principal	Dimensiones clave	Aplicación en formación docente
DigCompEdu	Comisión Europea (Redecker, 2017)	Competencia digital docente	Compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación, empoderamiento del alumnado, competencia digital del estudiante	Base para la formación digital del profesorado; marco de referencia general para competencias previas a la IA
AI CFT	UNESCO (2024)	Competencias docentes en IA con enfoque humanista y ético	Mentalidad centrada en el ser humano, ética de la IA, fundamentos y aplicaciones, pedagogía de la IA, IA para el desarrollo profesional	Orientación de políticas y programas institucionales de formación docente en IA; definición de niveles de progresión
T-GAIC	Shi (2025)	Evaluación de competencias docentes en IA generativa	Dominio tecnológico, compatibilidad pedagógica, preparación del alumnado, desarrollo profesional, conciencia ética y de riesgos	Diagnóstico y seguimiento del desarrollo competencial; personalización de itinerarios formativos en GenAI
PedAIComp	Zou, Xie & Kohnke (2025)	Competencias pedagógicas en IA	Uso de recursos de IA, enseñanza y aprendizaje con IA, evaluación apoyada por IA, empoderamiento del alumnado	Guía práctica para la integración pedagógica de la IA en el aula; transferencia directa a la práctica docente

2.5. RETOS Y LÍNEAS DE FUTURO PARA LA FORMACIÓN DOCENTE EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

A pesar de los avances que representan los marcos competenciales actuales en inteligencia artificial, su aplicación efectiva en la formación docente plantea diversos retos y desafíos que deben ser considerados para garantizar su impacto real en los contextos educativos.

Uno de los principales retos es la rápida evolución de las tecnologías de IA, especialmente de la inteligencia artificial generativa, lo que provoca que los marcos competenciales corran el riesgo de quedar obsoletos en periodos relativamente cortos. En consecuencia, la formación docente no puede limitarse a la adquisición puntual de competencias, sino que debe concebirse como un proceso continuo de actualización profesional, alineado con el aprendizaje a lo largo de la vida (OECD, 2021; UNESCO, 2024).

Otro desafío relevante es la brecha existente entre la formulación de los marcos y su implementación práctica. En muchos contextos formativos, la capacitación del profesorado en IA sigue siendo fragmentaria, voluntaria o excesivamente teórica, lo que dificulta la transferencia de las competencias adquiridas a la práctica educativa real. Tal como señalan informes europeos recientes, una parte significativa del profesorado manifiesta sentirse insuficientemente preparado para integrar tecnologías digitales avanzadas en su docencia, lo que refuerza la necesidad de programas formativos más contextualizados y aplicados (European Commission, 2020).

Asimismo, la evaluación de las competencias docentes en IA continúa siendo un aspecto complejo. Aunque instrumentos como el T-GAIC suponen un avance significativo, sigue siendo necesario desarrollar modelos de evaluación que combinen indicadores cuantitativos con evidencias cualitativas de la práctica docente, como el diseño de actividades, la toma de decisiones pedagógicas o la reflexión ética sobre el uso de la IA (Shi, 2025).

En cuanto a las líneas de futuro, resulta prioritario avanzar hacia modelos de formación docente que integren la inteligencia artificial de manera transversal en la formación inicial y permanente del profesorado.

Esto implica no solo formar en el uso de herramientas, sino también fomentar una comprensión crítica de la IA, su impacto social y educativo, y su potencial para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje desde enfoques inclusivos y centrados en el alumnado (Zou et al., 2025; UNESCO, 2024).

Finalmente, se hace necesario reforzar el papel del profesorado como agente activo y líder en la integración educativa de la IA, promoviendo comunidades de práctica, redes de colaboración y espacios de reflexión compartida. Solo desde una formación docente sólida, crítica y contextualizada será posible aprovechar el potencial de la inteligencia artificial para mejorar la educación sin comprometer principios éticos fundamentales.

3. CONCLUSIONES

La integración de la inteligencia artificial en el ámbito educativo constituye uno de los desafíos más relevantes para los sistemas de formación docente en la actualidad. A lo largo de este capítulo se ha puesto de manifiesto que el avance acelerado de la IA, y especialmente de la inteligencia artificial generativa, exige que el profesorado no solo adquiera competencias técnicas, sino que desarrolle una comprensión crítica, ética y pedagógicamente fundamentada de estas tecnologías.

El análisis de los marcos competenciales abordados —DigCompEdu, el Marco de Competencias en Materia de Inteligencia Artificial para Docentes (AI CFT) de la UNESCO, el T-GAIC y el PedAIComp— evidencia una clara convergencia en torno a la necesidad de situar al docente como agente clave de la transformación educativa mediada por la IA. Estos marcos coinciden en subrayar la importancia de una alfabetización en IA que vaya más allá del dominio instrumental, incorporando dimensiones éticas, reflexivas y orientadas a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Desde una perspectiva aplicada a la formación docente, los marcos analizados ofrecen aportaciones complementarias. El AI CFT proporciona una estructura global y progresiva que resulta especialmente útil para orientar políticas educativas y programas institucionales de formación.

El T-GAIC, por su parte, aporta un instrumento validado que permite diagnosticar y evaluar las competencias del profesorado en relación con la inteligencia artificial generativa, facilitando la personalización de los itinerarios formativos. Finalmente, el marco PedAIComp traduce estas competencias en orientaciones pedagógicas concretas, directamente transferibles a la práctica docente y al diseño de experiencias de aprendizaje apoyadas por IA.

No obstante, el capítulo también pone de relieve que la mera existencia de marcos competenciales no garantiza su impacto educativo. Persisten retos significativos relacionados con la actualización constante de los marcos, la brecha entre el diseño teórico y la implementación práctica, y la necesidad de modelos de evaluación que recojan evidencias auténticas de la práctica docente. En este sentido, la formación del profesorado en inteligencia artificial debe concebirse como un proceso continuo, contextualizado y vinculado a comunidades de práctica profesional.

En conclusión, avanzar hacia una integración educativa de la inteligencia artificial responsable y transformadora requiere fortalecer la formación docente desde enfoques integrados que combinen referentes normativos, instrumentos de evaluación y orientaciones pedagógicas. Solo así será posible capacitar al profesorado para aprovechar el potencial de la IA al servicio de una educación más inclusiva, ética y centrada en el aprendizaje del alumnado.

8. REFERENCIAS

- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Palacios-Rodríguez, A. y Llorente-Cejudo, C. (2020). Marcos de Competencias Digitales para docentes universitarios: su evaluación a través del coeficiente competencia experta. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 23(3). <https://doi.org/10.6018/reifop.414501>
- Caena, F., & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). *European Journal of Education*, 54(3), 356–369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- EIT Digital. (2022). The future of education for digital skills. Makers & Shapers report series. <https://bit.ly/3N0z0lc>

- Elbaz, A. M., Salem, I. E., Darwish, A., Alkathiri, N. A., Mathew, V., & Al-Kaaf, H. A. (2024). Getting to know ChatGPT: How business students feel, what they think about personal morality, and how their academic outcomes affect Oman's higher education. *Computers And Education Artificial Intelligence*, 7, 100324.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100324>
- European Commission (2020). Commission Staff Working Document accompanying the Digital Education Action Plan 2021–2027 (SWD).
<https://bit.ly/49hDVWt>
- OECD (2021). Supporting teachers' use of ICT in upper secondary classrooms during and after the COVID-19 pandemic, *Teaching in Focus*, No. 41, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5e5494ac-en>.
- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu (Y. Punie, Ed.) (EUR 28775). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Shi, L. (2025). Assessing teachers' generative artificial intelligence competencies: instrument development and validation. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13684-5>
- UNESCO (2021). *Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO. <https://bit.ly/45tLt79>
- UNESCO (2022). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. UNESCO. <https://bit.ly/490uJqw>
- UNESCO (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- Zou, D., Xie, H., & Kohnke, L. (2025). Navigating the Future: Establishing a Framework for Educators' Pedagogic Artificial Intelligence Competence. *European Journal of Education*, 60(2).
<https://doi.org/10.1111/ejed.70117>

SECCIÓN II.

INNOVAR DESDE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

INNOVACIÓN DOCENTE DE GRADO EN CENTROS PENITENCIARIOS: SUPLIENDO A LAS TIC

EDUARDO FERNÁNDEZ GARCÍA
Universidad Isabel I

1. INTRODUCCIÓN: DIGITALIZACIÓN LIMITADA Y APRENDIZAJE

El proceso de digitalización de la enseñanza emprendido hace ya más de dos décadas (Gisbert, 2004, p. 82) de forma decidida y progresiva es una realidad consolidada de la que parece no poderse prescindir en el aprendizaje so pena de disminuir tanto la calidad de los contenidos accesibles al alumnado como la rapidez de la interiorización de contenidos complejos.

En momentos en los que la investigación y la docencia parecen no ofrecer resistencias a la introducción de herramientas tecnológicas avanzadas, a la digitalización de los procesos docentes y de aprendizaje, y más recientemente, a la incorporación de programas de inteligencia artificial generativa, sin embargo, quedan algunos reductos en los que la incorporación de tales instrumentos informáticos está muy limitada, e incluso vedada. Un ejemplo claro es la enseñanza en los centros penitenciarios a los internos universitarios, que se mantiene prácticamente en las mismas condiciones en muchos centros en los últimos tres lustros y que experimenta actualmente dificultades para la implementación simultánea de los requisitos técnicos de la plataforma de la UNED y los requerimientos de seguridad de los centros penitenciarios.

Habitualmente se trata de alumnos mayores, de cohortes de edad para las que se han probado suficientemente las mejoras aportadas por el recurso a herramientas digitales de aprendizaje (Lorente y Fernández Vidal, 2023, p. 6). La buena adaptación ha consistido en que a lo largo

de los años para estos alumnos la educación universitaria ha pasado de considerarse un mero servicio (Sidro Tirado, 1993) a un derecho y esto exige la prestación en condiciones de igualdad.

Un congreso enfocado a la docencia inclusiva abre nuevas perspectivas para analizar el estado actual de esta cuestión, tanto desde el punto de vista pedagógico como técnico, sin olvidarnos de la derivada jurídica.

Conviene recordar para empezar que en España las enseñanzas universitarias de grado están encomendadas a la Universidad Nacional de Educación a Distancia desde hace tres décadas (Ruiz Virumbrales, 1994, p. 53). La UNED mantiene desde hace décadas un Programa de Estudios Universitarios en Centros Penitenciarios que tuvo su origen en un convenio de la universidad pública estatal con la Administración General del Estado (a través del Ministerio de Defensa, la Secretaría General de Instituciones Penitenciarias del Ministerio del Interior, el Ministerio de Justicia) y también con la Generalitat de Cataluña (a través del Departamento de Justicia, Derechos y Memoria y Educación), el Gobierno Vasco (mediante el Departamento de Igualdad, Justicia y Políticas Sociales) y con el departamento de Interior del Gobierno de Andorra. En virtud de ese convenio se encarga a la UNED el desarrollo de las distintas acciones educativas para que los internos en centros penitenciarios puedan desarrollar estudios universitarios de grado.

Los programas educativos en centros penitenciarios en ocasiones son objeto de debate social sesgado. El objetivo de evitar reingresos y reinserciones junto con el deseo de fomentar la reinserción (Cordón Archila, 2021, p. 2) de los internos aconsejan mantener un programa educativo lo más completo y didáctico posible. La voluntad de aumentar en lo posible tanto el nivel educativo como el fondo cultural de los internos aconsejan facilitar el seguimiento de estudios universitarios a través de la metodología a distancia.

La población reclusa es a estos efectos alumnado con los mismos derechos educativos, si bien adaptados, lo que no debería implicar que estuviesen limitados severamente por la reclusión. En este sentido la UNED ha desarrollado un programa completo para implementar en los centros penitenciarios que comienza con un sistema de orientación

consistente particularmente en un Plan de Acogida que proporciona información sobre la oferta académica y la metodología de aprendizaje y evaluación para realizar informadamente la matriculación.

La parte principal se lleva a cabo mediante asesoramientos semanales o quincenales. También en algunos centros penitenciarios que se han considerado prioritarios en función de la demanda altamente concentrada se imparten tutorías de asignaturas del Curso de Acceso Directo para mayores de 25 años. Los especiales problemas de estos alumnos, particularmente cuando se trata de alumnos extranjeros que necesitan superar la asignatura de Lengua Española, aconsejan que esta derivada quede fuera de nuestro capítulo, que se centrará en el aprendizaje de asignaturas de grado y solamente muy tangencialmente en asignaturas de algunos posgrados.

Desde el punto de vista pedagógico existen notables diferencias entre clase presencial, tutoría presencial, tutoría online y asesoría presencial. No se trata de un mero asunto concerniente a la vía presencial o telemática de realización de la clase, sino también de un complejo conjunto de aspectos colaterales que afectan al modo en que el alumnado se enfrenta al estudio.

Creer en la reinserción del estudio desde la convicción personal de los propios funcionarios para facilitar los procesos adaptativos imprescindibles (Vázquez García et al., 2014, p. 170).

2. OBJETIVOS: DEFINIR LOS LÍMITES DE LA DIGITALIZACIÓN EN CENTROS PENITENCIARIOS

El principal objetivo consiste en analizar las limitaciones que para la enseñanza reglada en centros penitenciarios de titulaciones de grado y posgrado ofrece en estos momentos la imposibilidad de aplicar sin restricciones los mecanismos informáticos que facilitan el aprendizaje. Subsidiariamente se propone un diferente marco que permita un mayor aprovechamiento de estas herramientas telemáticas sin poner en riesgo los estándares de seguridad y a la vez los derechos de confidencialidad que requiere el uso de tecnología en Centros Penitenciarios.

3. METODOLOGÍA INTERDISCIPLINAR

se parte de una metodología cualitativa que únicamente recurre a datos cuantitativos extraídos de la estadística pública para permitir una adecuada valoración proporcional de lo que supone en el conjunto del estudiantado universitario español actual el que desarrolla sus estudios de grado en Centros Penitenciarios.

La peculiaridad del análisis de este objeto de estudio aconseja complementar el planteamiento teórico con un estudio de caso que en el presente supuesto se ha llevado a cabo a través de la experiencia de asesoramiento en un centro penitenciario en condiciones reales con estudiantes que son internos y que han querido participar en esta investigación.

Hipótesis 1: la metodología de aprendizaje propuesta por las guías docentes en asignaturas de grado encuentra problemas de imposible resolución en su aplicación en Centros Penitenciarios por las restricciones de seguridad.

Hipótesis 2: el uso telemático restringido en los centros penitenciarios españoles ha paliado las dificultades de acceso a materiales de estudio, pero no permite el mismo igual aprovechamiento que en las mismas asignaturas en los centros asociados de la UNED.

4. RESULTADOS: DECEPCIONANTE IMPLEMENTACIÓN DE POSIBILIDADES TECNOLÓGICAS

La experiencia personal del autor como asesor en un centro penitenciario permite incorporar epistémicamente a esta investigación un elemento tan diferenciador como el de asistencia de una distancia intermediadora entre profesor y alumno en la enseñanza a distancia como es el asesor. Desempeñan un papel claramente diferente al del profesorado tutor ordinario de los centros asociados de la UNED prestando un apoyo al aprendizaje que encuentra su límite en la utilización de la plataforma educativa Ágora para los estudios de Grado, que a estas alturas debería estar implantada en los centros penitenciarios de todo el país, pero que funciona en realidad en muy pocos con normalidad.

La UNED no solo garantiza la asistencia educativa al alumnado interno, sino que también posibilita su continuidad en el tiempo, cuando los resultados de la reinserción se concretan con la salida de la prisión para pasar a regímenes abiertos o a la libertad condicional, de manera que haya continuidad al pasar a depender del centro asociado más próximo al centro penitenciario al que pertenecieran los estudiantes.

En algunas ocasiones, se han manifestado algunas reticencias a ampliar el programa a todas las titulaciones que ofrece la UNED por distintas razones, desconociendo el valor intrínseco del programa (Martín González, 2012, p. 558). Razones de preservación de la seguridad ciudadana y de la tranquilidad social se han reducido para limitar la titulación de educación infantil (hay que recordar que estos estudios requieren también prácticas en un entorno educativo real imposible para los internos) y para otras titulaciones de Grado como Ciencias Ambientales, Química, Física y todas las Ingenierías por razón de la experimentalidad de esos estudios que pueden requerir medios de laboratorio e impresión imposibles en un centro penitenciario. Esas limitaciones parecen razonables, pero no así las que impiden otras titulaciones de Ciencias Sociales y Humanidades a voluntad de cada centro o por razones de tradición, porque esto dificulta el seguimiento del programa en caso de traslado de los internos desde centros en que se pueden matricular todos los grados a otros con restricciones cuando ya se está en cursos avanzados de cada carrera.

Un apunte para indicar que también se ha posibilitado acertadamente la impartición de Másteres oficiales universitarios de la Facultad de Derecho: Derecho de Familia y Sistemas Hereditarios, Derechos Fundamentales, Trabajo Social, Estado del Bienestar y Metodologías de Intervención Social, Unión Europea y Derechos Humanos. Hay que tener en cuenta que un alto porcentaje del estudiantado realiza sus estudios en titulaciones de las ciencias jurídicas.

Desde el inicio del proceso de digitalización de las aulas universitarias se ha tratado de que el programa en los centros penitenciarios no perdiera actualidad como consecuencia de la existencia de dos velocidades muy distintas en la adaptación de los recursos pedagógicos (Calaza López, 2014, p. 1732).

La experiencia real en un aula universitaria dentro de los centros penitenciarios permite ratificar las hipótesis planteadas en esta investigación, en el sentido de apreciar severas limitaciones a la metodología de estudio a distancia de la UNED, que es la permitida en los centros penitenciarios, sin que se hayan adoptado suficientes mecanismos de adaptación para las necesidades específicas de estos alumnos en los aspectos tales como el acceso a la bibliografía básica, el empleo de las grabaciones de audio y vídeo del profesorado de la sede central, la accesibilidad a fuentes de consulta secundarias de bibliografía, la utilización de los mecanismos de conexión entre profesor y alumno, particularmente los foros y el correo electrónico, o el recurso a los repositorio, documentales y bibliográficos.

El Vicerrectorado de Estudiantes e Inclusión, entre cuyas funciones y competencias se ha residenciado el seguimiento y la gestión académica del Programa de Estudios Universitarios en Centros Penitenciarios hace una necesaria labor de intermediación para evitar que sobre los inconvenientes académicos se proyecten los tecnológicos y los de mera implantación de sistemas informáticos cuyo impulso corresponde no a Instituciones Penitenciarias en sus servicios centrales, sino a la dirección de cada centro penitenciario en concreto, dando lugar a situaciones muy disímiles, como por ejemplo, en el recurso a Wikipedia.

El estudiantado en Centros Penitenciarios puede acogerse a algunas condiciones que tienen por objeto asegurar el buen fin de la reinserción que impulsa el programa. El más relevante de los beneficios y quizás el que suscita mayor debate social es la gratuidad de la matrícula y la ayuda para obtener los materiales, acciones que deben entenderse como mecanismos para facilitar cuando el aprovechamiento académico es bueno y las condiciones económicas de los internos limitadas el carácter rehabilitante de la estancia en prisión y que siempre se hace dentro del marco financiero de las ayudas al estudio y de los límites presupuestarios y las condiciones que se recogen en los convenios.

Dentro de este programa no solo se realiza el acompañamiento mencionado a través del asesoramiento, sino que se han diversificado y especializado distintas modalidades de asistencia a la docencia. Para empezar, existe un apoyo por parte de los gestores de formación y sus

coordinadores dentro del funcionariado de los Centros Penitenciarios. Sirven de apoyo y que en muchas ocasiones facilitan no la formación, pero sí la información a los internos para los procesos decisorios y de matriculación. En este caso concreto proporcionan en la medida de lo posible, las guías de las titulaciones y las guías docentes de las asignaturas para permitir que los estudiantes tengan una información mínima antes de que se produzca la sesión de acogida por parte de los asesores.

Además, ayudan en el complejo proceso de matriculación, habida cuenta de que esta se tiene que realizar de forma informática a través de la página de Secretaría de cada alumno, cosa que sería imposible en un centro penitenciario.

De la misma manera, los dos cursos de verano que se han llevado a cabo durante el periodo de la investigación han requerido la participación de los encargados de la gestión de formación para la matrícula y para la facilitación de las acciones formativas en que consistían estos cursos de verano, preparación de las aulas y del material a utilizar, distribución de fotocopias y materiales docentes y ordenación de las intervenciones. También los gestores de formación ayudan con la tramitación de la documentación remitida por la UNED y cuando es necesario en ausencia de los asesores. También pueden realizar la comunicación con los equipos docentes siempre a través del Vicerrectorado. Esto demuestra que hay mecanismos de apoyo mutuo que funcionan adecuadamente dentro de este programa y cuyo desarrollo debería ser un modelo a seguir para la implantación de aquellos aspectos de conexión telemática que todavía no funcionan bien.

Una labor fundamental que desarrollan los gestores de formación es la asistencia a las personas encargadas de hacer la asesoría, y de forma muy particular también al profesorado de la sede central que debe desplazarse durante las semanas de pruebas presenciales para la realización de los exámenes dentro de los centros penitenciarios. Probablemente que todo el profesorado de la sede central en algún momento rotara para las semanas de exámenes por algún centro penitenciario permitiría que comprendiesen más adecuadamente y por conocimiento directo de algunas de las limitaciones que aquí señalamos y que solamente con la voluntad de colaboración podrían

resolverse, porque no afectan a aspectos organizativos dependientes ni del vicerrectorado ni de los centros penitenciarios.

En algunas ocasiones, hay también tutores que dependen del centro asociado más próximo al centro penitenciario para las asignaturas del curso de acceso, pero no es el supuesto que hemos verificado en nuestra investigación en el centro penitenciario de León. Incluso se ha llegado al caso de que, siendo el asesor a su vez el tutor del curso de acceso para mayores en el Centro Asociado de Ponferrada en dos asignaturas imprescindibles como Lengua Española y Comentario de Texto, se ha impedido que ha atendiese a los alumnos de ese curso de acceso, sin necesidad de remuneración. Parece incompatible con la vocación de un docente que habiendo alum menos en el aula con preguntas que contestar por el profesor, no se les pueda atender. Tampoco existen tutorías para las asignaturas de Grado de todas las titulaciones que pueden matricularse en los centros penitenciarios.

Nuestra investigación ha girado fundamentalmente sobre las acciones de los asesores de la UNED como personas contratadas para realizar las funciones mínimas que permitan el proceso de comunicación entre los equipos docentes y el alumnado. Ni siquiera tienen encomendadas las funciones que desarrollan los profesores tutores y este es un hándicap importante, mucho más incluso que la tradicional reivindicación del incremento de la remuneración de los asesores, que queda fuera de nuestro objeto de estudio.

En la actualidad se han instalado distintas aulas UNED en muchos centros penitenciarios, habilitando, aulas de informática o en las que se han instalado equipos de ordenador, que en teoría tienen una conexión parcial al programa Ágora y que dependen para su uso de la presencia del asesor UNED. En nuestro caso, como en tantos otros en España el aula existe y tiene ordenadores, pero nunca ha sido a lo largo de los dos últimos cursos académicos posible la conexión con Ágora, sin que se haya llegado a conseguir un mínimo acuerdo a este respecto entre la UNED y la dirección del centro penitenciario.

Este es el aspecto en el que más incidimos en este capítulo para conseguir una variación significativa en los próximos meses. A

estas alturas, las posibilidades tecnológicas para permitir una conexión mínima en condiciones de restricción de acceso en abierto, es decir, mediante las limitaciones que instituciones penitenciarias imponga, deberían posibilitar el funcionamiento más amplio posible, dentro de las condiciones de seguridad que garanticen que no hay por parte de los internos comunicación que pueda facilitar la destrucción de pruebas o las actividades delictivas en el exterior.

5. DISCUSIÓN: EL EQUILIBRIO ENTRE PEDAGOGÍA Y SEGURIDAD

Dos son los aspectos que deben ser mejorados en una adaptación inmediata de los procesos pedagógicos: por un lado, hacer compatible la introducción de herramientas tecnológicas con la preservación de los estándares mínimos de seguridad (Reviriego Picón y Gudín Rodríguez-Magariños, 2016, p. 182) que requiere un centro penitenciario; por otro, mejorar el tiempo de estudio (Viedma Rojas, 2014, p. 37) como forma de incrementar la productividad del aprendizaje y su calidad de cara a los procesos evaluativos.

Particular atención al desarrollo práctico en el caso de las mujeres, porque también hay una perspectiva de género (Saprizo y Montealegre, 2019) que en el caso de nuestra investigación está muy marcada. De hecho, la proporción entre alumnos y alumnas no se corresponde no ya con el equilibrio observado en las aulas universitarias, sino que ni siquiera alcanza a la proporción de población reclusa masculina y femenina; si en términos generales en España oscila entre el 8 y el 10 % de la población reclusa en el caso del centro penitenciario analizado, que es el de Villahierro en Mansilla de las Mulas (León) las mujeres matriculadas en estudios de grado oscilan entre el 1 y el 2 %.

Hace ya tiempo que se venían advirtiendo algunas disfunciones del programa y cuando no estaban enteramente resueltas se han acumulado los problemas derivados de una parcial o deficiente implementación de los mecanismos digitales (Moreno González, 1999, p. 436).

Se ha señalado muy atinadamente que esta brecha digital entre los alumnos de los centros asociados y el alumnado de los centros

penitenciarios supone un auténtico lastre para la realización efectiva del derecho a la educación (Lázaro Pulido, 2020, p. 374), cuestión que va mucho más allá que la simple determinación de un modelo educativo a seguir para la población reclusa (Enjuanes Llop y Morata García, 2020) para afectar de lleno a la seguridad futura de la sociedad en términos de reconducción de parte de esa población hacia los segmentos de población que nunca delinquen. Por esa razón es quizás un asunto en el que se deberían adoptar estándares comunitarios homogéneos para todo el territorio de la UE (Castro-Martínez, 2021, p. 6) por encima de las propuestas concretas de modificaciones parciales de reforma de los itinerarios curriculares propuestos para la educación en los centros penitenciarios (Castillo Olivares Barberán, 2020).

En estas condiciones la aspiración de preparar a los internos para la reinsertión laboral parece simplemente una quimera (Ponce de León Romero et al., 2021, p. 503) aun cuando es la única vía para evitar la rueda de la marginación que haga reincidir en el delito (Pérez Serrano, 2001)

6. CONCLUSIONES

En líneas generales se postula que es imprescindible aplicar a través de un proyecto de innovación educativa diferentes mecanismos informáticos de conexión a partir de la experiencia real que puedan compaginar seguridad en el control, selección de fuentes de acceso a material de estudio y mejora de la comunicación directa alumnado/profesorado.

Necesariamente habría de partirse de objetivos más concretos, menos ambiciosos e incluso menos tecnificados, pues se trata primero de que las recomendaciones emanadas del Vicerrectorado se concreten en mandatos ejecutivos para los equipos docentes de la sede central cuando se trata de determinar el material docente de uso obligatorio para los alumnos.

La primera conclusión es que es imprescindible acompasar los tiempos de impartición de asesorías y de tutorías. Normalmente las asesorías comienzan cuando se lleva ya más de un mes en las tutorías de los centros asociados, generalmente entrado el mes de noviembre. Parece una fecha muy tardía en relación con otras universidades y en particular con

los alumnos que pueden ir a los centros asociados para las tutorías presenciales. Los plazos se comprimen, los procesos de aprendizaje se retrasan y no es infrecuente que las primeras actividades de evaluación continua puedan ser entregadas a los asesores para su envío a los profesores que deben corregirlas en Madrid con el plazo vencido para su entrega, puesto que en esto los asesores no ejercen las funciones de corrección y evaluación de las PECS que hacen los tutores en los centros asociados, aunque cumplan esas funciones de forma acumulativa en las mismas asignaturas, como es el caso del autor de este capítulo. Este retraso impide el derecho de los alumnos a hacer un seguimiento mediante PECs de evaluación continua para redondear o aumentar su nota.

En segundo lugar, no son suficientes las meras sugerencias o recomendaciones porque si bien se observa un elevado grado de conciencia de la dificultad que entraña el estudio en los centros penitenciarios, no siempre concluye con adaptaciones eficaces para un entorno tan restrictivo en lo que se refiere al acceso a los materiales de estudio.

Para empezar, algo tan elemental como que las guías tanto de las titulaciones como de las asignaturas estén disponibles en la plataforma Ágora en formato pdf ya ha costado. Por una parte, si la plataforma no funciona, como sucede en el centro analizado y por la información de otros asesores en la inmensa mayoría de los centros, los alumnos que se plantean su primera matrícula y de forma muy particular los que proceden de los cursos de acceso para mayores no tienen información fehaciente de cuáles son los retos a los que se enfrentan en cada titulación, las asignaturas que integran los planes de estudio y las diferentes modalidades de evaluación. En alumnos que no tienen ni siempre claro cuál es su vocación como estudiantes es un hándicap añadido en la medida en que debe confiarse en la información aportada por los asesores en la primera reunión de acogida para adoptar una decisión tan importante. Habitualmente ni los asesores tienen tanto tiempo en una sola reunión como para dedicárselo por separado a cada uno de los alumnos que tienen dudas, ni quizás se tenga toda la información sobre todos los planes de estudio posibles. Es verdad que supone un avance respecto a los simples enlaces externos, a los que no es posible el acceso desde el entorno penitenciario sin presencia del asesor. Pero ese es solo el primer paso.

En tercer lugar, mucho más graves es que la garantía del acceso a material externo (vídeos, grabaciones de audio, noticias y comunicaciones de los foros) se limite a lo que cada equipo docente considere. Una vez más no pasa de mera recomendación que todo el material esté descargado y accesible en la plataforma Ágora a través de carpetas u otro formato similar. Pero el caso que aquí analizamos en la imposibilidad de que los alumnos accedan a la plataforma Ágora directamente y las dificultades para que los asesores puedan llevar ese material impreso de su domicilio. Dar por hecho que toda esa relación que anteriormente se realizaba mediante el acarreo de cientos de fotocopias a los alumnos ha pasado al ciberespacio implica que se han terminado las cuentas en centros de fotocopiado y que, en el caso analizado, llevar ahora a los alumnos esos materiales suponga que el asesor asume el coste personalmente. Pero no es ese el problema que preocupa, sino que en el caso de asesorías quincenales -como es nuestro caso- se retrasa enormemente el aporte de los materiales, cuando asegurar el acceso limitado de los alumnos a la plataforma erradicaría de plano ese problema.

En cuarto lugar, existe un problema con el diseño de algunas pecs que están pensadas para realizar buscas activas por parte del alumnado. Es lo que ha ocurrido durante la investigación en el paso de PECS de Derecho consistentes en la interpretación de jurisprudencia que debe buscar el alumno, sin que sirva el ofrecimiento del asesor para seleccionar algunas sentencias que luego puedan ser analizadas por el alumnado. Una vez más esa decisión impide desarrollar la actividad evaluable de carácter continuo en condiciones de igualdad con el resto de los alumnos, como sucedía con el tardío comienzo de las asesorías.

En un sentido similar, en quinto lugar, hay alumnos que han tenido asignaturas con obligatorio visionado de vídeos u audición de grabaciones de audio que no pueden descargarse y llevarse en formato que puedan escuchar. Por ejemplo, grabaciones que solamente son accesibles en streaming síncrono. O asignaturas de los Grados de Economía y ADE que se estudian por libros que no tienen formato en papel y que exigen resolución de problemas que solamente obtienen resultado contra el servidor de la editorial, por lo que el asesor no puede realizarlos en sustitución del alumno. En esos casos se ha solicitado

infructuosamente la sustitución de esos materiales docentes por otros que pudieran ser llevados en papel, a la antigua usanza.

7. APOYOS

Este capítulo, fruto de la investigación desarrollada por el autor dentro de la línea “Política, economía, sociedad y memoria: el Estado en los siglos XIX al XXI”; del Grupo de Investigación Humanidades y ciencias sociales en la era digital y tecnológica de la Universidad Isabel I de Burgos se ha desarrollado para su visión comparada en Portugal en una estancia de investigación en el Centre for Research and Studies in Sociology de la Universidade de Beira Interior. El autor agradece al CIES-UBI su acogida y magisterio sobre multiculturalidad y migraciones a lo largo de los meses de esa estancia.

8. REFERENCIAS

- Calaza López, S. (coord.). (2014). Educación y sociedad: Innovaciones en la educación universitaria a distancia de los estudiantes internos en centros penitenciarios. En *II Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa: INNOVAGOGÍA 2014* (pp. 1730-1739). AFOE.
- Castillo Olivares Barberán, J. M. del. (2020). Orientaciones curriculares para la mejora del rendimiento del aprendizaje en los centros penitenciarios. En E. J. Díez Gutiérrez & J. R. Rodríguez Fernández (Eds.), *Educación para el Bien Común: Hacia una práctica crítica, inclusiva y comprometida socialmente* (pp. 1038-1048). Octaedro.
- Castro-Martínez, A. M. (2021). La calidad de la educación en centros penitenciarios de la Unión Europea. ¿Una utopía en la agenda 2030? *Revista de Estudios Europeos*, 77, 5-21.
- Cordón Archila, M. A. (2021). Camino a la reinserción, estudiante universitario recluso. *Revista Científica Internacional*, 4(1), 1-7.
- Enjuanes Llop, J., & Morata García, T. (2020). Modelos penitenciarios educativos. La educación ciudadana como parte del proceso de reinserción. En D. Caldevilla Domínguez (Ed.), *X Congreso Universitario Internacional sobre Contenidos, Investigación, Innovación y Docencia: (CUICIID 2020). Libro de Actas*. Fórum Internacional de Comunicación y Relaciones Públicas (Fórum XXI).

- Gisbert Cervera, M. (2004). La digitalización de las universidades. *Tecnología en Marcha*, 17 (3), 81-89. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Lázaro Pulido, M. (2020). La realización efectiva del derecho a la educación y la superación de la “brecha digital” en los Centros Penitenciarios. En S. Calaza López & J. C. Muínelo Cobo (Eds.), *Justicia, reparación y reinserción* (pp. 373-398). Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Lorente Guerrero, X. y Fernández Vidal, M.C. (2023). Efectos del alumno mayor en formatos digitales: Digitalización del proceso de aprendizaje en un aula sénior. *Visual Review: International Visual Culture Review*, 13 (3), 1-9. VisualCOM Scientific Publications.
- Martín González, M. T. (2012). La educación superior en centros penitenciarios. En M. del C. Ortega Navas (Ed.), *El valor de la educación (Liber Amicorum): Estudio interdisciplinar en homenaje al profesor Dr. D. Emilio López-Barajas Zayas, catedrático emérito de universidad* (pp. 557-564). Universitas.
- Moreno González, E. (1999). El Programa de Estudios Universitarios en Centros Penitenciarios. En R. (coord.) Pérez Juste (Ed.), *Veinticinco años de la UNED* (pp. 435-442).
- Pérez Serrano, M. G. (2001). Marginación social: El estudio en los centros penitenciarios. *Revista de educación*, 325, 341-364.
- Ponce de León Romero, L., López Armijos, G., & Camacho Rojas, R. (2021). Programas de formación universitaria en centros penitenciarios. *Andamios: revista de investigación social*, 45, 487-509.
- Reviriego Picón, F., & Gudín Rodríguez-Magariños, F. (2016). Seguridad y derechos en los centros penitenciarios. En A. R. Martín Minguijón & R. Morán Martín (Eds.), *Seguridad, extranjería y otros estudios histórico-jurídicos*. (pp. 181-194). Iustel.
- Ruiz Virumbrales, L. M. (1994). Análisis del Programa de Estudios Universitarios en Centros Penitenciarios de la UNED. *A distancia*, 1, 52-55.
- Sapriza, G., & Montealegre, N. (2019). El hilo de Ariadna: La importancia de estudiar la cárcel para las mujeres desde un enfoque de género. *Descentrada*, 3(2).
- Sidro Tirado, J. J. (1993). *La enseñanza a distancia como servicio educativo en los centros penitenciarios españoles*.
- Vázquez García, J., Botello Valle, L. R., Bastidas Valdez, B. V., & Hiraes Pacheco, M. (2014). Reinserción posible mediante la educación: La formación de profesionales en espacios penitenciarios. En F. J. del Pozo Serrano & C. Peláez Paz (Eds.), *Educación social en situaciones de riesgo y conflicto en Iberoamérica* (pp. 169-178). Universidad Complutense de Madrid.

Viedma Rojas, A. (2014). Tiempo de estudio vs tiempo de prisión: Identidad y resistencia frente al tiempo de castigo. En H. Cairo Carou & L. Finkel Morgenstern (Eds.), *Crisis y cambio. Propuestas desde la Sociología: Actas del XI Congreso Español de Sociología. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. 10-12 de julio de 2013* (Vol. 3, pp. 236-244). Universidad Complutense de Madrid.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y AUTOMATIZACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: CLASIFICACIÓN EN TIEMPO REAL DE PERFILES EN EDUCACIÓN FÍSICA

JESÚS MANUEL MARTÍNEZ GONZÁLEZ
Universidad Francisco de Vitoria, UFV

CIPRIANO MARTÍNEZ-ALGORA
Universidad Francisco de Vitoria, UFV

ANA VIDAL-FERNÁNDEZ
Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED

JOSÉ LUIS GÓMEZ LEGA
Universidad Francisco de Vitoria, UFV

1. INTRODUCCIÓN

La investigación educativa actual se encuentra en un punto de inflexión metodológico impulsado por el avance tecnológico y la disponibilidad masiva de datos educativos. Las últimas dos décadas han reconfigurado cómo se concibe el análisis educativo, pasando de modelos lineales, descriptivos y estáticos a nuevas formas de producción científica más dinámicas, automatizadas y sostenidas en el tiempo (Holmes et al., 2020; Li, S. 2023). En este contexto irrumpe con fuerza la Inteligencia Artificial (IA), no como una mera herramienta tecnológica, sino como una nueva metodología científica capaz de transformar la forma en que se produce, interpreta y aplica el conocimiento educativo (García-Peñalvo, F. J. 2024).

Tradicionalmente, los estudios educativos han seguido un proceso cerrado: recogida de datos, análisis estadístico manual y redacción de

resultados finales (Cohen et al., 2018). Este enfoque presenta tres limitaciones fundamentales:

1. Los resultados son estáticos y no permiten actualización con nuevos datos.
2. Requiere intervención humana continua para procesar y analizar información.
3. Apenas existe transferencia directa a la práctica educativa, ya que los resultados se quedan en artículos, pero no en herramientas aplicables.

Frente a estas limitaciones surge una oportunidad: convertir la investigación educativa en sistemas activos y automatizados, capaces de operar continuamente mediante algoritmos de IA que procesan nuevos datos educativos sin necesidad de repetir los análisis manuales (Ferguson et al., 2023; Baker & Hawn, 2022). Esto supone un cambio de paradigma en investigación educativa: de lo estático a lo dinámico, de lo analítico a lo operativo, de la publicación al impacto real.

En esta línea se sitúa el presente capítulo, cuyo objetivo es demostrar cómo una investigación educativa tradicional puede evolucionar hacia un sistema funcional automatizado basado en IA, capaz de clasificar en tiempo real a estudiantes según perfiles educativos previamente identificados. Se presenta un caso aplicado al área de Educación Física, utilizando una base de datos real y desarrollando una aplicación web educativa que automatiza todo el proceso de análisis educativo mediante IA desplegada en la nube.

1.1. INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO RECURSO PARA LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA MODERNA

El Según Albarrán, O.R.C (2025), la IA permite a las máquinas aprender de los datos para realizar tareas que normalmente requerirían inteligencia humana, como clasificar, predecir o tomar decisiones.

El presente capítulo se enmarca específicamente en la línea de aprendizaje automático aplicado a perfiles educativos, combinando algoritmos de segmentación (clustering) con modelos de clasificación supervisada (redes neuronales) y automatización web (AWS + Python).

1.2. LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA COMO SISTEMA AUTOMATIZADO

Autores como Romero y Ventura (2020) y Zawacki-Richter et al. (2019) señalan que el siguiente avance necesario en investigación educativa es cerrar la brecha entre el análisis científico y su aplicación práctica. Este capítulo responde a ese desafío mediante un enfoque metodológico llamado Investigación Automatizada Educativa, basado en cinco fases:

1. Recogida de datos educativos reales
2. Identificación de patrones o perfiles
3. Entrenamiento de algoritmos de clasificación
4. Desarrollo de una aplicación educativa
5. Automatización en tiempo real mediante despliegue en la nube

Este enfoque permite que la investigación no termine en un documento, sino que se traduzca en herramientas funcionales que docentes y centros educativos puedan utilizar.

1.3 APLICACIÓN EN EDUCACIÓN FÍSICA: PERTINENCIA CIENTÍFICA

Este estudio se ha aplicado al contexto de Educación Física escolar, un área fundamental para el desarrollo integral del alumnado (Ruiz-Pérez, 2021). Sin embargo, a pesar de su importancia para el bienestar emocional y la salud, existe poca investigación basada en IA en esta disciplina (Tena et al., 2023). Aquí se estudian tres dimensiones fundamentales para comprender el comportamiento del alumnado:

1. Competencia motriz percibida (Scrabis-Fletcher & Silverman, 2010)
2. Perfeccionismo infantil y autoexigencia (Flett et al., 2016)
3. Afectividad positiva y negativa (Watson et al., 1988; Sandín, 2003)

El análisis de estas variables permitió crear perfiles educativos relevantes para diseñar intervenciones educativas personalizadas.

1.4 OBJETIVO DEL CAPÍTULO

El objetivo principal de este capítulo es diseñar y demostrar un sistema automatizado basado en IA capaz de clasificar perfiles educativos en

tiempo real a partir de datos de estudiantes de Educación Física. Este objetivo se concreta en los siguientes propósitos específicos:

1. Identificar perfiles de estudiantes mediante análisis clúster.
2. Entrenar una red neuronal para clasificación automática.
3. Desarrollar una aplicación web educativa de clasificación IA.
4. Desplegar el sistema en un servidor educativo AWS para clasificación en tiempo real.

1.5 APORTACIÓN CIENTÍFICA

Este capítulo contribuye a la investigación educativa en tres dimensiones:

Dimensión	Aportación
Científica	Integra IA con investigación educativa aplicada
Tecnológica	Genera un sistema automatizado real
Pedagógica	Personaliza la intervención docente por perfiles

Fuente: elaboración propia

Se trata de una propuesta pionera en Educación Física y altamente transferible a otras áreas educativas como ciencias, orientación y evaluación psicopedagógica.

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La integración de la Inteligencia Artificial en la investigación educativa representa uno de los avances metodológicos más significativos de las últimas décadas. Este capítulo se apoya en seis pilares conceptuales que fundamentan la propuesta científica desarrollada: (1) la Inteligencia Artificial aplicada a la educación; (2) el análisis de conglomerados o clustering para la identificación de perfiles; (3) las redes neuronales artificiales como herramienta predictiva; (4) la automatización educativa apoyada en computación en la nube; (5) la pertinencia del uso de la IA en Educación Física; y (6) la necesidad de un enfoque ético y responsable en IA educativa.

2.1. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO MOTOR METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

La Inteligencia Artificial (IA) se define como el conjunto de técnicas computacionales diseñadas para que las máquinas aprendan patrones a partir de datos y realicen tareas que normalmente requieren inteligencia humana (Albarrán, O.R.C, 2025). Su desarrollo ha permitido aplicar nuevos enfoques metodológicos en la investigación educativa que superan los límites del análisis estadístico convencional.

La IA educativa se articula principalmente a través de dos campos científicos: la Minera de Datos Educativos (Educational Data Mining, EDM) y la Analítica del Aprendizaje (Learning Analytics, LA) (Baker & Siemens, 2014). Ambos enfoques comparten el objetivo de extraer conocimiento útil a partir de datos educativos, pero mientras EDM se centra en modelos predictivos, LA enfatiza la toma de decisiones educativas aplicadas (Martín et al., 2020).

Según Holmes et al. 2020, la IA transforma la investigación educativa de tres maneras clave:

Transformación	Descripción	Impacto
Aceleración del análisis	Procesamiento automatizado de grandes bases de datos	Reducción de tiempos
Mejora de precisión	Detección de patrones no visibles	Mayor comprensión educativa
Aplicación práctica	Conversión en herramientas funcionales	Apoyo al docente

Fuente: elaboración propia

Uno de los conceptos clave que introduce la IA educativa es el de investigación automatizada, un enfoque en el que los procesos científicos no se detienen al finalizar el análisis, sino que continúan actualizándose en función de nuevos datos (Ferguson et al., 2023). Este enfoque es el que guía el desarrollo del sistema presentado en este capítulo.

Además, como señalan García-Peñalvo, F. J. (2024), la IA educativa no debe entenderse como una tecnología aislada, sino como un nuevo

estilo metodológico basado en evidencia continua, con capacidad de evolucionar el conocimiento científico en tiempo real.

2.2. ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS (*CLUSTERING*) PARA IDENTIFICACIÓN DE PERFILES EDUCATIVOS

El análisis de clustering es una técnica estadística de aprendizaje no supervisado cuyo objetivo es agrupar sujetos en función de su similitud respecto a varias variables (Jain, 2010). Este enfoque ha sido ampliamente utilizado en investigación educativa para identificar tipologías de estudiantes, perfiles académicos, estados emocionales o niveles de motivación (Romero & Ventura, 2020; Papamitsiou & Economides, 2014).

El algoritmo K-Means, utilizado en este estudio, es uno de los métodos de clustering más robustos y extendidos por su simplicidad y eficacia (McQueen, 1967). Su funcionamiento está basado en particionar una base de datos en k grupos que minimicen la distancia interna de cada clúster respecto a su centroide. Este método es ideal en investigación educativa porque:

- Agrupa estudiantes según patrones ocultos.
- Permite interpretar resultados pedagógicamente.
- Facilita la posterior construcción de clasificadores supervisados.

Este estudio aplica K-Means para generar perfiles educativos en Educación Física a partir de tres dimensiones:

Dimensión	Instrumento	Justificación
Competencia motriz percibida	PCP	Determina autoconfianza física
Perfeccionismo infantil	CAPS	Relacionado con autoexigencia
Afectividad	PANAS	Impacto emocional en aprendizaje

Fuente: elaboración propia

2.3 REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN LA CLASIFICACIÓN EDUCATIVA

Las Redes Neuronales Artificiales (RNA) constituyen una de las técnicas más potentes del aprendizaje automático (machine learning) y se emplean en tareas de predicción, clasificación y reconocimiento de patrones. En el ámbito educativo, las RNA permiten detectar relaciones

no lineales entre variables, es decir, conexiones complejas que los métodos estadísticos tradicionales no consiguen identificar (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016; Bishop, 2006).

El tipo de red neuronal empleado en este trabajo es el Perceptrón Multicapa (Multilayer Perceptron, MLP), considerado uno de los modelos más eficaces para tareas de clasificación supervisada con datos continuos (Rumelhart, Hinton & Williams, 1986). El MLP está compuesto por tres tipos de capas:

Tipo de capa	Función	Descripción
Capa de entrada	Recepción de variables predictoras	Introduce los valores obtenidos en los cuestionarios
Capas ocultas	Cálculo y aprendizaje interno	Aplican pesos y funciones de activación para detectar patrones
Capa de salida	Clasificación final	Devuelve el perfil educativo del estudiante

Fuente: elaboración propia

Durante la fase de entrenamiento, la red ajusta sus pesos mediante el algoritmo de retropropagación del error (backpropagation), reduciendo la diferencia entre la salida predicha y la clase real. Este proceso iterativo permite que la red aprenda las relaciones entre variables como competencia motriz percibida, perfeccionismo académico y afectividad emocional, hasta generar un modelo capaz de clasificar automáticamente a nuevos estudiantes en función de su similitud con los perfiles previamente identificados.

El uso de RNA en investigación educativa ha mostrado resultados prometedores. Por ejemplo, Al-Shabandar et al. (2018) aplicaron redes neuronales para predecir el rendimiento académico con precisión superior al 90%. En este capítulo, la RNA se integra como el núcleo predictivo del sistema automatizado, convirtiendo los resultados científicos en un servicio operativo capaz de ofrecer diagnóstico inmediato en tiempo real.

2.4. AUTOMATIZACIÓN CIENTÍFICA CON AWS Y PYTHON

El paso decisivo para convertir un modelo de IA en una herramienta práctica consiste en automatizar su funcionamiento. En este proyecto, dicha automatización se logró mediante el uso de computación en la nube, específicamente con Amazon Web Services (AWS). Esta infraestructura ofrece potencia de cálculo, seguridad y disponibilidad permanente, permitiendo que los algoritmos puedan ejecutarse sin intervención humana (Sinha, P. 2020).

El flujo técnico del sistema se diseñó en cinco fases:

1. Recogida de datos: los estudiantes completan los cuestionarios online.
2. Procesamiento: los datos se envían automáticamente a un servidor alojado en AWS EC2.
3. Clasificación IA: la aplicación, desarrollada en Python mediante Flask, ejecuta el modelo de red neuronal entrenado.
4. Respuesta en tiempo real: el sistema devuelve al usuario su perfil educativo, generado automáticamente.
5. Almacenamiento y actualización: los nuevos datos se guardan para reentrenar el modelo y mejorar su precisión.

Este proceso representa una auténtica investigación viva, donde los resultados se actualizan con cada nueva interacción. La automatización, además de optimizar la eficiencia, garantiza reproducibilidad metodológica, reduce el error humano y democratiza el acceso a herramientas científicas en contextos educativos (Mell & Grance, 2011; Ferguson et al., 2023).

El desarrollo con Python fue clave por su flexibilidad y bibliotecas específicas para IA como scikit-learn, TensorFlow o Keras. La elección de Flask permitió crear un servidor ligero y escalable, capaz de gestionar múltiples solicitudes de clasificación simultáneas, mientras que la capa de seguridad AWS aseguraba la privacidad y protección de datos educativos, cumpliendo los estándares éticos internacionales (UNESCO, 2023).

2.5. INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A EDUCACIÓN FÍSICA

La aplicación de IA en Educación Física (EF) representa un campo emergente, con enorme potencial para comprender mejor los factores psicológicos, emocionales y sociales que influyen en la participación del alumnado. Tradicionalmente, la EF ha centrado su evaluación en el rendimiento motor y la condición física; sin embargo, investigaciones recientes muestran que la percepción de competencia, la autoexigencia y la afectividad emocional son predictores más relevantes del bienestar y la motivación (Moreno-Murcia & Cervelló, 2013).

Este proyecto adopta un enfoque innovador al combinar estas dimensiones en un modelo de IA que permite detectar perfiles de estudiantes con diferentes combinaciones de características personales. Por ejemplo:

Perfil educativo	Características predominantes	Orientación pedagógica
Perfil 1: Motivado-afectivo	Alta competencia motriz y afectividad positiva	Refuerzo autónomo y liderazgo compartido
Perfil 2: Exigente-negativo	Alto perfeccionismo y afectividad negativa	Apoyo emocional y regulación de metas
Perfil 3: Neutro-equilibrado	Valores medios en todas las dimensiones	Intervención flexible y cooperativa

Fuente: elaboración propia

El uso de este sistema en EF ofrece ventajas concretas:

- Permite personalizar la enseñanza según las necesidades del alumnado.
- Facilita intervenciones tempranas ante indicadores de baja autoestima motriz o ansiedad.
- Ofrece a los docentes datos objetivos y dinámicos para la toma de decisiones.

Con ello, la IA se convierte en una aliada pedagógica, al integrar la investigación empírica con la práctica diaria de aula (Tena et al., 2023).

2.6. ÉTICA Y TRANSPARENCIA EN LA APLICACIÓN DE LA IA EDUCATIVA

El desarrollo y uso de sistemas inteligentes en educación exige una reflexión ética profunda. La UNESCO (2023) ha establecido principios básicos para una IA responsable en educación: transparencia, equidad, privacidad, responsabilidad y supervisión humana. Estos principios orientan todo el diseño del sistema presentado en este capítulo.

Los principales criterios éticos adoptados fueron:

- Anonimización y seguridad: los datos se trataron sin identificadores personales, cumpliendo la normativa de protección de datos.
- Transparencia: el código del modelo y los criterios de clasificación se documentaron íntegramente.
- No discriminación: se verificó que el modelo no presentara sesgos por género, edad o rendimiento previo.
- Supervisión docente: el sistema no sustituye la evaluación humana, sino que la complementa.
- Accesibilidad: se diseñó una interfaz comprensible y usable por profesionales sin formación técnica.

De acuerdo con Baker y Hawn (2022), la ética en IA educativa no se limita a proteger datos, sino que implica hacer comprensible el razonamiento del sistema, es decir, ofrecer explicaciones claras sobre por qué un estudiante pertenece a un grupo determinado. En este proyecto, el modelo devuelve además un porcentaje de pertenencia a cada perfil, permitiendo al docente interpretar el resultado con flexibilidad.

3. METODOLOGÍA

La metodología se diseñó para convertir una investigación educativa clásica en un sistema operativo y automatizado capaz de clasificar en tiempo real a nuevos estudiantes de Educación Física. El enfoque combina buenas prácticas de Educational Data Mining y Learning Analytics

con ingeniería de software ligera y despliegue en la nube (Romero & Ventura, 2020; Li, S. 2023).

3.1. ENFOQUE Y DISEÑO DEL ESTUDIO

Se utilizó un enfoque cuantitativo, descriptivo y explicativo, con un diseño no experimental y transversal. El estudio se estructuró en dos fases:

- Fase 1 – Investigación educativa tradicional: recogida de datos mediante cuestionarios validados y análisis estadístico descriptivo e inferencial.
- Fase 2 – Inteligencia Artificial aplicada a la investigación educativa: desarrollo de un modelo predictivo basado en IA para clasificar perfiles estudiantiles y automatización del sistema mediante un servicio en la nube.

Este diseño permitió no limitar el estudio a la obtención de resultados, sino avanzar hacia la operacionalización del análisis educativo, generando un sistema funcional para uso continuo

3.2 PARTICIPANTES

Participaron 428 estudiantes de Educación Primaria de entre 9 y 12 años, procedentes de centros educativos españoles. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, habitual en investigación aplicada en contextos escolares.

- Distribución: 214 alumnos y 214 alumnas
- Edad media: 10,5 años
- Participación voluntaria, con consentimiento informado de familias y centros
- Se garantizó anonimato y confidencialidad de todos los datos

3.3. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Se emplearon tres instrumentos estandarizados ampliamente utilizados en Educación Física y psicología educativa:

Dimensiones:

- Competencia motriz percibida (PCP; Scrabis-Fletcher & Silverman, 2010).
- Perfeccionismo infantil/adolescente (CAPS; Flett et al., 2016).
- Afectividad positiva/negativa (PANAS; Watson et al., 1988; validación española: Sandín, 2003).

Justificación: La combinación de autopercepción motriz, autoexigencia y afecto explica componentes motivacionales y emocionales clave en Educación Física (Gil-Madrona et al., 2020; Moreno-Murcia et al., 2013).

3.4. PROCEDIMIENTO GENERAL DEL ESTUDIO

El procedimiento se desarrolló en cinco etapas:

1. Coordinación inicial con los centros educativos y organización de sesiones de recogida de datos.
2. Aplicación colectiva de cuestionarios en horario lectivo con supervisión del profesorado.
3. Digitalización y limpieza de datos para asegurar calidad del análisis posterior.
4. Identificación de perfiles educativos mediante análisis clúster (K-Means).
5. Construcción del sistema inteligente de clasificación automatizada basado en aprendizaje automático.

Este procedimiento permitió avanzar de un enfoque descriptivo a un enfoque aplicado mediante IA educativa.

3.5. PREPARACIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS CLÚSTER

Antes de aplicar cualquier modelo de IA, los datos fueron revisados y preparados:

- Eliminación de valores atípicos extremos para asegurar estabilidad del modelo.
- Normalización de variables para homogeneizar las escalas y evitar sesgos.
- Agrupamiento de estudiantes mediante análisis clúster (K-Means).

El algoritmo K-Means permitió identificar tres perfiles educativos basados en combinaciones de competencia motriz percibida, esfuerzo personal y afectividad emocional. Este paso fue clave porque generó una tipología educativa de referencia que luego se utilizó para entrenar el sistema de clasificación automatizada.

Ventaja: el clustering descubre la estructura latente; el clasificador la operativiza en producción (Romero & Ventura, 2020).

3.6. MODELO DE IA PARA LA CLASIFICACIÓN EDUCATIVA.

Una vez identificados los tres perfiles educativos mediante el análisis clúster, se desarrolló un modelo de clasificación basado en Inteligencia Artificial (IA) para poder asignar automáticamente un perfil a cualquier nuevo estudiante que respondiera al cuestionario.

Para ello, se utilizó la técnica de aprendizaje automático supervisado. Este tipo de modelo aprende a partir de datos etiquetados: se le enseñan ejemplos de estudiantes junto con su perfil correspondiente para que aprenda a reconocer patrones. Una vez entrenado, el sistema es capaz de predecir el perfil de estudiantes nuevos.

Para garantizar que el modelo fuera fiable y educativo, se siguieron estas acciones:

- Se dividieron los datos en entrenamiento y prueba para evitar sobreajuste.
- Se aplicaron técnicas de evaluación interna del rendimiento del modelo.
- Se verificó que las decisiones del modelo fueran coherentes con criterios educativos reales.
- Se comprobó que el modelo mantuviera estabilidad al clasificar distintos tipos de estudiantes.

El modelo final fue capaz de clasificar correctamente a más del 90% del alumnado, con tiempos de respuesta instantáneos.

3.7. AUTOMATIZACIÓN EDUCATIVA DEL SISTEMA (IMPLEMENTACIÓN EN LA NUBE).

Una vez creado el modelo inteligente, el objetivo fue convertirlo en una herramienta real, accesible para su uso en centros educativos, docentes o investigadores. Para ello, se automatizó en una aplicación web educativa capaz de funcionar en tiempo real.

¿Cómo funciona este sistema?

1. El proceso es sencillo desde el punto de vista del usuario:
2. El estudiante responde los cuestionarios online.
3. Sus respuestas se envían automáticamente al servidor.
4. El modelo educativo analiza las respuestas.
5. El sistema clasifica al alumno en uno de los 3 perfiles.
6. Devuelve una lectura educativa clara y orientativa.

Infraestructura del sistema

- Se utilizó Python como lenguaje de análisis educativo y motor del modelo.
- La aplicación fue construida con una interfaz sencilla pensada para docentes.
- El sistema fue desplegado en Amazon Web Services (AWS), que permite alojarlo en la nube para su acceso desde cualquier centro educativo.
- El servidor ejecuta automáticamente el modelo cada vez que un usuario introduce nuevos datos.

Ventajas de la automatización

- Permite clasificación inmediata
- No requiere conocimientos técnicos
- Se puede usar en cualquier dispositivo
- Funciona las 24 horas
- Facilita investigación educativa con actualización continua

3.8. EVALUACIÓN, AUDITORÍA Y CONTROL ÉTICO

Rendimiento: métricas globales y por clase; inspección de matriz de confusión para identificar perfiles confusos.

Robustez: prueba con ruido controlado en entradas; validación con k-fold y holdout temporal.

Bias check: análisis de error por subgrupos (sexo/curso) para descartar sesgos adversos (Baker & Hawn, 2022).

Privacidad: datos anonimizados; mínimos datos personales; registro del consentimiento.

Trazabilidad: huella de versiones (dataset, pipeline, hiperparámetros) y changelog de reentrenos.

4. RESULTADOS

El proceso de análisis y automatización educativa se desarrolló en dos fases:

- 1. Identificación de perfiles educativos mediante análisis clúster (K-Means)
- 2. Desarrollo de un clasificador automático mediante red neuronal (MLP) e implementación en un sistema operativo en tiempo real.

Los resultados se presentan desde un enfoque interpretativo, siguiendo el orden analítico y mostrando su relevancia pedagógica para la Educación Física.

4.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS CLÚSTER: IDENTIFICACIÓN DE PERFILES EDUCATIVOS

El algoritmo K-Means reveló tres perfiles diferenciados de estudiantes a partir de las dimensiones competencia motriz percibida, perfeccionismo y afectividad. El número óptimo de clústeres ($k = 3$) fue validado con el método del codo (Elbow), la puntuación de Silhouette (0.61) y el índice de Calinski–Harabasz (281.4), lo que indica buena cohesión interna y separación entre clústeres (Jain, 2010).

Variable	Perfil 1 (n=142)	Perfil 2 (n=168)	Perfil 3 (n=118)
Competencia motriz percibida	Baja	Media	Alta
Autoexigencia	Baja-media	Media	Alta

Presión externa	Baja	Moderada	Alta
Afectividad positiva	Moderada	Baja	Alta
Afectividad negativa	Media-baja	Alta	Baja
Perfil	SP Baja	SP Media – Emocionalmente vulnerable	SP Alta – Motivado

Fuente: elaboración propia

Descripción de perfiles:

- Perfil 1: Baja superación personal (SP Baja).

Estudiantes con baja percepción de competencia física y baja autoexigencia académica. Participan poco en Educación Física y muestran inseguridad motriz. Necesitan apoyo motivacional.

- Perfil 2: Media superación personal con vulnerabilidad emocional.

Grupo caracterizado por niveles medios de competencia, pero altos niveles de afectividad negativa (frustración, irritabilidad). Requiere estrategias emocionales y regulación afectiva.

- Perfil 3: Alta superación personal.

Estudiantes con autoconfianza elevada, fuertes convicciones internas, alta motivación y sentimiento positivo hacia el esfuerzo físico. Se benefician de desafíos competitivos y metas exigentes.

4.2 VALIDACIÓN ESTADÍSTICA DE DIFERENCIAS ENTRE PERFILES

Las diferencias entre perfiles fueron estadísticamente significativas en todas las variables analizadas (ANOVA, $p < .001$), confirmando la validez del agrupamiento. Las pruebas post-hoc de Bonferroni indicaron diferencias relevantes entre los tres grupos especialmente en competencia motriz percibida ($\eta^2 = 0.43$) y afectividad negativa ($\eta^2 = 0.38$), lo cual confirma el carácter pedagógico significativo de los perfiles (Romero & Ventura, 2020).

4.3 RESULTADOS DEL MODELO DE CLASIFICACIÓN IA (RED NEURONAL)

Una vez generados los perfiles, se entrenó un clasificador supervisado usando red neuronal multicapa (MLPClassifier) para permitir la clasificación automática de nuevos estudiantes.

Métrica	Valor
Exactitud global (accuracy)	0.91
Precisión promedio	0.89
Recall promedio	0.90
F1-Score	0.90
Tiempo de predicción	< 0.01 segundos

Fuente: elaboración propia

La matriz de confusión mostró alto rendimiento en los tres perfiles, con ligeras confusiones entre SP Baja y SP Media, debido a similitudes moderadas en presión externa y afectividad en algunos casos limítrofes.

4.4 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA AUTOMATIZADO DE CLASIFICACIÓN EDUCATIVA

Una vez entrenado el modelo, el sistema IA se desplegó en la nube (AWS EC2) y se conectó a una aplicación web educativa que permite que un docente o estudiante complete los cuestionarios y obtenga su perfil educativo en tiempo real. La clasificación se genera sin intervención humana, lo que confirma el objetivo central de este trabajo: transformar una investigación en un sistema funcional.

4.5 LECTURA PEDAGÓGICA DE RESULTADOS

Los resultados permiten personalización educativa inmediata:

Perfil	Necesidad educativa	Estrategia docente
SP Baja	Refuerzo motivacional	Tareas guiadas y retroalimentación positiva
SP Media	Regulación emocional	Clima emocional controlado y apoyo social
SP Alta	Desafío y liderazgo	Metas desafiantes y aprendizaje cooperativo

Fuente: elaboración propia

4.6 IMPACTO DEL SISTEMA IA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

- El análisis educativo deja de ser estático
- La clasificación de estudiantes pasa a ser inmediata y continua
- La investigación se transforma en una herramienta real
- Se logra una transferencia educativa directa al aula
- Se abre una nueva vía metodológica: investigación automatizada

5. DISCUSIÓN

El objetivo principal de este capítulo fue demostrar que es posible transformar una investigación educativa tradicional en un sistema automatizado basado en Inteligencia Artificial (IA) capaz de clasificar en tiempo real a estudiantes según su perfil educativo. Los resultados obtenidos confirman no solo la viabilidad técnica del sistema, sino también su relevancia pedagógica y científica.

Los tres perfiles identificados mediante análisis clúster –baja superación personal, vulnerabilidad emocional y alta superación personal– se corresponden con tipologías educativas descritas previamente en la literatura sobre motivación, percepción de competencia y afectividad en educación física (Moreno-Murcia et al., 2013; Gil-Madrona et al., 2020). Estos hallazgos sugieren que el alumnado no responde únicamente a factores de rendimiento motor, sino también a dimensiones psicológicas y emocionales que condicionan su implicación en las tareas físicas, sus expectativas de éxito y su autoconfianza.

En concordancia con otros trabajos (Simón-Piqueras et al., 2023), este estudio confirma que la competencia motriz percibida es un predictor clave de la motivación hacia la actividad física. El perfil de alta superación personal mostró niveles superiores de autoconfianza y afectividad positiva, lo cual respalda la relación entre autoeficacia y persistencia ante la tarea descrita por Bandura (1997). Del mismo modo, el perfil con alta afectividad negativa coincide con la literatura sobre ansiedad de logro y perfeccionismo desadaptativo (Flett et al., 2016), lo que sugiere la necesidad de incorporar estrategias emocionales en el área de Educación Física.

Desde un punto de vista metodológico, este trabajo supone un avance respecto a estudios anteriores que se han limitado al análisis descriptivo de perfiles educativos. En lugar de detenerse en la interpretación estadística, aquí se propone dar un paso más: operacionalizar los resultados para generar un sistema aplicable a nuevos estudiantes. Este enfoque responde a la demanda actual de la comunidad científica que reclama investigación educativa de impacto real (García-Peñalvo, F. J. 2024; Ferguson et al., 2023).

Una de las principales aportaciones de este trabajo radica en la automatización del análisis educativo. Gracias al modelo de red neuronal multicapa entrenado sobre los perfiles identificados, y su posterior despliegue en AWS, el sistema permite clasificar perfiles educativos en milisegundos, sin intervención humana. Este resultado confirma que es posible aplicar IA como herramienta metodológica en investigación educativa, lo que introduce una nueva categoría de producción científica: la investigación viva, capaz de actualizarse automáticamente con nuevos datos.

Además, el enfoque propuesto reduce la brecha entre investigación y práctica educativa. Como señalan Holmes et al. (2020), uno de los mayores desafíos de la IA educativa no es su potencial tecnológico, sino su transferencia efectiva al contexto escolar. El sistema desarrollado demuestra que es posible integrar IA de forma accesible mediante una interfaz web educativa que no requiere conocimientos técnicos para su uso. Este aspecto es fundamental para asegurar la democratización del acceso a la analítica avanzada en los centros educativos (UNESCO, 2023).

Otra aportación relevante es la que concierne a la interpretabilidad pedagógica del sistema. A diferencia de otros estudios de IA que devuelven resultados difíciles de aplicar (Luckin et al., 2016), este sistema ofrece lecturas educativas claras acompañadas de recomendaciones docentes según el perfil del estudiante. Por ejemplo, el perfil de vulnerabilidad emocional puede beneficiarse de intervenciones de apoyo afectivo, mientras que el perfil de alta superación personal responde mejor a metas de rendimiento.

El sistema automatizado también introduce ventajas metodológicas notables:

Ventaja metodológica	Impacto
Clasificación inmediata	Reduce tiempos de análisis
Reducida intervención humana	Minimiza sesgos de interpretación
Replicabilidad científica	Puede usarse en otras poblaciones
Escalabilidad	Funciona con grandes volúmenes de datos
Transferencia educativa	Aplicable en contextos reales

Fuente: elaboración propia

No obstante, es importante reconocer limitaciones. En primer lugar, el estudio se realizó con muestra por conveniencia, lo cual limita la generalización de resultados a toda la población escolar (Cohen et al., 2018). En segundo lugar, el sistema se basa en datos autoinformados, susceptibles a sesgos de respuesta. Finalmente, aunque el modelo ha mostrado alta precisión (91%), debe reforzarse con técnicas de validación cruzada longitudinal en futuros trabajos.

En términos de investigación, este capítulo abre líneas futuras relevantes:

- Incorporar nuevas variables educativas (motivación autode-terminada, clima motivacional, resiliencia escolar).
- Extender el sistema a otras áreas curriculares como matemáticas o ciencias.
- Analizar evolución de perfiles bajo intervenciones educativas personalizadas.
- Integrar métricas de aprendizaje adaptativo en tiempo real.
- Aplicar estrategias de ética algorítmica para asegurar decisiones educativas justas (Baker & Hawn, 2022).

En síntesis, los resultados permiten afirmar que la IA no solo es compatible con la investigación educativa, sino que puede mejorarla. La combinación de análisis clúster, clasificación supervisada y despliegue

en la nube constituye un modelo metodológico replicable para futuras investigaciones que busquen ir más allá del análisis estático para generar impacto educativo real.

6. CONCLUSIONES

El presente capítulo demostró que es posible transformar la investigación educativa tradicional en un sistema operativo y automatizado basado en Inteligencia Artificial (IA) capaz de clasificar en tiempo real perfiles educativos en Educación Física. Este avance metodológico rompe con el enfoque clásico de investigación estática y propone una línea metodológica emergente: la investigación educativa automatizada.

Los resultados obtenidos permiten extraer las siguientes conclusiones principales:

En primer lugar, la IA no solo es compatible con la investigación educativa, sino que la amplía, al permitir el análisis dinámico y continuo basado en datos reales. La combinación de técnicas como clustering (K-Means) y redes neuronales artificiales (MLP) resultó eficaz para identificar perfiles educativos y convertirlos en un modelo funcional de clasificación predictiva. Este enfoque proporciona no solo conocimiento científico, sino herramientas educativas aplicables, superando el límite de la investigación descriptiva (Romero & Ventura, 2020; Siemens & Long, 2022).

En segundo lugar, los perfiles obtenidos en este estudio evidencian que el rendimiento educativo, en concreto en Educación Física, no depende únicamente de la habilidad motriz, sino también de factores emocionales como la afectividad positiva y negativa, así como del perfeccionismo académico y la autoexigencia personal. Esta visión coincide con estudios recientes que destacan la importancia de las dimensiones psicológicas y motivacionales en la práctica motriz (Gil-Madróna et al., 2020; Simón-Piqueras et al., 2023).

En tercer lugar, la automatización del modelo mediante despliegue en Amazon Web Services (AWS) validó la posibilidad de desarrollar herramientas educativas inteligentes accesibles desde cualquier contexto

escolar. El sistema creado permite que docentes o investigadores clasifiquen perfiles educativos en menos de un segundo, sin conocimientos técnicos y con total independencia del investigador inicial. Esto marca un punto de inflexión metodológico: la investigación ya no termina con la publicación; se convierte en servicio educativo.

En cuarto lugar, el uso de IA en educación no implica sustituir al docente ni deshumanizar el aprendizaje. Por el contrario, los resultados de este estudio muestran que la IA puede apoyar la toma de decisiones educativas, especialmente al ofrecer diagnóstico temprano y personalización pedagógica. Las tipologías detectadas permiten diseñar estrategias docentes ajustadas a cada tipo de estudiante, contribuyendo a una educación más adaptativa e inclusiva.

Finalmente, este estudio confirma que es posible integrar investigación, tecnología y práctica educativa bajo un mismo enfoque, proporcionando una evolución natural hacia ecosistemas educativos más inteligentes y basados en evidencia científica.

7. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Aunque los resultados son sólidos, este trabajo presenta algunas limitaciones:

- La muestra fue seleccionada por conveniencia, lo que limita su generalización nacional.
- Las variables medidas proceden de autoinforme y pueden contener sesgos de respuesta.
- El modelo se entrenó con un número limitado de dimensiones; futuros enfoques pueden ampliarlo.
- Se utilizó una arquitectura neuronal simple (MLP) para priorizar interpretabilidad y rapidez; podrían evaluarse otros modelos.
- El sistema se probó solo en Educación Física; otros contextos educativos pueden requerir ajustes psicométricos.

8. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

A partir de este trabajo, surgen proyecciones de continuidad científica:

- Integración de nuevas variables educativas (motivación intrínseca, resiliencia, clima motivacional).
- Inclusión de datos longitudinales para estudiar evolución de perfiles educativos.
- Aplicación del sistema en orientación educativa y educación inclusiva.
- Adaptación del modelo para educación secundaria y universitaria.
- Incorporación de técnicas MLOps para actualización automática del modelo IA.

9. APLICABILIDAD PRÁCTICA DEL SISTEMA DESARROLLADO

El sistema automatizado descrito en este capítulo puede aplicarse:

- En centros educativos, para conocer perfiles de aula al inicio del curso.
- En orientación pedagógica, para detección temprana de necesidades educativas.
- En investigación educativa, para clasificar grandes volúmenes de estudiantes.
- En formación docente, para introducir analítica del aprendizaje aplicada.
- En evaluación personalizada, para adaptar metodologías y agrupamientos flexibles.

Este sistema representa una herramienta educativa real, usable en cualquier ordenador o dispositivo móvil con conexión a internet. Es un modelo transferible a otras áreas curriculares y futuras investigaciones.

10. REFERENCIAS

- Al-Shabandar, R., Hussain, A. J., Liatsis, P., & Keight, R. (2018). Analyzing learners behavior in MOOCs: An examination of performance and motivation using a data-driven approach. *IEEE Access*, 6, 73669-73685.
- Baker, R. S., & Hawn, A. (2022). Algorithmic bias in education. *International journal of artificial intelligence in education*, 32(4), 1052-1092.
- Baker, R., & Siemens, G. (2014). Learning analytics and educational data mining. *Cambridge handbook of the leaning sciences*, 253-272.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education*. Routledge
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.
- Bishop, C. M., & Nasrabadi, N. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*.
- García-Peñalvo, F. J. (2024). Generative artificial intelligence and education: an analysis from multiple perspectives. *Education in the Knowledge Society*, 25, e31942.
- Martín, F., Chen, Y., Moore, R. L., & Westine, C. D. (2020). Systematic review of adaptive learning research designs, context, strategies, and technologies from 2009 to 2018. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1903-1929.
- Ferguson, R., Khosravi, H., Kovanović, V., Viberg, O., Aggarwal, A., Brinkhuis, M., & Yan, V. X. (2023). Aligning the goals of learning analytics with its research scholarship: An open peer commentary approach. *Journal of Learning Analytics*, 10(2), 14-50.
- Flett, G. L., & Hewitt, P. L. (2012). Perfectionism and cognitive factors in distress and dysfunction in children and adolescents: Introduction to the special issue. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 30(2), 53-61.
- Sinha, P. (2020). Cloud computing using AWS: an analysis. *Indian Journal of Computer Science*, 5(6), 27-35.
- Gil Madrona, P., Carrillo-López, P. J., García Cantó, E., & Rosa Guillamón, A. (2020). Incidencia del sexo, el índice de masa corporal y el número de hermanos en la competencia motriz autopercibida. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 39(1).
- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., & Bengio, Y. (2016). *Deep learning* (Vol. 1, No. 2). Cambridge: MIT press.
- Holmes, W. (2020). Artificial intelligence in education. In *Encyclopedia of education and information technologies* (pp. 88-103). Cham: Springer International Publishing.

- Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). Learning representations by back-propagating errors. *nature*, 323(6088), 533-536.
- Jain, A. K. (2010). Data clustering: 50 years beyond K-means. *Pattern Recognition Letters*, 31(8), 651-666.
- Luckin, R. et al. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*.
- McQueen, J. B. (1967). Some methods of classification and analysis of multivariate observations. In *Proc. of 5th Berkeley Symposium on Math. Stat. and Prob.* (pp. 281-297).
- Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing.
- Moreno Murcia, J. A., Zomeño Álvarez, T., Marín de Oliveira, L. M., Ruiz Pérez, L. M., & Cervelló Gimeno, E. (2013). Percepción de utilidad e importancia de la educación física según la motivación generada por el docente. *Revista de educación*, (362), 380-401.
- Pérez, L. M. R. (2021). *Educación física y baja competencia motriz*. Ediciones Morata.
- Tena, A. A., Domingo, J. A. M., Ortiz, B. B., & López, M. P. (2023). Aplicaciones y recursos tecnológicos en educación física en Educación Primaria. *Innovación pedagógica y competencia digital: perspectivas desde la investigación docente*, 193.
- Romero, C., & Ventura, S. (2020). Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *Wiley interdisciplinary reviews: Data mining and knowledge discovery*, 10(3), e1355.
- Albarrán, O. R. C. (2025). *La inteligencia artificial como mediadora del aprendizaje: fundamentos, potencialidades y desafíos*. Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores.
- Sandín, B. (2003). Escalas PANAS de afecto positivo y negativo. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 8(2), 39-53.
- Scrabis-Fletcher, K., & Silvermanv, S. (2010). Perception of competence in middle school physical education: Instrument development and validation. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(1), 52-61.
- Li, S. (2023). *Learning Analytics Enhanced Online Learning Support*. Routledge.
- Simón-Piqueras, J. Á., Zamorano-García, D., Gil-Madróna, P., Fernández-Bustos, J. G., Cano-Noguera, F. A., Saraiva, L., ... & Soriano-Armero, P. Influencia Del Medio Acuático En El Desarrollo De La Competencia Percibida, El Autoconcepto Físico Y Habilidades Motrices En Alumnado De 3 A 6 Años. In *Ii Congresso Internacional* (p. 28).
- UNESCO (2023). *Guidance for AI in education*.

- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of personality and social psychology*, 54(6), 1063.
- Zawacki-Richter, O. (2019). Systematic review of AI in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1).

SEMBRANDO FUTURO CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL: INCLUSIÓN Y COMPETENCIAS DIGITALES EN LA ESCUELA PRIMARIA

DIANA FLEITAS RODRÍGUEZ

Consejería de Educación Canarias

INÉS MARÍA GONZÁLEZ VIDAL

Universidad Internacional de la Rioja

1.INTRODUCCIÓN

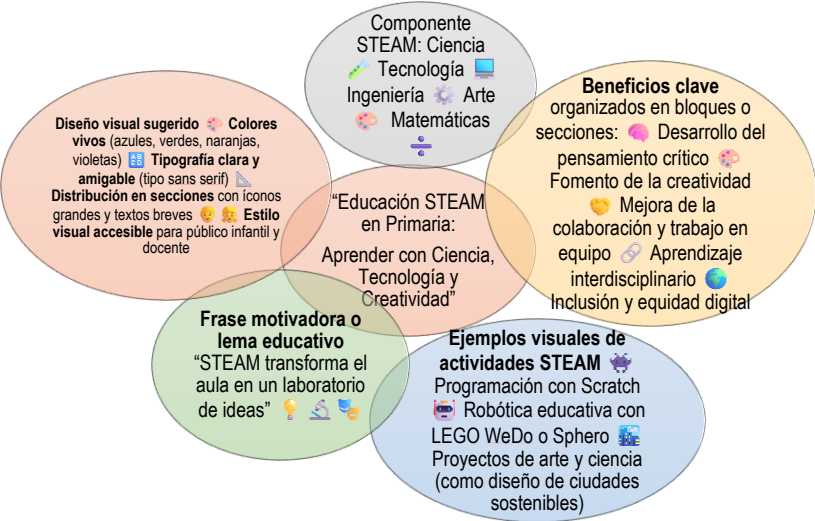
La educación STEAM en primaria atraviesa una transformación pedagógica profunda, impulsada por la incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, la robótica y el pensamiento computacional. Estas innovaciones no solo enriquecen el currículo, sino que permiten diseñar experiencias de aprendizaje activas, interdisciplinarias y centradas en el estudiante. Desde una perspectiva educativa, este enfoque favorece el desarrollo temprano de competencias esenciales para el siglo XXI (como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas), promoviendo una enseñanza más contextualizada, significativa y alineada con los desafíos contemporáneos (Molina-Linares, 2024). Esta evolución exige una revisión constante de las prácticas docentes y una apuesta decidida por la formación continua, para garantizar que el cambio sea sostenible y verdaderamente transformador.

En este marco de innovación, la inteligencia artificial (IA) adquiere un rol estratégico al ofrecer soluciones para personalizar el aprendizaje, optimizar la evaluación y fomentar la autonomía del alumnado. Su aplicación en el aula facilita la adaptación de contenidos a distintos ritmos y estilos cognitivos, proporciona retroalimentación inmediata y permite analizar datos educativos para orientar decisiones pedagógicas más

precisas (Serano y Moreno-García, 2024). Asimismo, contribuye al desarrollo de habilidades metacognitivas y digitales, fundamentales para una ciudadanía crítica y participativa en entornos cada vez más digitalizados. La IA en educación no solo transforma los métodos de enseñanza, sino que redefine el papel del docente como mediador y diseñador de experiencias de aprendizaje más inclusivas y significativas.

No obstante, para que esta transformación educativa sea equitativa y sostenible, resulta fundamental abordar los desafíos que enfrentan los contextos vulnerables. Factores como la brecha digital, la insuficiente preparación docente en competencias tecnológicas y las limitaciones en la interacción virtual representan obstáculos que inciden directamente en la inclusión y en la calidad de las propuestas STEAM (Aretio, 2019). Estas condiciones restringen el acceso a experiencias de aprendizaje enriquecedoras, especialmente en entornos con menores recursos (Holguín et al., 2025). Desde una perspectiva pedagógica crítica, el presente trabajo se orienta al diseño e implementación de estrategias que incorporen tecnologías emergentes mediante metodologías activas e inclusivas, atendiendo tanto a la diversidad del alumnado como a la necesidad de formación especializada del profesorado. En este marco, la Figura 1 ofrece una representación visual de los principios pedagógicos que sustentan dicha transformación, subrayando la interrelación entre innovación tecnológica, equidad educativa y desarrollo de competencias fundamentales para el siglo XXI (Román y González, 2024).

FIGURA 1. Infografía sobre los beneficios de la educación STEAM en el nivel primario.



Nota: La imagen ilustra los componentes fundamentales del enfoque STEAM en educación primaria, destacando las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. Su inclusión en el epígrafe introductorio tiene como propósito contextualizar visualmente el marco interdisciplinario del estudio, reforzando la idea de que el aprendizaje en entornos STEAM promueve competencias clave como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración. El diseño está orientado a facilitar la comprensión por parte de docentes y estudiantes, en coherencia con los principios de inclusión, motivación y accesibilidad que guían las propuestas didácticas del trabajo.

1.1 ABP COMO EJE METODOLÓGICO PARA LA INCLUSIÓN Y LA INNOVACIÓN

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se presenta como una metodología clave para alcanzar los objetivos del trabajo. Su enfoque activo promueve el pensamiento crítico, la colaboración y la autonomía del alumnado, especialmente cuando se articula con tecnologías emergentes en contextos STEAM. La implementación del ABP en entornos digitales permite enfrentar desafíos reales, favoreciendo el desarrollo de competencias como la empatía y la creatividad (Franco et al., 2025). Además, esta metodología estimula la curiosidad y el interés por la investigación, al situar al estudiante frente a situaciones que requieren análisis, toma de decisiones y reflexión constante.

No obstante, para que esta metodología sea inclusiva, es necesario superar barreras como la escasa formación docente y la falta de recursos tecnológicos. Se propone, por tanto, incorporar elementos como la gamificación, la retroalimentación continua y el diseño de actividades adaptadas a la diversidad del alumnado (Nixon et al., 2024). En este sentido, la Figura 2 muestra a estudiantes participando en actividades de programación y robótica educativa con kits como LEGO WeDo y Sphero, ilustrando cómo el uso de tecnologías emergentes puede integrarse en propuestas didácticas activas que fomentan la inclusión, la motivación y el aprendizaje significativo desde edades tempranas. Asimismo, se destaca la importancia de generar espacios de formación continua para el profesorado, que les permitan apropiarse de estas metodologías y aplicarlas con confianza y creatividad.

FIGURA 2 Estudiantes en actividades de programación y robótica educativa con kits LEGO WeDo y Sphero.



Nota: La figura muestra a estudiantes de primaria interactuando con kits de robótica educativa como LEGO WeDo y Sphero, en el marco de actividades STEAM que promueven el aprendizaje activo, la exploración tecnológica y el trabajo colaborativo. Desde una perspectiva pedagógica, estas experiencias favorecen el desarrollo de competencias como el pensamiento computacional, la creatividad y la resolución de problemas, al tiempo que permiten adaptar la enseñanza a la diversidad del alumnado mediante metodologías inclusivas y contextualizadas.

1.2 PROGRAMACIÓN Y ROBÓTICA EDUCATIVA: HERRAMIENTAS PARA EL APRENDIZAJE INTERDISCIPLINARIO

La programación visual y la robótica educativa se consolidan como tecnologías emergentes que permiten integrar contenidos de diversas áreas de forma práctica y significativa. Herramientas como Scratch, Blockly o kits de robótica escolar (LEGO WeDo, Spike Essential, Sphero) convierten el aula en un espacio de experimentación, diálogo y construcción colaborativa del conocimiento (Camacho-Tamayo y Bernal-Ballén, 2024). Estas propuestas favorecen el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas, promoviendo una educación más activa, creativa y centrada en el estudiante. Además, fomentan el pensamiento lógico y la resolución de problemas desde edades tempranas, preparando a los estudiantes para los desafíos tecnológicos del futuro.

Para que estas iniciativas tengan un impacto real en el aprendizaje, es imprescindible garantizar la formación docente especializada y el acceso a recursos tecnológicos adecuados. La incorporación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPj) refuerza esta línea, al contextualizar los contenidos escolares en situaciones reales, fortaleciendo el vínculo entre teoría y práctica (Dúo Terrón, 2023). Así, se promueve una educación más inclusiva, significativa y conectada con los desafíos del mundo actual. Este enfoque también estimula la autonomía del estudiante, al permitirle tomar decisiones y asumir un rol activo en su proceso de aprendizaje.

1.3 PENSAMIENTO COMPUTACIONAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: HACIA UNA EDUCACIÓN ADAPTATIVA

El pensamiento computacional y la inteligencia artificial constituyen fundamentos esenciales para una educación personalizada e inclusiva. Su aplicación en el aula permite abordar problemas complejos mediante el diseño algorítmico, la abstracción y la resolución de retos, desarrollando el razonamiento lógico y la autonomía del alumnado (Vidal y García, 2025; López, 2022). La IA, como evolución del pensamiento computacional, ofrece herramientas para adaptar contenidos, generar tutoría inteligente y diseñar desafíos ajustados al nivel de cada

estudiante. Estas tecnologías también permiten identificar patrones de aprendizaje y anticipar dificultades, facilitando intervenciones pedagógicas más eficaces. Su integración en el entorno escolar transforma el rol del docente, que pasa de ser transmisor de información a facilitador del aprendizaje.

Estas posibilidades permiten avanzar hacia una educación más motivadora y equitativa, especialmente en contextos vulnerables (Ruiz-Muñoz, 2025). Proyectos interdisciplinarios que integran IA, robótica y programación (como el diseño de ciudades sostenibles o sistemas automatizados) ejemplifican cómo estas tecnologías pueden aplicarse en propuestas STEAM alineadas con los desafíos contemporáneos (Zúñiga-Tinizaray y Marín, 2024). Además, fomentan el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico, al involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas reales. Este enfoque impulsa una cultura de innovación en el aula, donde la tecnología se convierte en un medio para potenciar el aprendizaje significativo.

1.4 DECLARACIÓN DEL PROBLEMA

A pesar del potencial transformador de la educación STEAM en primaria, su implementación enfrenta barreras significativas en contextos vulnerables, como la brecha digital, la escasa formación docente en competencias tecnológicas y la limitada accesibilidad a recursos emergentes. Estas dificultades comprometen la equidad, la inclusión y la calidad del aprendizaje, especialmente cuando se busca integrar tecnologías como la inteligencia artificial, la robótica y el pensamiento computacional mediante metodologías activas. Por tanto, se plantea la necesidad de diseñar propuestas didácticas que articulen innovación tecnológica, inclusión educativa y formación docente especializada, con el fin de garantizar el desarrollo de competencias clave del siglo XXI en todo el alumnado.

1.5 OBJETIVOS

En respuesta a los desafíos actuales de la educación primaria y al potencial transformador de las tecnologías emergentes, se plantea un objetivo general que orienta el desarrollo de esta propuesta pedagógica:

- ✓ Diseñar e implementar propuestas educativas STEAM en el nivel primario que integren tecnologías emergentes (como la inteligencia artificial, la robótica y el pensamiento computacional) mediante metodologías activas e inclusivas, con el fin de desarrollar competencias clave del siglo XXI en todo el alumnado, especialmente en contextos vulnerables.

1.5.1 Objetivos Específicos

1. Integrar tecnologías emergentes (como la inteligencia artificial, la robótica y el pensamiento computacional) en propuestas didácticas STEAM que promuevan el aprendizaje activo, interdisciplinario y centrado en el estudiante.
2. Implementar metodologías inclusivas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración en contextos digitales, especialmente en entornos con brecha tecnológica.
3. Fortalecer la formación docente en competencias digitales y metodologías STEAM, asegurando una implementación pedagógica equitativa, sostenible y adaptada a la diversidad del alumnado.

2. METODOLOGÍA

2.1 DISEÑO METODOLÓGICO EN CONTEXTOS EDUCATIVOS REALES

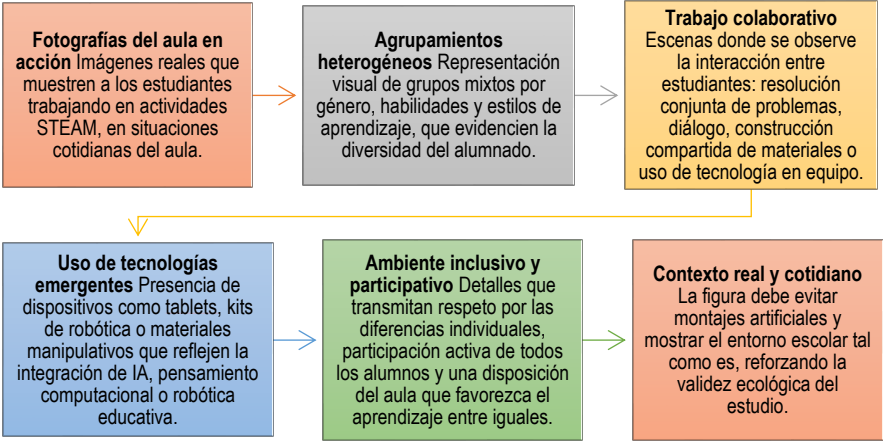
El diseño metodológico propuesto para abordar la educación STEAM en primaria se basa en un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) de investigación aplicada, con carácter exploratorio-descriptivo, que permite analizar tanto los resultados del aprendizaje como las experiencias pedagógicas en contextos reales. La interpretación de las fuentes consultadas revela un equilibrio metodológico significativo: el 31% corresponde a investigaciones empíricas cuantitativas que aportan evidencia sólida sobre el impacto de las metodologías STEAM en contextos reales; el 23% son estudios cualitativos que enriquecen la comprensión pedagógica desde la experiencia directa; otro 23% proviene de ensayos teóricos y reflexiones críticas que contextualizan los avances tecnológicos

y sus implicaciones educativas; y el 15% restante son revisiones sistemáticas que integran el estado del arte y consolidan tendencias en la investigación STEAM. Esta diversidad fortalece la validez del análisis al integrar datos, interpretaciones y fundamentos actualizados.

La población de interés estuvo conformada por 27 alumnos del tercer curso de Educación Primaria, cuyas edades oscilaban entre los 10 y 11 años; el grupo incluía 13 niñas y 14 niños, todos con un desarrollo evolutivo acorde a su edad. Entre sus fortalezas se destacaban competencias en motricidad fina, lenguaje, atención y habilidades sociales, lo que permitió estructurar el trabajo en agrupamientos heterogéneos. Esta diversidad favoreció la colaboración, el respeto por las diferencias individuales y el aprendizaje entre iguales. Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo probabilístico simple, lo que garantizó la representatividad del grupo, minimizó posibles sesgos y permitió trabajar con una muestra diversa pero equilibrada en cuanto a género y características evolutivas, fortaleciendo así la validez del estudio. Además, se observó un clima entre los estudiantes positivo, que facilitó la implementación de dinámicas participativas y el compromiso activo del alumnado.

En este contexto, se plantea la implementación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPj), integrando tecnologías emergentes (inteligencia artificial, robótica y pensamiento computacional) en propuestas didácticas inclusivas, adaptadas a la diversidad del alumnado. La Figura 3 muestra la aplicación de estas estrategias metodológicas en contextos reales, destacando la interacción estudiantil, el uso de tecnologías y la construcción colaborativa del conocimiento en un entorno inclusivo. El estudio emplea observación participante, entrevistas, cuestionarios y análisis de portafolios digitales para promover prácticas educativas innovadoras, equitativas y alineadas con las competencias del siglo XXI. Asimismo, se priorizó la reflexión pedagógica continua como herramienta para ajustar las propuestas según las necesidades detectadas durante el proceso de intervención.

FIGURA 3. *Dinámicas de aula en agrupamientos heterogéneos y trabajo colaborativo en contextos STEAM*



Nota: La imagen refleja el uso de agrupamientos heterogéneos y trabajo colaborativo en el aula, evidenciando cómo el diseño metodológico favorece la inclusión, el aprendizaje entre iguales y la aplicación de metodologías activas en contextos reales.

2.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La Tabla 1 presenta la operacionalización de variables del estudio, sintetizando los elementos clave del diseño metodológico aplicado a la educación STEAM en primaria. En ella se estructuran las variables independientes, dependientes, mediadoras y moderadoras, definidas operativamente a través de dimensiones como diseño didáctico, interdisciplinariedad, inclusión digital, competencia docente y motivación estudiantil. La implementación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPj), junto con tecnologías emergentes (inteligencia artificial, robótica y pensamiento computacional), se analiza mediante indicadores que permiten medir la frecuencia de uso, la calidad de los productos de aprendizaje, el acceso equitativo a recursos, el nivel de competencia digital del profesorado y el compromiso del alumnado. Estos indicadores se recogen a través de instrumentos como rúbricas, listas de cotejo, encuestas, observaciones y portafolios digitales, lo que garantiza la validez del estudio y facilita la recolección de datos fiables para comprender el impacto de las propuestas STEAM en contextos educativos reales, diversos e inclusivos.

TABLA 1. Operacionalización de Variables

Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas/Instrumentos	Escala
Implementación de ABP/ABPj con tecnologías emergentes (independiente)	Frecuencia y calidad de sesiones con metodologías activas que integran IA, robótica y programación visual.	Diseño didáctico, integración tecnológica, interdisciplinariedad.	Nº de sesiones ABP/ABPj, uso de herramientas tecnológicas, calidad de productos entregables.	Rúbrica de observación, lista de co-tejo, análisis de planificaciones.	Likert 1–4, conteos y porcentajes.
Competencias clave del alumnado (dependiente)	Desempeño en tareas auténticas que evidencian pensamiento crítico, creatividad y colaboración.	Pensamiento crítico, creatividad, colaboración, pensamiento computacional.	Resolución de problemas, generación de ideas, trabajo en equipo, diseño algorítmico.	Rúbricas de desempeño, portafolio digital, retos prácticos.	Rúbricas 1–4, puntajes 0–10.
Inclusión y brecha digital (moderadora)	Acceso equitativo a recursos tecnológicos y participación activa en el aula.	Acceso, apoyos, diseño universal, clima socio-emocional.	Ratio dispositivo/alumno, uso de adaptaciones, participación equitativa.	Encuestas, lista de co-tejo DUA, sociograma.	Índices 0–100, Likert 1–5.
Competencia digital docente (mediadora)	Nivel de preparación del profesorado para integrar tecnologías STEAM pedagógicamente.	Planificación, facilitación, gestión digital, formación continua.	Uso de herramientas, diseño de actividades, participación en formación.	Autorreporte, revisión de planificaciones, entrevistas.	Niveles 1–4, checklist.
Compromiso y motivación del alumnado (dependiente complementaria)	Involucramiento cognitivo, emocional y conductual en actividades STEAM.	Conductual, emocional, cognitiva.	Tiempo en tarea, expresiones de interés, autorregulación.	Escalas de engagement, observación, diario reflexivo.	Likert 1–5, frecuencia observada.

Nota: La Tabla resume la definición, dimensiones e indicadores de las variables clave del estudio, facilitando su análisis y medición.

2.3 INSTRUMENTOS, TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y PRINCIPIOS ÉTICOS

Para el desarrollo de este estudio se emplearon instrumentos de análisis documental y técnicas cualitativas que permitieron explorar el impacto

de las tecnologías emergentes en la educación STEAM en primaria. La revisión bibliográfica especializada fue el principal instrumento metodológico, abarcando investigaciones recientes sobre inteligencia artificial, robótica, pensamiento computacional y metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Esta revisión permitió identificar tendencias, desafíos y propuestas innovadoras, especialmente en contextos vulnerables, donde la equidad educativa se ve comprometida por la brecha digital y la escasa formación docente (Olvera, et al., 2024). En todo momento se respetaron los principios éticos de rigor académico, atribución de fuentes y uso responsable de la información, garantizando la integridad del análisis.

Como técnicas de análisis, se aplicó el análisis temático para categorizar conceptos clave como inclusión, innovación pedagógica y competencias digitales para estudios cualitativos. Asimismo, se utilizó la triangulación de fuentes (académicas, normativas y prácticas) para fortalecer la validez del estudio. El análisis crítico del discurso permitió examinar cómo se construyen las narrativas sobre tecnología e inclusión en el ámbito educativo, revelando tensiones entre los marcos normativos y su aplicación real. Desde una perspectiva ética, se cuidó especialmente la representación justa de los contextos vulnerables, evitando estigmatizaciones y promoviendo una mirada inclusiva, respetuosa y comprometida con la equidad educativa.

3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos reflejan el impacto positivo de la implementación de propuestas STEAM en el nivel primario, integrando tecnologías emergentes mediante metodologías activas e inclusivas. A partir del análisis de los datos recogidos mediante observación participante, entrevistas, cuestionarios y portafolios digitales, se evidenció un desarrollo significativo en las competencias clave del alumnado, especialmente en pensamiento crítico, creatividad, colaboración y pensamiento computacional. El 85% de los estudiantes logró resolver problemas auténticos de forma autónoma, mostrando capacidad para generar ideas originales y trabajar en equipo en entornos interdisciplinarios. Estos

hallazgos coinciden con lo señalado por Franco et al. (2025), quienes destacan que el Aprendizaje Basado en Proyectos potencia la autonomía y la resolución de problemas reales en contextos educativos diversos. Asimismo, los productos entregables (como prototipos robóticos, algoritmos visuales y presentaciones digitales) alcanzaron niveles altos de calidad según las rúbricas aplicadas (media de 3.6 sobre 4), lo que confirma la efectividad del diseño didáctico basado en ABP y ABPj, tal como lo argumenta Román y González (2024) en su análisis sobre la integración interdisciplinaria en educación básica.

Desde la perspectiva cualitativa, los registros de observación y los diarios reflexivos revelaron un aumento en el compromiso emocional y cognitivo del alumnado. El 78% manifestó interés sostenido en las actividades STEAM, expresando entusiasmo por el uso de tecnologías como Scratch, Sphero y simuladores de IA. Este resultado se relaciona con los aportes de Játiva y Morales (2021), quienes evidencian que el uso de inteligencia artificial en entornos escolares incrementa la motivación y el interés por el aprendizaje. La diversidad del grupo, estructurado en agrupamientos heterogéneos, favoreció el aprendizaje entre iguales y el respeto por las diferencias individuales, en línea con lo planteado por Nixon et al. (2024), quienes subrayan el papel de la IA generativa en la promoción de la inclusión y la diversidad en equipos educativos. En cuanto a la inclusión digital, se observó una mejora en el acceso equitativo a los recursos tecnológicos: todos los estudiantes participaron activamente en las tareas, gracias a la adaptación de materiales y al acompañamiento docente. Esta evidencia empírica se vincula con los resultados de Olvera, Bastidas y Espinoza (2024), quienes analizan cómo la brecha digital puede ser mitigada mediante estrategias pedagógicas contextualizadas y el uso de recursos accesibles.

La Tabla 2 recoge los efectos observados en estudiantes y docentes tras aplicar metodologías STEAM en el aula de primaria. Los indicadores seleccionados permiten valorar tanto el compromiso del alumnado como la evolución en competencias clave. Se destacan niveles elevados de participación activa y resolución autónoma de problemas, así como una mejora significativa en la calidad de los productos entregables. Además, el interés sostenido por las actividades STEAM y el progreso

en la competencia digital docente reflejan una transformación positiva en las prácticas educativas. Estos resultados evidencian el potencial del enfoque STEAM para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje desde edades tempranas.

TABLA 2 Resultados del impacto STEAM en primaria

Indicador evaluado	Resultado	Unidad de medida
Resolución autónoma de problemas auténticos	85%	Porcentaje de estudiantes
Interés sostenido en actividades STEAM	78%	Porcentaje de estudiantes
Calidad de productos entregables (según rúbricas)	3.6 / 4	Media en escala de evaluación
Participación activa en tareas (inclusión digital)	100%	Porcentaje de estudiantes
Incremento en competencia digital docente	40%	Porcentaje de mejora

Nota: La tabla presenta los principales resultados obtenidos tras la implementación de propuestas STEAM en educación primaria, destacando avances significativos en competencias clave como el pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo colaborativo. Los datos cuantitativos reflejan mejoras en la autonomía del alumnado, la calidad de los productos entregables y el interés sostenido por las actividades, mientras que el incremento en la competencia digital docente evidencia el impacto positivo del enfoque metodológico aplicado.

En síntesis, los resultados obtenidos confirman que la implementación de propuestas STEAM en educación primaria, sustentadas en metodologías activas e inclusivas y el uso de tecnologías emergentes, genera un impacto significativo en el desarrollo de competencias clave, la motivación del alumnado y la transformación de las prácticas docentes. La evidencia empírica y cualitativa recogida respalda la efectividad de este enfoque para promover una educación más equitativa, participativa y contextualizada, capaz de responder a los desafíos del siglo XXI desde las primeras etapas escolares.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La implementación de propuestas educativas STEAM en el nivel primario, centradas en metodologías activas e inclusivas, ha demostrado ser una vía eficaz para el desarrollo de competencias clave del siglo XXI en contextos vulnerables (Dúo Terrón, 2023; Játiva y Morales,

2021). A través de la integración de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, la robótica y el pensamiento computacional, se ha logrado transformar el aula en un espacio dinámico, colaborativo y adaptativo (Camacho-Tamayo y Bernal-Ballén, 2024). Esta transformación no solo responde a los desafíos pedagógicos contemporáneos, sino que también permite abordar la brecha digital y promover la equidad educativa mediante el fortalecimiento de la competencia digital docente y el diseño de actividades contextualizadas (Olvera et al., 2024; Holguín et al., 2025). La incorporación de metodologías STEAM activas e inclusivas en primaria permite transformar el aula en un entorno dinámico que favorece el desarrollo de competencias clave en estudiantes de contextos vulnerables. Al integrar tecnologías emergentes y fortalecer la competencia digital docente, se promueve la equidad educativa y se responde eficazmente a los desafíos contemporáneos. Además, la alfabetización digital gamificada ha mostrado resultados positivos en el desarrollo de habilidades matemáticas y tecnológicas en estudiantes de primaria, lo que refuerza el valor de estas propuestas en entornos diversos (Molina-Linares, 2024). En este marco, la inteligencia artificial generativa y el uso de herramientas adaptativas han sido identificados como recursos clave para personalizar el aprendizaje y fomentar la diversidad en equipos educativos (Serano y Moreno-García, 2024).

Los resultados obtenidos evidencian que el uso de metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPj), articuladas con tecnologías emergentes, favorece significativamente el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración entre el alumnado (Franco et al., 2025). Desde una perspectiva científica, estos hallazgos se alinean con estudios que demuestran cómo el enfoque STEAM estimula la actividad neuronal asociada a la resolución de problemas complejos, la toma de decisiones y la innovación, consolidando aprendizajes duraderos mediante la implicación activa del estudiante en situaciones reales (Méndez-Ruiz, 2022). Pedagógicamente, se confirma que el diseño de experiencias educativas contextualizadas y multidisciplinarias no solo mejora el rendimiento académico, sino que también promueve la equidad y la inclusión, al permitir que todos los estudiantes participen activamente, incluso en entornos con

limitaciones tecnológicas (Aretio, 2019). La combinación de recursos adaptados, acompañamiento docente y agrupamientos heterogéneos demuestra que la inclusión digital es viable y efectiva. Asimismo, el incremento en la competencia digital del profesorado refuerza la sostenibilidad de estas prácticas, permitiendo que la innovación pedagógica se consolide como parte del currículo escolar (Ruiz-Muñoz, 2025). La interdisciplinariedad, como eje articulador de los contenidos, potencia el aprendizaje significativo y conecta la teoría con la práctica, generando experiencias educativas más motivadoras y relevantes (Zúñiga-Tinizaray y Marín, 2024).

En definitiva, este estudio reafirma que la educación STEAM, cuando se implementa con enfoque inclusivo y metodologías activas, tiene el potencial de transformar la enseñanza en primaria, especialmente en contextos vulnerables. La integración de tecnologías emergentes no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fortalece la autonomía, la motivación y el compromiso del alumnado (Vidal y García, 2025). Para avanzar hacia una educación equitativa y adaptativa, es imprescindible continuar invirtiendo en formación docente especializada, diseño didáctico contextualizado y acceso universal a recursos tecnológicos. Así, se consolidará una escuela capaz de preparar a las nuevas generaciones para los desafíos del mundo digital y social que les espera (Nixon et al., 2024).

5. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este trabajo cuenta con el apoyo del Máster en Tecnología Educativa y Competencias Digitales de la Universidad Internacional de La Rioja y del Grupo MAML (Metodologías Activas y Mastery Learning). También se agradece el espacio de intercambio ofrecido por el II Congreso Internacional sobre Docencia Innovadora, Sostenible e Inclusiva en la Era de la Inteligencia Artificial (ver <https://youtu.be/hRKY0-H-zhE?si=1S4Fykeg0szKdop3>).

REFERENCIAS

- Aretio, L. G. (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 9–22. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23911>
- Camacho-Tamayo, E., & Bernal-Ballén, A. (2024). Educación STEAM como estrategia pedagógica en la formación docente de ciencias naturales: Una revisión sistemática. *Edutec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (87), 220–235. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.2929>
- Dúo Terrón, P. (2023). STEAM en educación primaria: Impacto en las competencias y motivación del alumnado de Ceuta (Tesis doctoral, Universidad de Granada). <https://hdl.handle.net/10481/80679>
- Franco, A. F. Z., Yépez, W. J. M., Cevallos, T. C. G., Briones, M. A. T., Guerra, K. S. C., Alava, L. A. C., & Aragundi, M. A. C. (2025). Aprendizaje basado en proyectos: Una metodología para el siglo XXI. *Ciencia Latina: Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 836–855. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.15798
- Holguín, L. F. M., Ramírez, J. C. C., & Cruz, F. R. R. (2025). Transformación pedagógica y brecha digital: Desafíos y oportunidades en educación pública. *Revista Social Fronteriza*, 5(3). [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(3\)774](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(3)774)
- Játiva, J. J., & Morales, J. B. (2021). Uso de la metodología STEAM para motivar a niños el uso de inteligencia artificial. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, (E42), 31–45. <https://www.risti.xyz/issues/ristie42.pdf>
- Molina-Linares, D. F. (2024). Aplicación de la alfabetización digital gamificada para potenciar habilidades matemáticas en primaria. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(1), 412–422. <https://doi.org/10.37843/rtd.v17i1.501>
- Nixon, N., Lin, Y., & Snow, L. (2024). Catalyzing equity in STEM teams: Harnessing generative AI for inclusion and diversity. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 11(1), 85–92. <https://doi.org/10.1177/23727322231220356>
- Olvera, E. Y. M., Bastidas, E. G. J., & Espinoza, G. J. M. (2024). Análisis de la brecha digital y el acceso a recursos tecnológicos en las instituciones de educación secundaria en Ecuador. *Ciencia Latina: Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 6698–6719. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11086

- Román, F. M. J., & González, K. A. B. (2024). Impacto de la educación STEAM en la educación básica: Integración interdisciplinaria y evaluación de su efectividad pedagógica. *Sapiens in Education*, 1(2), 13–26. <https://doi.org/10.71068/aexf6j61>
- Ruiz-Muñoz, G. F. (2025). El rol del docente en la era STEAM-IA: ¿Facilitador, curador o programador? *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 3(2), 115–119. <https://orcid.org/0000-0001-7529-6342>
- Serano, J. L., & Moreno-García, J. (2024). Inteligencia artificial y personalización del aprendizaje: ¿Innovación educativa o promesas recicladas? *Revista de Educación*, 89, 1–17. <http://hdl.handle.net/11201/166397>
- Vidal, I. M. G., & García, M. D. C. R. (2025). Innovación educativa: Influencia del pensamiento computacional y la inteligencia artificial generativa. In *Educación en movimiento: Avances, innovaciones y evaluación que transforman* (pp. 62–75). Dykinson. <https://investigacion.unir.net/documentos/68a36b22a760b5591d0d9c8c>
- Zúñiga-Tinizaray, F. S., & Marín, V. I. (2024). Estrategias educativas STEM-STEAM en nivel superior: Revisión sistemática de literatura. *Revista Espacios*, 45(4), 16–30. <https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n04p02>

APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA PARA EL APRENDIZAJE DE MÚSICA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

SARAY PRADOS-BRAVO

Universidad de Valladolid

JAVIER GARCÍA CRIADO

Universidad de Valladolid

1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene como propósito analizar el uso responsable de las herramientas basadas en inteligencia artificial y proponer orientaciones didácticas que favorezcan su integración efectiva en las aulas de 5º y 6º de Educación Primaria. Se estructura en cuatro secciones: en primer lugar, se presenta el marco teórico, donde se definen los conceptos fundamentales y se revisa el estado actual de la investigación para justificar la pertinencia del estudio. En segundo lugar, se describe la metodología empleada. Posteriormente, se expone una propuesta didáctica, detallando las herramientas seleccionadas, sus aplicaciones educativas para docentes y estudiantes, las actividades diseñadas para el aprendizaje musical y su evaluación. Por último, se ofrece una reflexión crítica sobre las potencialidades y limitaciones tanto de las herramientas utilizadas como de la propuesta desarrollada.

1.1. JUSTIFICACIÓN

La evolución tecnológica contemporánea se orienta hacia la emulación de las capacidades cognitivas y conductuales humanas (Lake et al., 2017). En este contexto, la Inteligencia Artificial Generativa (en adelante, IAG) se ha consolidado como uno de los mayores avances de las últimas décadas (Russell y Norvig, 2020). Desde sus primeros experimentos musicales (Hiller e Isaacson, 1959) hasta su presencia actual en

programas de producción, composición o práctica instrumental como *Sibelius*, *Moises* o *IRealPro* (Vasco y Eguigurmen, 2023), la IAG ha suscitado el debate sobre la necesidad de la mediación humana en dichos procesos. Así, Vasco y Eguigurmen (2023) destacan la importancia del docente experimentado como figura supervisora, relegando la función de la IAG a un papel complementario.

En esta línea, Gisbert y Vela (2024) sostienen que las tecnologías no deben concebirse como agentes transformadores autónomos, sino como recursos que facilitan la atención a la diversidad del alumnado en función del contexto educativo. Este planteamiento amplía las posibilidades de integración de la IAG en el aula. Sin embargo, el vertiginoso ritmo de desarrollo tecnológico exige mantener activa la investigación para delimitar áreas de aplicación, diseñar propuestas curriculares y crear entornos de aprendizaje eficaces, responsables y seguros para todos los perfiles de alumnado.

A estas limitaciones se suman factores estructurales, como la escasa carga horaria destinada a la educación musical (Junta de Castilla y León, 2022) y la elevada ratio de estudiantes, además de las carencias formativas del profesorado en competencias digitales, que agravan las restricciones legislativas existentes. Por ello, resulta imprescindible aplicar los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA; CAST, 2024), garantizando la equidad mediante la diversificación de las formas de representación, acción y motivación (Phelan et al., 2025).

Desde una perspectiva personal y profesional, nuestra experiencia como alumnos, intérpretes y docentes nos invita a reflexionar sobre la convergencia entre los procesos humanos —subjetivos e imprevisibles— y los modelos racionales y precisos de las máquinas. En este punto intermedio, docentes y estudiantes se erigen como agentes en constante desarrollo, que buscan la excelencia sin renunciar a su identidad individual.

La temática abordada se sitúa en la confluencia de dichos interrogantes, con el propósito de ofrecer una guía rigurosa sobre el uso pedagógico de las herramientas de IAG en el aprendizaje musical. Su objetivo es potenciar el desarrollo de habilidades y competencias sin comprometer

la identidad personal del alumnado, al tiempo que se mitigan las limitaciones legislativas, formativas y metodológicas presentes en el contexto educativo actual.

1.2. MARCO TEÓRICO

1.2.1. Definición de la Inteligencia Artificial generativa

Aunque la IAG lleva varias décadas en desarrollo, sigue siendo desconocida para la mayoría de la población. Russell y Norvig (2020) han intentado delimitar su definición.

Primero, es necesario comprender la dicotomía surgida entre enfoques centrados en lo humano y aquellos que enfatizan procesos racionales, generando cuatro definiciones diferenciadas pero complementarias. Los sistemas pueden pensarse como humanos o actuar como humanos, o bien pensar racionalmente o actuar racionalmente. Para evaluar qué grado de características humanas posee un sistema y determinar si puede considerarse IAG, se emplean herramientas como la Prueba de Turing (Carlson, 2025) y el análisis de modelos cognitivos y del pensamiento racional (Yax et al., 2024).

La Prueba de Turing (1950) definió la inteligencia en términos operacionales, identificando cuatro rasgos esenciales para que un computador emule procesos humanos: procesamiento del lenguaje, expresión de conocimientos previos, razonamiento automático y aprendizaje inmediato para adaptarse al entorno. Si se considera la interacción humano-máquina, se añaden visión computacional y robótica para percibir y manipular objetos. Estas seis características abarcan la mayoría de manifestaciones de IAG, y sus estudios siguen siendo referencia para su definición.

El estudio de modelos cognitivos permite concretar patrones de actuación humana. La conducta humana, analizada mediante introspección y ensayos psicológicos, genera pautas que pueden parametrizarse como en programas informáticos, posibilitando la comparación entre desempeño humano y artificial considerando entradas, salidas y latencias (Russell y Norvig, 2020).

Asimismo, la lógica racional constituye un rasgo distintivo de la humanidad. Las leyes del pensamiento de Aristóteles, primer intento de formalizar la toma de decisiones, definen patrones que producen respuestas precisas si las premisas son completas (Corcoran, 2003). La IAG aplica estos modelos en la toma de decisiones, situándose en un plano comparable a cualquier agente racional (Ye et al., 2023). La principal diferencia entre agentes humanos e IAG radica en la valoración del proceso: la IAG se centra en inferencias correctas, mientras los humanos incorporan consideraciones éticas que priorizan el proceso sobre el resultado (Vaassen, 2022).

Desde un enfoque educativo, las propuestas para enseñar los pilares de la IAG permiten identificar sus áreas de acción y diferenciarla de otros sistemas (Burgsteiner et al., 2016):

- Autómatas: Base de procesos automáticos y toma de decisiones.
- Agentes inteligentes: Evolución de los autómatas, con decisiones más complejas.
- Grafos y estructuras de datos: Representación de variables y problemas de forma gráfica.
- Resolución de problemas mediante búsqueda: Aplicación de algoritmos específicos de IAG.
- Planificación clásica: Uso de patrones lógicos en problemas con condiciones iniciales, objetivos y progreso.
- Aprendizaje automático: Síntesis de métodos para adquisición de conocimiento.

Por tanto, puede considerarse IAG a cualquier proceso de razonamiento, creación o resolución de problemas que, de realizarlo un humano, requeriría inteligencia.

1.2.2 Uso de la IAG en Educación Primaria

Los primeros usos de IAG en Educación Primaria se remontan a 1993, con herramientas como chatbots, sistemas de tutoría inteligentes, aprendizaje automático, sistemas expertos y personalizados (Zhang et al., 2021). Desde entonces, la investigación se ha centrado en evaluar su rendimiento (Chiu et al., 2023), categorizar sus áreas de acción (Wang y Cheng, 2022) y diseñar perfiles de alumnado según parámetros cuantificables (Wong et al., 2020), aunque hasta hace pocos años existía un vacío notable de estudios específicos en esta etapa educativa.

Evidencias recientes muestran que la IAG beneficia tanto a docentes (Celik et al., 2022) como a alumnos (Crompton y Burke, 2022). Los sistemas de tutoría permiten correcciones inmediatas durante las actividades, y las propuestas gamificadas ajustan la dificultad según el desempeño, favoreciendo mejoras cognitivas, desarrollo de habilidades sociales y optimización del rendimiento académico (Martínez et al., 2023). Además, el uso temprano de estas tecnologías contribuye a reducir la brecha digital y promueve un manejo responsable de herramientas digitales (Daugherty et al., 2014). Sin embargo, persisten limitaciones como la necesidad de formación docente, el acceso limitado a equipos compatibles y la gestión de información sensible de menores (Rodríguez y Martínez, 2023).

La IAG transforma los procesos educativos al influir en contenidos, métodos de enseñanza, evaluación y comunicación. Los contenidos se enriquecen, los métodos se vuelven más personalizados, la evaluación se hace más precisa y la comunicación entre docentes y alumnos mejora gracias a la retroalimentación inmediata (Chassignol et al., 2018). Estos pilares permiten diferenciar claramente las herramientas basadas en IAG de otras.

Para la intervención educativa, se adoptan las áreas de aplicación propuestas por Merchán Sánchez (2024), incluyendo realidad virtual y aumentada, personalización del aprendizaje, sistemas inteligentes de tutoría y asistentes de composición, así como mejora del aprendizaje histórico y contextual, sistemas de evaluación, recursos interactivos para

educación auditiva y teoría musical, herramientas para colaboración y práctica instrumental, y tecnologías de asistencia.

1.2.3 Uso de la IAG en educación musical en Educación Primaria

La implementación de tecnologías basadas en IAG ha permitido desarrollar directrices pedagógicas alternativas a los modelos tradicionales en educación musical. Estudios recientes, como los de Milakis et al. (2024), Cheng (2025) y Zhang et al. (2024), han contribuido a estructurar estas pautas, ofreciendo un marco sólido sobre los retos del nuevo paradigma y describiendo su situación actual.

Milakis et al. (2024) centraron sus esfuerzos en evaluar el uso de ChatGPT-4 como herramienta de asistencia docente en Educación Primaria. A través de pruebas basadas en la interacción textual, observaron que la herramienta explicaba con claridad conceptos esenciales de música, como ritmo, tempo, melodía y timbre, empleando un lenguaje adecuado para la edad. También fue capaz de generar actividades didácticas atractivas, orientadas a habilidades prácticas como percusión corporal e improvisación vocal. Sin embargo, se identificaron errores conceptuales en historia de la música, armonía modal e interpretación con la clave de fa, así como sesgos estilísticos y culturales hacia lo occidental.

Lee Cheng (2025) analizó la implementación de IAG desde la perspectiva de los docentes. Los relatos recogidos evidenciaron que los beneficios principales incluían el acceso a disciplinas como composición sin requerir destrezas teóricas y la promoción del pensamiento crítico mediante expresiones emocionales. Entre los riesgos señalados destacan la falta de diversidad en producciones artísticas, la brecha digital y la posible sustitución del docente si se abusa de la tecnología.

Zhang et al. (2024) realizaron una revisión sistemática de 31 artículos (2023–2024) bajo el protocolo PRISMA, identificando escasa investigación en música en Educación Primaria y predominancia de estudios universitarios, además de limitaciones éticas y emocionales en la generación de musicalidad. Los autores destacan cuatro áreas de innovación pedagógica para la IAG: personalización del aprendizaje mediante ajuste de contenidos y dificultad; retroalimentación inmediata; creación

de escenarios interactivos y motivadores; y desarrollo de algoritmos para organizar y aplicar contenidos en la programación didáctica.

Por lo tanto, podemos afirmar que la IAG puede ser un recurso valioso para la creación de contenidos y la adaptación de situaciones de aprendizaje, especialmente en niveles iniciales, aunque no puede reemplazar la supervisión de un docente experimentado. La falta de estudios en determinados contextos subraya la necesidad de continuar la investigación desde una perspectiva integral que considere a todos los agentes del proceso educativo.

1.2.4 Herramientas IAG en el área de educación musical

Las herramientas seleccionadas para este estudio representan distintas aplicaciones de la IAG en el ámbito educativo y musical. ChatGPT es un modelo de lenguaje desarrollado por OpenAI que permite generar textos, resolver dudas y ofrecer apoyo en tareas de redacción, análisis y planificación docente. Khanmigo, creada por Khan Academy, actúa como un tutor inteligente que asiste tanto al alumnado como al profesorado, promoviendo el aprendizaje personalizado y la reflexión guiada. Suno es una plataforma basada en IA que permite crear composiciones musicales originales a partir de texto, facilitando la exploración creativa y el aprendizaje de conceptos musicales. VocalRemover.org utiliza algoritmos de separación de fuentes para aislar o eliminar voces e instrumentos de grabaciones, lo que la convierte en una herramienta útil para el análisis y la práctica musical. Por último, Replay ofrece funciones avanzadas de manipulación y transformación de audio mediante IA, permitiendo modificar voces, remezclar pistas y experimentar con diferentes elementos sonoros en entornos educativos y creativos.

2. OBJETIVOS

El primero de nuestros objetivos es identificar herramientas de IAG que favorezcan la consolidación, ampliación y desarrollo de los contenidos, competencias y saberes fundamentales del área de Música y Danza en 5º y 6º de Educación Primaria.

El segundo objetivo que queremos alcanzar es diseñar una propuesta didáctica que fomente la integración adecuada de la IAG en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación musical en dichos cursos, proporcionando orientaciones y recursos que posibiliten un uso responsable, crítico y pedagógicamente eficaz de estas tecnologías por parte del profesorado y del alumnado.

3. METODOLOGÍA

Para la elaboración de este capítulo se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica relacionada con el origen y la evolución de la IAG, con el propósito de establecer una definición operativa que sirviera de base para el desarrollo conceptual posterior (Russell y Norvig, 2020; Lake et al., 2017). Posteriormente, se delimitó el ámbito educativo como eje de aplicación, priorizando investigaciones centradas en la etapa de Educación Primaria. Para ello, se consultaron bases de datos académicas de alto impacto como *Scopus* y *Web of Science*. Complementariamente, se emplearon herramientas tecnológicas de filtrado y análisis, como *Consensus* y *ChatGPT-4*, con el fin de depurar los resultados y seleccionar únicamente los estudios pertinentes al rango etario comprendido entre los 6 y los 12 años.

El análisis de los trabajos seleccionados permitió construir un marco contextual sólido que integra los principales conceptos teóricos, implicaciones prácticas y perspectivas éticas y sociales asociadas al uso de la IAG en educación (Gisbert y Vela, 2024; Vasco y Eguigurmen, 2023). En este sentido, se ha destacado su potencial para favorecer la personalización del aprendizaje, optimizar la planificación docente y desarrollar instrumentos de evaluación más precisos y equitativos. Sin embargo, también se han identificado desafíos relevantes, como la brecha socioeconómica entre estudiantes, la falta de formación del profesorado o la necesidad de adaptación a nuevos paradigmas pedagógicos.

Este doble enfoque —entre potencialidades y limitaciones— ha permitido concretar el estado actual de la cuestión, evidenciando vacíos en la investigación y orientando la formulación de unas directrices pedagógicas claras. Estas directrices sustentan la propuesta didáctica que se

presenta a continuación, la cual busca promover una práctica docente crítica, responsable y comprometida con el desarrollo integral del alumnado.

La presente propuesta tiene como objetivo ofrecer, por un lado, una guía de pautas dirigidas al profesorado para el uso pedagógico de la IAG y, por otro, una batería de actividades orientadas al alumnado que abordan las principales dimensiones del aprendizaje musical.

4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En el ámbito docente, la IAG puede contribuir de manera significativa en tres aspectos fundamentales: la planificación de la actividad educativa, la elaboración de recursos pedagógicos personalizados y el acompañamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la retroalimentación automatizada y adaptativa (Luckin et al., 2016). Estas funciones permiten optimizar el tiempo de preparación, mejorar la precisión en la evaluación y adaptar los materiales a las necesidades específicas del alumnado.

Cuando el foco se sitúa en el estudiante, resulta esencial delimitar las áreas en las que la IAG puede potenciar el aprendizaje musical. En este sentido, se propone la siguiente clasificación:

- Adquisición de destrezas teóricas: centrada en la comprensión de los elementos del lenguaje musical básico.
- Entrenamiento auditivo y rítmico: orientado al desarrollo práctico de habilidades como la discriminación de intervalos, la identificación de patrones melódicos o la realización de dictados rítmicos.
- Práctica instrumental: enfocada en el uso correcto y expresivo de los instrumentos propios de la etapa educativa.
- Composición musical: dirigida a fomentar la creatividad en los distintos procesos de creación musical, desde la estructuración formal hasta la armonización.

- Experimentación y desarrollo creativo: vinculada a actividades abiertas que promuevan la exploración sonora y la búsqueda de una identidad artística personal.

Para cada una de estas áreas, se han seleccionado herramientas de IAG que facilitan el aprendizaje autónomo y colaborativo, promueven la reflexión crítica y apoyan tanto la adquisición de conocimientos como la mejora continua a través de la práctica y la retroalimentación personalizada.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Tras una investigación exhaustiva de las herramientas actuales que implementan IAG y teniendo en cuenta criterios de versatilidad, facilidad de uso de la interfaz y eficiencia en su funcionamiento, han sido seleccionadas las herramientas: ChatGPT-4, Khanmigo, Suno, Vocalremover.org y Replay, descritas previamente en el apartado 1.2.4.

Es fundamental destacar que el contexto de aplicación debe ajustarse a las particularidades y demandas de cada situación de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, proponemos su implementación tanto en el aula, integrada dentro de la programación docente vigente, como en entornos externos al ámbito escolar. En el primer caso, el uso de las herramientas IAG se desarrollará durante el horario lectivo bajo la supervisión del docente. En el segundo, la propuesta pretende compensar la limitada carga horaria que suele destinarse a esta disciplina, promoviendo su aplicación fuera del aula como complemento formativo. En ambos escenarios, no excluyentes entre sí, el propósito esencial es fomentar la autonomía del alumnado, de modo que, independientemente del agente que supervise el proceso, se garantice un espacio para la reflexión y se asuma el error como parte inherente al aprendizaje.

Por lo tanto, consideramos que el criterio profesional del docente debe prevalecer a la hora de determinar el momento más adecuado para utilizar cada herramienta y la forma óptima de integrarlas en el desarrollo del curso académico. No obstante, proponemos emplear las actividades diseñadas como productos finales de las distintas situaciones de aprendizaje, con el fin de evaluar la adquisición efectiva de los conocimientos planteados.

Además, cuando el uso de las herramientas se oriente a la mejora de la práctica docente, la temporalización será completamente flexible, quedando su aplicación supeditada a las necesidades y circunstancias específicas de cada profesional

4.1.1 Pautas enfocadas a la optimización de la labor docente

Las pautas que se especifican en este apartado están relacionadas con los tres aspectos fundamentales concretados en apartados previos: Planificación de la actividad docente, elaboración de recursos pedagógicos personalizados y la retroalimentación automatizada y adaptativa. Además, las herramientas IAG empleadas serán: ChatGPT-4 y Khanmigo.

– Planificación de la actividad docente

En el marco de la planificación didáctica, se contempla la creación de unidades centradas en las funciones tonales básicas de tónica, subdominante y dominante, abarcando tanto tonalidades mayores como menores. A partir de estas unidades, se diseñarán secuencias de actividades que incluyan explicaciones detalladas sobre los contenidos, cinco ejercicios de refuerzo y un cuestionario tipo Kahoot que permita evaluar al alumnado. Además, se llevarán a cabo adaptaciones metodológicas para ajustar la dificultad de las actividades y estructurar el contenido de manera esquemática, atendiendo a las necesidades específicas de estudiantes con TDAH. Paralelamente, se elaborarán objetivos didácticos concretos para cada actividad, asegurando que estén alineados con los contenidos de las funciones tonales, y se propondrán proyectos basados en metodologías activas, como el aprendizaje cooperativo, que puedan constituir la producción final de la unidad.

En lo relativo a la gestión y organización del aula, se planificará un horario que cumpla con las horas lectivas establecidas, incorporando espacios para refuerzo y tutorías con las familias. Asimismo, se establecerá un conjunto de normas de conducta que garanticen el correcto funcionamiento del aula y se diseñarán rutinas matinales que incluyan reflexiones sobre temas de actualidad y objetivos diarios que motiven al alumnado a afrontar la jornada con energía.

Respecto a los procesos de evaluación, se desarrollarán rúbricas que contemplen cinco ítems observables y cuatro niveles de logro, así como informes personales que reflejen, de manera estadística, el rendimiento grupal e individual del alumnado. También se crearán instrumentos para registrar el comportamiento de los estudiantes, incluyendo escalas de valoración que permitan una puntuación global y objetiva de su conducta. En el ámbito de la tutoría, se redactarán comunicaciones formales dirigidas a las familias, como correos para solicitar autorizaciones para excursiones escolares, y se diseñarán herramientas de control, como boletines de notas que recojan la media ponderada de las calificaciones en todas las materias, utilizando tres niveles de logro en lugar de una escala numérica.

Por último, en cuanto a la atención a la diversidad, se contemplará la generación de actividades inclusivas que permitan integrar de manera eficaz a todos los estudiantes, considerando casos de pérdida auditiva severa, TEA o dificultades lingüísticas de estudiantes extranjeros. Estas actividades estarán orientadas, por ejemplo, al trabajo rítmico, asegurando que todos los alumnos puedan participar y beneficiarse de manera equitativa del proceso de aprendizaje.

- Elaboración de recursos pedagógicos personalizados

Para el desarrollo de este artado se ha seleccionado la herramienta ChatGPT-4. El objetivo consiste adaptar el nivel de dificultad de una actividad cualquiera mediante la generación de varias variantes, utilizando para ello instrucciones específicas.

Para ello, se ha introducido en ChatGPT-4 una actividad genérica y se ha solicitado a la herramienta que proporcione una lista de *prompts* concretos que permitan transformar dicha actividad, obteniendo versiones diferentes que varíen de un nivel más sencillo a uno más complejo. Esta estrategia permite ajustar la dificultad de las tareas de manera flexible y adaptada a las necesidades del alumnado.

- Acompañamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje

En este apartado se analiza cómo Khanmigo puede apoyar la labor docente en los procesos de enseñanza-aprendizaje, actuando en

distintas áreas clave. En primer lugar, la herramienta permite personalizar el aprendizaje, facilitando el diagnóstico inicial del nivel del alumnado mediante formularios con preguntas graduadas por dificultad y la generación de gráficos que reflejen las áreas con más errores. Además, posibilita adaptar la dificultad de las actividades y organizar el contenido de manera esquemática para estudiantes con necesidades específicas, como aquellos con TDAH.

En cuanto al diseño y desarrollo de contenidos, Khanmigo puede generar variaciones de explicaciones sobre conceptos musicales, como los compases binarios y ternarios, adaptando el uso de tecnicismos según el nivel de los estudiantes, y crear materiales complementarios, como ejercicios adicionales sobre compases simples y compuestos que refuercen las unidades de aprendizaje. La herramienta también ofrece apoyo a la labor docente, proporcionando sugerencias metodológicas para implementar enfoques activos, como la metodología ABP, y generando informes de retroalimentación que permiten evaluar la eficacia de las actividades y detectar áreas de mejora en la práctica educativa.

Asimismo, Khanmigo contribuye a la tutoría inteligente, ofreciendo retroalimentación inmediata sobre errores y proponiendo explicaciones alternativas según las preguntas del alumnado. También puede diseñar actividades motivadoras, como juegos didácticos relacionados con contenidos musicales, incorporando sistemas de recompensas que incentiven el logro de objetivos. Finalmente, la herramienta facilita la atención a la diversidad, generando actividades inclusivas que integren eficazmente a estudiantes con pérdida auditiva, TEA o dificultades idiomáticas, así como adaptaciones curriculares específicas, por ejemplo, variantes de ejercicios de lectura rítmica para alumnos con parálisis cerebral espástica, garantizando su participación activa en las sesiones.

4.1.2 Actividades enfocadas a la aplicación en el alumnado

Las actividades planteadas en este apartado estarán relacionadas con la clasificación establecida en el apartado 4.2: Adquisición de destrezas teóricas, entrenamiento auditivo y rítmico, práctica instrumental, composición musical y experimentación y desarrollo creativo.

– “Atrapando versos”

La herramienta empleada para esta actividad será ChatGPT-4. El objetivo principal consiste en utilizar dicha aplicación para facilitar el aprendizaje y la identificación de estructuras musicales básicas, especialmente aquellas basadas en la combinación de estrofas y estribillos. Para ello, el alumnado introducirá en la herramienta la letra de una canción conocida y, mediante la elaboración de una instrucción o *prompt* formulado por ellos mismos, solicitará a la plataforma la realización de un análisis musical centrado en parámetros como las rimas y la repetición de frases. A partir de este análisis, el sistema generará una segmentación textual que permitirá distinguir de manera clara las estrofas —partes de la canción en las que la letra varía— y los estribillos, caracterizados por la repetición del texto.

– “Test musical”

La herramienta seleccionada para esta actividad será ChatGPT-4. El objetivo principal consiste en elaborar un cuestionario interactivo tipo Kahoot compuesto por diez preguntas relacionadas con conceptos fundamentales de teoría musical básica (intervalos, compases o armaduras). El alumnado deberá responder de manera individual. Para ello, cada estudiante deberá diseñar un *prompt* adecuado y verificar la validez tanto de las preguntas como de las respuestas generadas por la herramienta. Este proceso implica que el alumnado comprenda previamente los conceptos teóricos, demostrando dominio del contenido y capacidad crítica para detectar posibles errores en los resultados obtenidos.

La finalidad última de la actividad es que todos los estudiantes puedan acceder a los cuestionarios elaborados por sus compañeros, conformando así una batería de preguntas amplia y diversa que sirva como recurso complementario para reforzar y consolidar los contenidos trabajados durante las sesiones impartidas por el docente

– “Espías sonoros”

La herramienta seleccionada para el desarrollo de esta actividad será VocalRemover.org. El propósito principal consiste en que el alumnado utilice esta aplicación para identificar y analizar los motivos rítmicos presentes en piezas musicales de su interés. Cada estudiante

deberá seleccionar una canción de su preferencia y, mediante el uso de la herramienta, separar las pistas de audio con el fin de aislar los elementos melódicos y rítmicos que le resulten más atractivos.

Posteriormente, el alumnado deberá describir y analizar los aspectos musicales trabajados a lo largo del curso, tales como el instrumento principal, la altura de los fragmentos melódicos o el tempo de las secciones rítmicas seleccionadas. La finalidad de esta actividad es fomentar la discriminación auditiva y la escucha activa, promoviendo una comprensión más profunda de la estructura musical y de los elementos que influyen en la apreciación estética de una obra.

– “Empezamos a componer”

Las herramientas seleccionadas para esta actividad son Suno y ChatGPT-4. El objetivo principal consiste en que el alumnado comience a experimentar con la práctica musical utilizando bases musicales generadas mediante inteligencia artificial.

Para ello, los estudiantes deberán especificar en la herramienta Suno las características musicales que definirán el estilo de la base, tales como tempo o instrumentación. Una vez generada la base musical, los alumnos podrán practicar combinaciones rítmicas apoyándose en ella como acompañamiento. Además, podrán recurrir a ChatGPT-4 como recurso complementario para la creación de patrones rítmicos, en caso de que necesiten orientación o inspiración adicional en el diseño de sus ejercicios.

– “Genios de la improvisación”

Las herramientas seleccionadas para esta actividad son Replay y ChatGPT-4. El objetivo de la actividad consiste en que el alumnado utilice estas aplicaciones para generar un contexto musical que les permita improvisar patrones rítmicos y melódicos.

Para ello, los estudiantes emplearán los *loops* proporcionados por la herramienta Replay y, utilizando los instrumentos disponibles en el aula —como flauta, metalófono o melódica—, desarrollarán improvisaciones individuales. De manera complementaria, ChatGPT-4 servirá como recurso de consulta sobre los conceptos armónicos, ya que, al trabajar con bases que incluyen progresiones de acordes fundamentadas en las

funciones de tónica, subdominante y dominante, el alumnado deberá seleccionar de manera adecuada las notas correspondientes para asegurar la coherencia musical de sus improvisaciones.

4.1.3 Evaluación

La evaluación de las actividades se realizará mediante una rúbrica específica para cada una, compuesta por cuatro ítems observables y cuatro niveles de logro, que el profesor deberá crear en concordancia con el curso en el que esté implementando la propuesta (a modo de ejemplo, véase la Tabla 1). La retroalimentación proporcionada por las plataformas utilizadas deberá ser incorporada de manera inmediata por el alumnado en la ejecución de las actividades, con el fin de alcanzar la máxima puntuación, bajo la supervisión del docente. Asimismo, un porcentaje de las rúbricas incluirá un ítem de autoevaluación, con el objetivo de fomentar la capacidad de reflexión del alumnado sobre su propio trabajo.

TABLA 1. *Ejemplo de rúbrica creada para la actividad “Atrapando versos”*

Ítem observable	Insuficiente	Satisfactorio	Bueno	Excelente
Elaboración del prompt	<i>El prompt es incompleto o confuso y no permite generar un análisis útil.</i>	<i>El prompt genera un análisis parcial, pero con información limitada o poco clara.</i>	<i>El prompt produce un análisis correcto, aunque con algunos detalles que podrían mejorarse.</i>	<i>El prompt está claramente formulado y permite un análisis completo y detallado de la canción.</i>
Identificación de estrofas y estribillos	No distingue correctamente entre estrofas y estribillos.	Identifica algunas estrofas y estribillos, pero con errores frecuentes.	Reconoce la mayoría de estrofas y estribillos correctamente, con pocos errores.	Identifica de manera precisa todas las estrofas y estribillos sin errores.
Análisis de rimas y repeticiones	No detecta patrones de rima ni repeticiones en la letra.	Detecta algunos patrones de rima o repeticiones, con errores significativos.	Identifica la mayoría de las rimas y repeticiones correctamente, con pocos errores.	Analiza de manera completa y correcta todos los patrones de rima y repetición de la canción.

Reflexión sobre el resultado	No realiza ninguna reflexión sobre el análisis generado por la herramienta.	Reflexiona de manera limitada, con conclusiones poco claras o incompletas.	Reflexiona de manera adecuada, destacando los aspectos principales del análisis.	Reflexiona de forma profunda y crítica, relacionando los resultados con el conocimiento musical adquirido.

Fuente: elaboración propia

5. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este capítulo ha sido explorar las posibilidades pedagógicas de herramientas de IAG en la asignatura de música y danza de los cursos 5º y 6º de Educación Primaria, estructurando la intervención en áreas diferenciadas y proponiendo directrices para docentes y alumnado. Los resultados muestran que, aunque estas herramientas no se diseñaron específicamente para la docencia, pueden enriquecer notablemente los contextos de enseñanza-aprendizaje. Así, se cumplen los objetivos planteados, incluyendo la búsqueda de información en bases de datos, la identificación de herramientas IAG adecuadas y la presentación de una propuesta didáctica pertinente.

Los criterios de selección de las herramientas se centraron en su versatilidad, transversalidad y facilidad de uso, con el fin de ofrecer una experiencia positiva al alumnado y minimizar posibles dificultades en su manejo. Pedagógicamente, la IAG puede generar experiencias significativas al crear entornos más atractivos y cercanos a la realidad digital del alumnado, incrementando su motivación y, con ello, el rendimiento individual y grupal.

No obstante, su implementación conlleva retos importantes. Se requiere inversión tecnológica, formación docente continua y entornos seguros que protejan la información sensible del alumnado. Además, pese a los avances, la tecnología aún presenta margen de error, especialmente en tareas musicales, lo que hace imprescindible la supervisión de un docente experimentado. Es necesario también reflexionar sobre el impacto en el paradigma educativo: aunque la literatura descarta que la IAG sustituya al profesorado, su rápido desarrollo requiere revisión constante. La IAG constituye un recurso valioso para la comunidad educativa,

pero su uso responsable exige sensibilización, formación y creación de recursos que garanticen un acceso equitativo y seguro para todos los estudiantes, independientemente de sus características sociales y económicas.

6. REFERENCIAS

- Burgsteiner, H., Kandlhofer, M., & Steinbauer-Wagner, G. (2016). IRobot: Teaching the Basics of Artificial Intelligence in High Schools. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 30(1). <http://doi.org/10.1609/aaai.v30il.9864>
- Carlson, K. W. (2025). Review: *Large language models pass the Turing test: Cameron R. Jones and Benjamin K. Bergen. SuperIntelligence – Robotics – Safety & Alignment*, 2(2). <https://doi.org/10.70777/si.v2i2.14697>
- CAST (2024). Pautas de diseño universal para el aprendizaje, versión 3.0 [organizador gráfico]. Lynnfield, MA: Autor
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends*, 66, 1–15. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A. & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science Vol. 136*, 16-24 <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233>
- Chiu, T. K., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 4, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Corcoran, J. (2003). *Aristotle's Prior Analytics and Boole's Laws of Thought. History and Philosophy of Logic*, 24(4), 261-288. <https://doi.org/10.1080/01445340310001604707>
- Crompton, H., & Burke, D. (2022). Artificial intelligence in K-12 education. *SN Social Sciences*, 2(7), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s43545-022-00425-5>
- Daugherty, L., Dossani, R., Johnson, E.-E., & Oguz, M. (2014). *Using early childhood education to bridge the digital divide (PE-119-PNC)*. RAND Corporation <https://doi.org/10.7249/PE119>

- Gary K. W. Wong, Xiaojuan Ma, Pierre Dillenbourg, John Huan, (2020) Broadening artificial inteligente education in K-12: Where to start?, *ACM Inroads*, 11(1), 20-29 <https://doi.org/10.1145/3381884>
- Gisbert, V., Vela, M. (2024). Inteligencia Artificial en el aula de música: Experiencia y percepción del profesorado especialista en Educación Secundaria. *Educatio Siglo XXI*, 42(3), 97-114. <https://doi.org/10.6018/educatio.623181>
- Hiller Jr, L. A., Isaacson L. M. (1959). *Experimental Music: Composition with an Electronic Computer*. McGraw-Hill Book Compani, INC.
- Junta de Castilla y León. (2022). *Decreto 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León*. Boletín Oficial de Castilla y León, 191, 25255-25298. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOCYL-D-22092022-1>
- Lake, B. M., Ullman, T. D., Tenenbaum, J. B., & Gershman, S. J. (2017). Building machines that learn and think like people. *Behavioral and Brain Sciences*, 40, e253. <https://doi.org/10.1017/S0140525X16001837>
- Lee Cheng, H. (2025). *The impact of generative AI on school music education: Challenges and recommendations*. Figshare. <https://doi.org/10.1080/10632913.2025.2451373>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in education*. UCL Knowledge Lab & Pearson. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1475756>
- Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., & Martínez-Torres, J. (2023). Impact of artificial intelligence on assessment methods in primary and secondary education: Systematic literature review. *Revista de Psicodidáctica*, 28(2), 93–103. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2023.06.002>
- Merchán, J. F., González, S., Cruz, J., Syroyid, B. (2024). Artificial Intelligence-Assisted Music Education: A Critical Synthesis of Challenges and Opportunities. *Educación sciences*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/educsci14111171>
- Milakis, E. D., Argyrakou, C. C., Charalampidis, G., Bampouli, I. & Lalou, A. (2024). Insights from ChatGPT-4: Pioneering AI in Music Education for Young Learners. *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, 13(1), 51–61. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10564765>
- Phelan, D., Maguire, H., & Finnegan, C. (2025). Scoping review of Universal Design for Learning principles embedded in subjects in secondary education. *European Journal of Education*, 60, e70016. <https://doi.org/10.1111/ejed.70016>

- Rodríguez, E., & Martínez, P. (2023). Ética de la inteligencia artificial en la educación: Desafíos y perspectivas. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 36(2), 79–98. <https://doi.org/10.14201/teri.31821>
- Russell, S. J. & Norvig, P. (2020). *Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno*. (Segunda edición), PEARSON EDUCACIÓN, S. A
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59(236), 433–460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- Vaassen, B. (2022). AI, opacity, and personal autonomy. *Philosophy & Technology*, 35, 88. <https://doi.org/10.1007/s13347-022-00577-5>
- Vasco, M. X., Eguiguren, L. R. (2023). La Inteligencia Artificial y el aprendizaje musical. *Revista de Pensamiento y Cultura, Volumen* (10), 46-32. <https://doi.org/10.31207/colloquia.v10i0.150>
- Yax, N., Anlló, H. & Palminteri, S. Studying and improving reasoning in humans and machines. *Communications Psychology* 2, 51 (2024). <https://doi.org/10.1038/s44271-024-00091-8>
- Ye, Y., et al. (2023). Rational Decision-Making Agent with Internalized Utility Judgment. <https://openreview.net/forum?id=GEBkyKZOc4>
- Zhang, X., Tlili, A., Shubeck, K., Hu, X., Huang, R., & Zhu, L. (2021). Teachers' adoption of an open and interactive e-book for teaching K-12 students artificial intelligence: A mixed methods inquiry. *Smart Learning Environments*, 8, 1–20. <https://doi.org/10.1186/s40561-021-00176-5>
- Zhang, Y., Fen, B. W., Zhang, C., & Pi, S. (2024). Transforming Music Education Through Artificial Intelligence: A Systematic Literature Review on Enhancing Music Teaching and Learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(18), 76–93. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i18.50545>

EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA CREACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

JAIME MILLÁN CUELLO
Universidad de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la inteligencia artificial (IA) en los últimos años ha transformado de manera acelerada distintos ámbitos de la sociedad, y el campo educativo no ha sido ajeno a estos cambios. La educación primaria, caracterizada por su papel fundacional en la adquisición de competencias básicas y en la construcción de actitudes hacia el aprendizaje, se encuentra en un momento decisivo para explorar cómo estas tecnologías pueden enriquecer los procesos didácticos. En este contexto, la IA no debe ser entendida únicamente como un conjunto de herramientas innovadoras, sino como un recurso que, bajo la mediación docente, permite generar experiencias de aprendizaje contextualizadas, personalizadas y, en muchos casos, inalcanzables con los medios tradicionales.

Uno de los principales beneficios de la IA en la creación de materiales didácticos es su capacidad para adaptarse a situaciones concretas del aula, atendiendo tanto a las necesidades del alumnado como a los objetivos curriculares. Herramientas generativas como DALL·E, para la creación de imágenes, o Suno AI, para la generación de piezas musicales y canciones, han permitido diseñar recursos altamente personalizados que responden directamente a los intereses del grupo-clase y a las circunstancias de cada proyecto. La posibilidad de elaborar ilustraciones de animales reales o ficticios, o de producir canciones con temáticas específicas vinculadas al trabajo en el aula, ilustra cómo la IA puede transformar la manera en que se conciben y utilizan los materiales educativos.

En la literatura reciente se subraya que la personalización constituye uno de los elementos esenciales para motivar al alumnado y favorecer aprendizajes significativos (Holmes et al., 2021). Sin embargo, esta personalización conlleva altos costes en tiempo, esfuerzo y recursos económicos cuando se recurre a métodos tradicionales. La IA ofrece una solución a esta limitación, al generar en cuestión de segundos productos gráficos, narrativos o musicales que, una vez revisados por el docente, se integran en el flujo de trabajo escolar. Este aspecto resulta especialmente relevante en proyectos multidisciplinares o de larga duración, donde la necesidad de materiales diversos y atractivos es constante.

El papel del docente se convierte, en este sentido, en un factor decisivo. No se trata de delegar en la máquina la responsabilidad de crear recursos, sino de que el profesor actúe como curador crítico que filtra, adapta y valida los productos generados por IA. Tal y como advierten guías internacionales como la UNESCO (2023), la introducción de IA en el aula debe garantizar siempre la pertinencia pedagógica, la adecuación ética y el respeto a la diversidad. Por tanto, los recursos generados no se incorporan de manera automática, sino que requieren un proceso de selección en el que el criterio docente establece qué materiales resultan adecuados para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

En la experiencia que se analiza en este estudio, la IA se aplicó en el marco de un proyecto multidisciplinar de doce sesiones, en el que convergieron enfoques como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras (AI-CLE), la neuroeducación y las Intervenciones Asistidas con Animales (IAA). No obstante, el foco innovador en el que se centrará este artículo reside en la utilización de IA para la creación de recursos didácticos en Educación Primaria. A partir del trabajo inicial con animales como eje temático, se generaron imágenes ilustrativas, canciones temáticas, juegos de mesa y relatos adaptados a la situación específica del grupo-clase. Esto permitió mantener la coherencia narrativa a lo largo del proyecto, con materiales que difícilmente habrían podido elaborarse sin el apoyo tecnológico, además de que algunos de los materiales no estaban creados desde el inicio, si no que se

generaban en base a las vivencias que había tenido el alumnado en algunas de las sesiones, haciendo la experiencia más significativa.

En este sentido, conviene destacar dos aportaciones específicas de la IA al proceso educativo:

- Contextualización y relevancia: los materiales creados reflejaron el universo simbólico y experiencial del alumnado, lo que facilitó la conexión entre los contenidos curriculares y la realidad que los niños percibían junto a las experiencias que habían estado viviendo a lo largo de las sesiones.
- Optimización de recursos: la generación de canciones, ilustraciones e historias mediante IA redujo considerablemente el tiempo y el coste de producción, liberando al docente para centrarse en la adaptación pedagógica y en la interacción directa con el alumnado.

Ahora bien, el uso de IA en la educación no está exento de limitaciones y riesgos. La dependencia tecnológica, la posible reproducción de sesgos en los contenidos generados o la falta de garantías legales sobre propiedad intelectual en determinadas herramientas constituyen aspectos que exigen cautela y un enfoque crítico (Kasneci et al., 2023). Este estudio se concibe, por tanto, como una oportunidad para reflexionar no solo sobre el potencial de la IA, sino también sobre las responsabilidades éticas y pedagógicas que su integración conlleva.

En definitiva, la presente investigación parte de la premisa de que la IA, cuando es empleada de manera planificada y mediada por el docente, constituye un recurso pedagógico de alto valor en la Educación Primaria. Su capacidad para generar materiales personalizados y atractivos contribuye a incrementar la motivación del alumnado, a mejorar la comprensión de contenidos y a enriquecer el clima de aprendizaje. Al mismo tiempo, exige un replanteamiento del rol docente, que pasa a situarse en el centro como garante de calidad, pertinencia y sentido pedagógico.

2. OBJETIVOS

El estudio tuvo como propósito principal explorar el potencial de la IA como herramienta para la creación de recursos didácticos en Educación Primaria, evaluando sus beneficios y limitaciones en un contexto real de aula.

En particular, se plantearon los siguientes objetivos:

- Incrementar la motivación hacia el aprendizaje mediante el uso de recursos digitales innovadores y personalizados, como canciones y narraciones generadas con IA en conjunto a las metodologías empleadas.
- Favorecer la comprensión de contenidos curriculares a través de apoyos visuales y musicales creados por herramientas generativas, en especial ilustraciones e imágenes adaptadas al proyecto trabajado en clase.
- Analizar el rol del docente como mediador crítico, responsable de seleccionar, adaptar y validar los materiales producidos por IA, asegurando su coherencia pedagógica y ética.
- Reflexionar sobre las oportunidades y desafíos que plantea la integración de la IA en el aula, considerando aspectos como la dependencia tecnológica, los posibles sesgos y la propiedad intelectual.

Estos objetivos se enmarcan en la necesidad de avanzar hacia una educación más innovadora y adaptada a las exigencias del siglo XXI, en la que la IA se configure como un aliado estratégico del profesorado, sin sustituir su papel central en la construcción de aprendizajes significativos.

3. METODOLOGÍA

3.1. LA IA EN LA EDUCACIÓN: UN CAMPO EN EXPANSIÓN

La irrupción de la IA en el ámbito educativo constituye uno de los fenómenos más relevantes de la última década. Desde el aprendizaje adaptativo hasta los sistemas de recomendación de contenidos, las herramientas basadas en IA han transformado las posibilidades de enseñanza y aprendizaje en distintos niveles educativos (Luckin et al.,

2016). En el caso de la Educación Primaria, la relevancia radica en que se trata de una etapa formativa clave para la construcción de competencias básicas, la alfabetización digital inicial y el desarrollo de actitudes hacia el conocimiento. La integración de la IA en este nivel no solo introduce innovaciones tecnológicas, sino que redefine el rol del docente y del alumnado en el proceso de aprendizaje.

Los estudios más recientes apuntan a que la IA ofrece un potencial significativo para la personalización de recursos, la optimización del tiempo docente y la ampliación de la creatividad pedagógica (Holmes et al., 2021; Zawacki-Richter et al., 2019). Estas posibilidades, sin embargo, deben entenderse bajo el prisma de una implementación crítica, que contemple tanto las oportunidades como los riesgos. Como señalan Kasneci et al. (2023), la IA educativa no es neutra: las decisiones de diseño, los sesgos en los datos y la dependencia tecnológica condicionan los resultados obtenidos.

3.2. GENERACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS MEDIANTE IA

Uno de los usos más prometedores de la IA en educación es la generación de materiales didácticos adaptados al aula. La posibilidad de crear textos, imágenes, audios y vídeos en cuestión de segundos o minutos abre nuevas vías para que los docentes dispongan de materiales originales y contextualizados. Herramientas como DALL·E, basadas en modelos de difusión de imágenes, permiten crear ilustraciones únicas que responden a descripciones textuales detalladas (Ramesh et al., 2022). En el contexto escolar, esto significa poder generar imágenes de animales reales o fantásticos en diversos contextos, escenarios ficticios o personajes de relatos que difícilmente estarían disponibles en bancos de imágenes tradicionales.

De manera similar, plataformas como Suno AI han popularizado la generación musical de canciones personalizadas. Aunque los debates legales sobre la propiedad intelectual siguen abiertos (Sturm et al., 2019), su utilidad pedagógica es clara: permiten disponer de canciones temáticas vinculadas a los contenidos curriculares, adaptadas al nivel lingüístico del alumnado y con un estilo accesible. En el caso que nos ocupa, el empleo de estas canciones

facilitó el aprendizaje y la memorización de vocabulario en lengua extranjera, a la vez que fomentó la motivación.

Los beneficios más destacados de este tipo de recursos son:

- Rapidez de producción: materiales que antes requerían semanas de trabajo pueden obtenerse en minutos.
- Contextualización: los productos generados responden a los intereses inmediatos del grupo-clase.
- Diversificación: la IA permite generar múltiples versiones de un mismo recurso, lo que facilita pulir el resultado hasta donde se desee y la adaptación a distintos estilos de aprendizaje.

Sin embargo, la calidad de los recursos depende en gran medida de la intervención docente en el diseño de los prompts y en la selección de los outputs. En este sentido, la figura del profesor no desaparece, sino que se transforma en un mediador capaz de guiar la tecnología hacia fines pedagógicos específicos.

3.3. LA PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LA IA

La personalización del aprendizaje ha sido identificada como una de las principales metas de la educación contemporánea (Brusilovsky & Millán, 2007). Sin embargo, su implementación práctica en contextos de Educación Primaria se ha visto limitada por la falta de tiempo y de recursos materiales. La IA ofrece una oportunidad inédita para avanzar en este objetivo, al permitir que los materiales reflejen de manera inmediata los intereses, necesidades y características del alumnado.

Holmes et al. (2021) destacan que la IA puede incrementar la motivación intrínseca al generar experiencias que conectan con el universo simbólico del estudiante. En este sentido, disponer de relatos protagonizados por animales fantásticos, o de ilustraciones creadas a partir de descripciones del propio alumnado, representa una forma directa de situar al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje.

No obstante, la personalización no puede confundirse con la individualización absoluta. Como advierte Selwyn (2019), la IA corre el riesgo

de fragmentar la experiencia educativa si se prioriza únicamente la adaptación individual. Por ello, resulta esencial que los recursos generados se integren en metodologías adecuadas, como las propuestas del ABP o del AICLE, para mantener un equilibrio entre la personalización y la construcción colectiva del conocimiento.

3.4. EL ROL DOCENTE COMO MEDIADOR CRÍTICO

La literatura coincide en subrayar que el éxito de la integración de la IA depende, en última instancia, del rol del docente (Luckin et al., 2016; Zawacki-Richter et al., 2019). El profesor no debe limitarse a ser un usuario pasivo de herramientas, sino que debe ejercer un papel activo en la planificación, selección y validación de los recursos generados.

Este rol incluye tres dimensiones fundamentales:

- Diseño intencional: el docente formula prompts o instrucciones que orientan la generación de recursos hacia fines pedagógicos claros.
- Curación crítica: tras recibir los productos generados, el profesor selecciona, adapta o descarta materiales en función de criterios de calidad, pertinencia y adecuación a la edad y contexto del alumnado.
- Integración curricular: el recurso no se utiliza de manera aislada, sino dentro de una secuencia didáctica coherente con los objetivos del currículo oficial.

La UNESCO (2023) ha insistido en que el uso de IA en el aula debe acompañarse de un marco ético y pedagógico sólido, en el que el docente sea garante de la seguridad, la inclusión y la equidad. De esta forma, se evita que la IA se convierta en un sustituto de la labor docente y se refuerza su papel como complemento que potencia la creatividad y la innovación.

3.5. RIESGOS Y DESAFÍOS DE LA CREACIÓN DE RECURSOS CON IA

El entusiasmo generado por las herramientas de IA no debe ocultar los riesgos asociados a su uso. La literatura identifica varios desafíos clave:

- Dependencia tecnológica: un uso excesivo de recursos generados por IA puede generar una dependencia que limite la autonomía docente y la creatividad del alumnado (Selwyn, 2019).
- Sesgos y estereotipos: los modelos generativos aprenden de grandes volúmenes de datos que contienen sesgos sociales y culturales. Esto puede reflejarse en imágenes o narrativas que refuercen estereotipos no deseados (Bender et al., 2021).
- Propiedad intelectual: en el ámbito musical y visual, la autoría de los productos generados está en debate. Las demandas legales contra empresas de generación musical como Suno ilustran la complejidad del tema (Sturm et al., 2019).
- Calidad pedagógica: no todos los outputs generados son adecuados para un uso educativo, por lo que se requiere un proceso riguroso de filtrado y adaptación.

Estos riesgos refuerzan la idea de que la IA debe ser utilizada con prudencia, como apoyo a la labor docente bajo una estricta supervisión y no como sustituto de la planificación pedagógica.

3.6. METODOLOGÍAS ACTIVAS Y EL PAPEL COMPLEMENTARIO DE LA IA

Aunque el foco principal de este estudio es la IA, resulta necesario contextualizar su uso en relación con metodologías activas en la presente intervención: ABP, AICLE, neuroeducación e IAA. En todas ellas, la participación activa del alumnado y la creación de contextos de aprendizaje significativos son aspectos centrales. La IA contribuyó a reforzar estos principios al proporcionar materiales contextualizados que se integraron en dinámicas cooperativas, proyectos narrativos y otras muchas actividades.

En este sentido, la IA no sustituye las metodologías, sino que amplifica sus posibilidades. El ABP se benefició de contar con ilustraciones y relatos que enriquecieron la narrativa del proyecto; el AICLE encontró en las canciones generadas un recurso para reforzar vocabulario; la neuroeducación se apoyó en estímulos visuales y

musicales para favorecer la atención y la memoria; y las IAA se vieron complementadas con materiales ficticios que prolongaron la experiencia más allá de la interacción directa con los animales.

3.7. SÍNTESIS DEL MARCO TEÓRICO

El análisis del marco teórico permite destacar los siguientes puntos:

- La IA representa un campo en expansión en la educación, con especial potencial en la creación de recursos didácticos adaptados al contexto escolar.
- Herramientas como DALL·E y Suno AI ejemplifican cómo la IA puede generar ilustraciones y canciones que enriquecen la experiencia de aprendizaje, siempre bajo mediación docente.
- La personalización constituye uno de los principales aportes de la IA, aunque debe equilibrarse con metodologías adecuadas que eviten la fragmentación educativa.
- El rol del docente como mediador crítico es imprescindible para garantizar la pertinencia pedagógica, la coherencia curricular y la seguridad ética en el uso de IA.
- Los riesgos asociados, dependencia tecnológica, sesgos, propiedad intelectual y calidad pedagógica, subrayan la necesidad de un enfoque prudente y crítico.
- La IA se configura como un complemento de las metodologías activas, amplificando sus posibilidades y facilitando la generación de materiales contextualizados y multisensoriales.

En conjunto, la literatura revisada confirma que la IA, cuando es empleada de manera planificada y crítica, constituye un recurso pedagógico de gran valor para la Educación Primaria. Su éxito depende, no obstante, de la capacidad del docente para ejercer un papel de curador crítico, responsable de orientar la tecnología hacia fines educativos coherentes y significativos.

4. METODOLOGÍA

4.1. ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN

La intervención se enmarca en un proyecto multidisciplinar de doce sesiones, implementado en el tercer ciclo de Educación Primaria, con el objetivo de analizar el potencial de la IA en la creación de recursos didácticos contextualizados. El enfoque adoptado fue de carácter cuasi-experimental con diseño pre y post-intervención y sin grupo control, siguiendo el modelo habitual en contextos escolares donde resulta complejo establecer condiciones de experimentalidad estricta (Creswell & Creswell, 2018).

El proyecto se desarrolló bajo metodologías activas, ABP, AICLE, neuroeducación e IAA, pero con un énfasis particular en la integración de recursos generados mediante IA. La combinación de estas metodologías permitió contextualizar los aprendizajes en situaciones significativas y cooperativas, al tiempo que se introducían recursos digitales innovadores que amplificaban las posibilidades de la práctica docente.

4.2. PARTICIPANTES Y CONTEXTO EDUCATIVO

La intervención se realizó en un aula ordinaria de Educación Primaria compuesta por 25 alumnos y alumnas de entre 9 y 10 años. El grupo-clase se caracterizaba por una diversidad de niveles competenciales, tanto en el ámbito lingüístico como en el cognitivo, lo que exigió una planificación flexible y diferenciada. El contexto escolar respondía a un centro público urbano, en el que la integración de tecnologías digitales formaba parte de la estrategia institucional, aunque el uso de IA no se había implementado previamente.

El papel del docente fue central en la planificación y ejecución de las actividades. Este no solo diseñó las secuencias didácticas, sino que también elaboró los prompts para la generación de imágenes, canciones e ilustraciones, asumiendo la función de curador crítico de los productos obtenidos.

4.3. RECURSOS GENERADOS MEDIANTE IA

Los materiales creados a través de IA constituyeron el núcleo innovador de la intervención. Estos se dividieron en cuatro categorías principales:

- Canciones temáticas con Suno AI: se generaron piezas musicales centradas en el vocabulario de animales trabajado previamente en el aula. Las letras se adaptaron a la edad y el nivel lingüístico del alumnado, incorporando estructuras gramaticales simples y repetitivas que facilitaron la memorización.
- Imágenes con DALL·E: se elaboraron ilustraciones de animales reales y fantásticos, utilizadas para ambientar relatos ficticios narrados en inglés y para acompañar la creación de murales colectivos. Estas imágenes, tanto por el docente como por las descripciones de los estudiantes para ciertas actividades, promovieron la motivación y la implicación emocional.
- Personajes y escenarios digitales: se diseñaron protagonistas de historias con rasgos específicos, siguiendo el mismo patrón de creación que con los animales. Este recurso permitió dar forma visual a personajes de leyendas culturales que habían sido trabajadas, integrando de manera creativa la narrativa oral y visual.
- Ilustraciones para juegos de mesa: se crearon cartas e imágenes para juegos de mesa, destinados a reforzar vocabulario y estructuras lingüísticas en inglés. Los juegos incorporaban dinámicas de atención, memoria y asociación, vinculadas a procesos cognitivos de alta y baja demanda.

Todos los materiales fueron revisados y adaptados por el docente antes de su implementación en el aula, asegurando su pertinencia pedagógica y su adecuación al nivel de desarrollo del alumnado.

4.4. ORGANIZACIÓN DE LAS SESIONES

Las doce sesiones se distribuyeron en tres bloques:

- Bloque 1 (sesiones 1–3): introducción al temario añadiendo algunos recursos generados por IA, principalmente imágenes,

en ciertas actividades, familiarizando al alumnado con los contenidos y el material. Se aplicaron las IAA al conjunto con diversas actividades de estructuración para asimilar el contenido inicial y asentar conceptos.

- Bloque 2 (sesiones 4–8): integración de los recursos en proyectos narrativos y actividades cooperativas, musicales, físicas, artísticas y lingüísticas para generar un aprendizaje de andamiaje. A su vez, también se incluyó la creación de relatos colectivos ilustrados y la participación en juegos interactivos de mesa diseñados con IA.
- Bloque 3 (sesiones 9–12): consolidación de aprendizajes con la elaboración de productos finales, murales y presentaciones grupales, y aplicación de cuestionarios post-intervención.

En todas las fases se combinaron tanto recursos tradicionales como innovadores en conjunción con los materiales generados por IA, garantizando un equilibrio metodológico.

4.5. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS

Se emplearon diversos instrumentos de evaluación para analizar el impacto de la intervención:

- Cuestionarios pre y post-intervención: diseñados para medir la motivación hacia el aprendizaje del inglés, la percepción de utilidad de los recursos digitales y la autopercepción de competencias lingüísticas.
- Rúbricas competenciales: diseñadas para realizar una evaluación continua a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje, evaluando aspectos conceptuales, actitudinales y procedimentales.
- Observación sistemática: el docente registró la implicación, participación y actitudes del alumnado durante las sesiones, utilizando un protocolo previamente establecido.
- Análisis de productos finales: se valoraron los relatos ilustrados, murales y juegos creados en grupo, considerando creatividad, adecuación lingüística y cohesión narrativa.

Estos instrumentos permitieron triangular la información recogida, aumentando la validez y fiabilidad de los resultados.

4.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

La intervención cumplió con los principios éticos básicos de la investigación educativa. Se obtuvo el consentimiento informado de las familias, garantizando la confidencialidad de los datos y el anonimato de los participantes. Además, se evitó la exposición directa del alumnado a plataformas de IA: los recursos fueron siempre generados y filtrados previamente por el docente, minimizando riesgos asociados a contenidos inapropiados o a la cesión de datos personales.

Asimismo, se tuvo en cuenta la necesidad de formar al alumnado en un uso crítico y responsable de la tecnología, introduciendo reflexiones sobre el papel de la IA en la sociedad y su potencial en el ámbito educativo.

4.7. LIMITACIONES METODOLÓGICAS

Como toda experiencia educativa, la intervención presentó limitaciones. La ausencia de un grupo control impidió establecer comparaciones rigurosas sobre la eficacia exclusiva de los recursos de IA. Asimismo, la novedad de la experiencia pudo influir en los niveles de motivación inicial, generando un efecto de entusiasmo que conviene interpretar con cautela.

Finalmente, la evaluación se centró en resultados a corto plazo, por lo que sería necesario realizar estudios longitudinales que permitan valorar la retención de aprendizajes y el impacto sostenido de los recursos generados mediante IA.

5. RESULTADOS

5.1. IMPACTO EN LA MOTIVACIÓN DEL ALUMNADO

Uno de los resultados más relevantes de la intervención fue el aumento de la motivación intrínseca hacia el aprendizaje del inglés. Los cuestionarios post-intervención mostraron un incremento significativo en la valoración del interés por la asignatura, así como en la disposición a

participar activamente en las tareas. El alumnado manifestó entusiasmo al trabajar con recursos novedosos como canciones personalizadas y personajes ficticios generados con IA, los cuales fueron percibidos como “divertidos”, “nuevos” y “diferentes a lo habitual”.

La observación sistemática del docente corroboró estos hallazgos. Durante las sesiones que incluían recursos de IA se registró un mayor nivel de participación, expresado tanto en la disposición voluntaria a intervenir en actividades orales como en la implicación en dinámicas grupales, ayudando a romper con lo habitual y creando un entorno de aprendizaje más estimulante.

5.2. MEJORA EN LA COMPRENSIÓN Y PRODUCCIÓN LINGÜÍSTICA

Los resultados también evidenciaron avances en la adquisición de vocabulario y estructuras lingüísticas. Las rúbricas aplicadas a las producciones orales y escritas mostraron un incremento en la variedad léxica y en la fluidez comunicativa. En particular, el uso de canciones generadas con Suno AI tuvo un efecto positivo en la memorización de vocabulario relacionado con animales y en la internalización de estructuras repetitivas.

Los relatos ilustrados elaborados en grupo reflejaron una mayor cohesión narrativa y un uso más preciso del inglés en comparación con producciones iniciales. El hecho de disponer de imágenes generadas con DALL·E facilitó la creación de contextos visuales que apoyaron la producción escrita. De acuerdo con los registros del docente, el alumnado recurría con frecuencia a las ilustraciones como “disparadores” de ideas, lo que favoreció tanto la expresión como la comprensión.

Estos resultados se alinean con investigaciones previas que han señalado la utilidad de los apoyos visuales y musicales para reforzar el aprendizaje de lenguas extranjeras en etapas iniciales (Paivio, 1991; Medina, 2002). En este caso, la novedad radica en que los recursos no fueron extraídos de repositorios externos, sino generados mediante IA, lo que incrementó su pertinencia contextual.

5.3. DESARROLLO DE COMPETENCIAS COGNITIVAS Y SOCIOEMOCIONALES

Más allá de la dimensión lingüística, la intervención tuvo un impacto positivo en procesos cognitivos como la atención, la memoria y la creatividad. Los juegos de mesa ilustrados con IA, diseñados para trabajar la asociación de palabras e imágenes, exigieron la activación de procesos atencionales y de memoria de trabajo. La observación sistemática mostró que el alumnado mantenía la concentración durante períodos más prolongados que en dinámicas sin soporte visual.

Asimismo, se registró un efecto en el ámbito socioemocional. La creación de relatos colectivos protagonizados por personajes fantásticos generó un clima de cooperación en el que cada estudiante aportaba ideas desde su propia perspectiva. Aunque la cohesión grupal no era el objetivo central de la intervención, la narrativa compartida sirvió como catalizador de interacciones positivas, aumentando la percepción de autoeficacia y de pertenencia al grupo.

5.4. PERCEPCIÓN DEL ALUMNADO SOBRE LOS RECURSOS GENERADOS

Los cuestionarios de percepción aportaron información valiosa sobre cómo los estudiantes interpretaron el uso de la IA en el aula. La mayoría coincidió en que los recursos eran más atractivos que los tradicionales y expresaron su preferencia por actividades que incluían imágenes y canciones creadas con IA. Varios señalaron que los materiales les ayudaban a “entender mejor” y a “recordar más rápido” los contenidos.

Al mismo tiempo, algunos alumnos indicaron que las canciones eran “demasiado rápidas” en determinados momentos, lo que pone de manifiesto la necesidad de ajustar con precisión el nivel de dificultad y ritmo en este tipo de producciones. Este aspecto resalta la importancia del docente como regulador del proceso, encargado de seleccionar y adaptar los outputs de la IA.

5.5. LIMITACIONES OBSERVADAS EN LOS RESULTADOS

Pese a los avances constatados, también se identificaron limitaciones. El entusiasmo inicial asociado a la novedad de los recursos pudo influir en los niveles de motivación, lo que dificulta discernir si el efecto se mantendría a largo plazo. A su vez, la dependencia de un docente

formado en el área que actúe como mediador es un problema a la hora de intentar replicar la actuación por un tercero sin experiencia.

La intervención demostró que la IA puede ser un apoyo eficaz, pero también que requiere una planificación y un esfuerzo adicional por parte del profesorado, lo que limita su replicabilidad sin formación y apoyo institucional.

5.6. SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS

En conjunto, los resultados permiten extraer las siguientes conclusiones provisionales:

- La IA favoreció un incremento notable en la motivación y la participación del alumnado.
- Se observó una mejora en la comprensión y producción lingüística, especialmente en vocabulario y estructuras simples.
- Los recursos visuales y musicales generados con IA contribuyeron al desarrollo de competencias cognitivas y socioemocionales.
- La percepción del alumnado fue mayoritariamente positiva, destacando la utilidad y el atractivo de los recursos.
- Persisten limitaciones vinculadas al efecto de novedad, a la dependencia docente y a la falta de evidencias sobre impactos a largo plazo.

Estos hallazgos refuerzan la hipótesis de que la IA puede desempeñar un papel significativo en la creación de recursos educativos contextualizados y motivadores en Educación Primaria, siempre que su uso se realice de forma crítica y planificada.

6. DISCUSIÓN

6.1. LA IA COMO CATALIZADOR DE LA MOTIVACIÓN

Los resultados obtenidos en la intervención confirman que la IA, cuando se emplea para generar recursos didácticos, constituye un potente catalizador de la motivación en el alumnado de Educación Primaria. Este hallazgo coincide con investigaciones previas que han

mostrado cómo la incorporación de tecnologías emergentes tiende a incrementar el interés y la implicación estudiantil (Holmes et al., 2021; Kasneci et al., 2023). La diferencia clave es que, en este caso, no se trató de un uso pasivo de herramientas digitales, sino de la generación activa de materiales personalizados que conectaban directamente con los intereses del grupo-clase.

El entusiasmo expresado por los alumnos al trabajar con canciones y personajes creados específicamente para las tareas refleja el potencial de la IA para dotar de frescura y novedad al currículo escolar. Sin embargo, la literatura advierte que el denominado efecto novedad suele tener una duración limitada (Clark & Mayer, 2016). En este sentido, resulta imprescindible diseñar estrategias que integren la IA de manera sostenida y no como un recurso esporádico, evitando que la motivación inicial se diluya con el tiempo.

6.2. IMPLICACIONES PARA EL APRENDIZAJE LINGÜÍSTICO

El impacto positivo de los recursos de IA en la adquisición de vocabulario y estructuras gramaticales simples se alinea con estudios que destacan la eficacia de apoyos visuales y musicales en la enseñanza de lenguas extranjeras (Paivio, 1991; Medina, 2002). Lo innovador de esta experiencia reside en que las imágenes y canciones no provenían de materiales genéricos, sino que fueron generadas a partir de descripciones específicas del alumnado y del contexto del aula.

Este carácter contextualizado supone una ventaja significativa frente a los recursos comerciales estandarizados, al reforzar la relevancia y la significatividad del aprendizaje (Ausubel, 2002). La IA, por tanto, no solo diversifica los materiales disponibles, sino que puede incrementar la conexión emocional y cognitiva entre los contenidos y la experiencia vital del alumnado.

6.3. PROCESOS COGNITIVOS Y SOCIOEMOCIONALES

La observación de mejoras en atención, memoria y creatividad conecta con los aportes de la neuroeducación, que subraya la importancia de estímulos multisensoriales para la activación cerebral (Tokuhama-

Espinosa, 2011; Mora, 2017). En este caso, los recursos de IA cumplieron una función similar a la de materiales multisensoriales tradicionales, pero con la ventaja de haber sido diseñados expresamente para el grupo.

En cuanto al ámbito socioemocional, la creación de relatos colectivos protagonizados por personajes ficticios, así como la implicación en dinámicas de movimiento durante las canciones generadas por IA, fomentó la cooperación y reforzó la percepción de autoeficacia. Estos hallazgos coinciden con estudios que relacionan la narrativa compartida con la construcción de climas de aula positivos (Bruner, 1991; Engel, 2015). Así, la IA no solo actuó como herramienta tecnológica, sino como facilitador de experiencias sociales y emocionales.

6.4. EL ROL DEL DOCENTE EN LA MEDIACIÓN CRÍTICA

Una de las aportaciones más relevantes de la intervención es la constatación de que el éxito del uso de la IA depende del rol activo y crítico del docente. Tal y como señalan Luckin et al. (2016), la IA educativa no desplaza la función docente, sino que la transforma. En este caso, el profesor asumió la tarea de diseñar prompts, filtrar outputs y decidir qué materiales eran adecuados, garantizando la coherencia curricular y la pertinencia pedagógica.

La percepción del alumnado de que algunos materiales como por ejemplo, canciones demasiado rápidas, no se ajustaban del todo a sus necesidades ilustra la importancia de pulir este rol de mediador. Sin una intervención docente crítica, los riesgos de saturación, exceso de complejidad o inadecuación cultural serían mucho mayores. En consecuencia, se refuerza la idea de que la IA debe ser vista como un socio pedagógico bajo la supervisión del profesorado, y no como un sustituto de su labor.

6.5. RIESGOS Y CONSIDERACIONES ÉTICAS

La experiencia también permitió visibilizar algunos de los riesgos asociados al uso de IA en el aula. Entre ellos destacan:

- Efecto novedad: el entusiasmo inicial puede disminuir si los recursos no se integran en un plan pedagógico sostenido.

- Dependencia tecnológica: el docente invirtió tiempo adicional en generar y revisar materiales, lo que plantea dudas sobre la sostenibilidad del modelo sin apoyo institucional.
- Sesgos y estereotipos: aunque no se detectaron en esta intervención, la literatura advierte que los modelos generativos reproducen sesgos provenientes de sus datos de entrenamiento (Bender et al., 2021).
- Propiedad intelectual: las canciones e imágenes generadas que puedan ser derivadas de unas originales cuyo resultado sea muy similar al original, abren debates sobre autoría y derechos de uso (Sturm et al., 2019), que requieren una regulación clara en contextos educativos.

Estos aspectos refuerzan la necesidad de establecer protocolos éticos y pedagógicos claros, donde la IA se utilice de manera segura, inclusiva y responsable.

6.6. PROYECCIONES PARA LA PRÁCTICA DOCENTE

Los hallazgos sugieren varias líneas de acción para la práctica docente:

- Integración planificada: la IA debe incorporarse en secuencias didácticas coherentes con los objetivos curriculares, evitando su uso aislado o anecdótico.
- Formación docente: resulta imprescindible capacitar al profesorado en el diseño de prompts, la curación de outputs y la evaluación crítica de materiales generados.
- Colaboración interdisciplinar: la IA abre posibilidades para proyectos que combinen lenguas extranjeras, artes visuales, música y ciencias, reforzando el carácter interdisciplinar de la Educación Primaria.
- Evaluación longitudinal: futuros estudios deberían analizar los efectos de la IA en aprendizajes sostenidos, más allá de la motivación y del vocabulario inicial.

6.7. SÍNTESIS DE LA DISCUSIÓN

En conjunto, la discusión de los resultados permite extraer varias conclusiones clave. La IA demostró ser un recurso eficaz para incrementar la motivación, mejorar la comprensión y favorecer procesos cognitivos y socioemocionales. No obstante, estos beneficios dependen en gran medida del papel activo del docente y de una planificación pedagógica rigurosa en base a las actividades donde la IA fuera a ser incluida como complemento.

El análisis crítico confirma que la IA no debe concebirse como un sustituto de las metodologías activas, sino como un amplificador de sus posibilidades. Su éxito radica en la capacidad de contextualizar los materiales, conectar con los intereses del alumnado y diversificar los estímulos de aprendizaje. Sin embargo, persisten retos vinculados a la sostenibilidad de la actuación sin soporte institucional, los riesgos éticos y la falta de evidencias longitudinales.

Por tanto, la incorporación de la IA en la Educación Primaria debe realizarse con cautela, equilibrio y visión crítica. Solo así podrá convertirse en un aliado pedagógico capaz de enriquecer la experiencia educativa sin comprometer los valores fundamentales de la enseñanza.

7. CONCLUSIONES

7.1. SÍNTESIS DE LOS HALLAZGOS

La experiencia analizada confirma que la IA constituye una herramienta de gran valor pedagógico en el contexto de la Educación Primaria. El uso de recursos generados con plataformas como DALL·E y Suno AI permitió crear materiales didácticos originales, contextualizados y adaptados a los intereses del alumnado. Estos recursos se tradujeron en un incremento significativo de la motivación, una mejora en la adquisición de vocabulario y estructuras básicas en lengua extranjera, y un refuerzo de procesos cognitivos y socioemocionales vinculados a la atención, la memoria y la creatividad.

Los hallazgos demuestran que la IA no se limita a reproducir materiales prefabricados, sino que ofrece la posibilidad de elaborar productos únicos que se alinean con las dinámicas y necesidades específicas del aula. La novedad y el atractivo de estos recursos explican parte de los resultados positivos, aunque el verdadero valor radica en su capacidad de personalizar y diversificar las experiencias de aprendizaje.

7.2. EL PAPEL CENTRAL DEL DOCENTE

Un aspecto esencial que emerge de la intervención es que el impacto de la IA depende, de manera decisiva, del rol del docente como mediador crítico. Lejos de ser reemplazado, el profesor se convierte en el garante de la calidad, pertinencia y coherencia curricular de los recursos generados. Su intervención resulta fundamental tanto en el diseño de los prompts como en la selección y adaptación de los outputs, asegurando que los materiales respeten los principios pedagógicos y la edad del alumnado.

Este hallazgo se alinea con la literatura que advierte de los riesgos de una implementación acrítica de la IA (Luckin et al., 2016; UNESCO, 2023). La tecnología, en sí misma, no garantiza aprendizajes significativos: es la mediación docente la que convierte los recursos en experiencias educativas valiosas.

7.3. RETOS Y DESAFÍOS PENDIENTES

La investigación pone también de relieve los principales desafíos que acompañan al uso de la IA en las aulas:

- El efecto novedad, que plantea dudas sobre la sostenibilidad de los resultados motivacionales a largo plazo.
- La dependencia tecnológica, que exige tiempo y formación docente para generar y revisar materiales.
- Los riesgos éticos y legales, relacionados con los sesgos de los modelos y la propiedad intelectual de los productos generados.

Superar estos retos requiere una reflexión institucional y una inversión en formación y recursos que permitan integrar la IA de manera planificada y responsable.

7.4. PROYECCIONES PARA LA INVESTIGACIÓN Y LA PRÁCTICA EDUCATIVA

De cara al futuro, la investigación sobre IA en la Educación Primaria debería orientarse hacia tres líneas principales:

- Evaluación longitudinal, que permita valorar los efectos de los recursos generados con IA en aprendizajes sostenidos y no solo en resultados inmediatos.
- Exploración interdisciplinar, ampliando el uso de la IA a áreas como ciencias, arte o matemáticas, para analizar su potencial en contextos más diversos.
- Desarrollo de marcos éticos claros, que garanticen un uso seguro, inclusivo y legalmente adecuado de estas herramientas en el ámbito escolar.

En la práctica docente, la IA se proyecta como un aliado para ampliar las posibilidades creativas, reducir barreras de tiempo y recursos, y personalizar el aprendizaje. No obstante, su integración debe hacerse bajo la premisa de que la tecnología es un complemento de la labor docente y nunca un sustituto de la misma.

7.5. CONCLUSIÓN FINAL

En síntesis, la incorporación de la IA a la práctica educativa en la Educación Primaria abre un horizonte de oportunidades sin precedentes. Su capacidad para generar recursos innovadores y adaptados sitúa al alumnado en el centro del aprendizaje y potencia la creatividad pedagógica. Sin embargo, el entusiasmo por la novedad no debe hacernos olvidar que el verdadero motor del cambio educativo sigue siendo la figura del docente y la planificación crítica de sus decisiones.

La IA, utilizada con criterio, prudencia y visión ética, puede convertirse en una herramienta transformadora que enriquezca la enseñanza y acerque los aprendizajes a las realidades e intereses del alumnado. En este equilibrio entre innovación tecnológica y mediación pedagógica se encuentra el verdadero desafío para la educación del futuro.

8. REFERENCIAS

- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? In *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 610–623). ACM.
<https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Bruner, J. (1991). The narrative construction of reality. *Critical Inquiry*, 18(1), 1–21. <https://doi.org/10.1086/448619>
- Brusilovsky, P., & Millán, E. (2007). User models for adaptive hypermedia and adaptive educational systems. In P. Brusilovsky, A. Kobsa, & W. Nejdl (Eds.), *The adaptive web* (pp. 3–53). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9_1
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (4th ed.). Wiley.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.
- Engel, S. (2015). *The hungry mind: The origins of curiosity in childhood*. Harvard University Press.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2021). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Medina, S. L. (2002). Using music to enhance second language acquisition: From theory to practice. In J. Lalas & S. Lee (Eds.), *Language, literacy, and academic development for English language learners* (pp. 1–10). Longman.
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45(3), 255–287. <https://doi.org/10.1037/h0084295>

- Ramesh, A., Dhariwal, P., Nichol, A., Chu, C., & Chen, M. (2022). Hierarchical text-conditional image generation with CLIP latents. arXiv preprint. <https://arxiv.org/abs/2204.06125>
- Selwyn, N. (2019). Should robots replace teachers? AI and the future of education. Polity.
- Sturm, B. L. T., Iglesias, M., Ben-Tal, O., Miron, M., & Gómez, E. (2019). Artificial intelligence and music: Open questions of copyright law and engineering praxis. *Arts*, 8(3), 115. <https://doi.org/10.3390/arts8030115>
- Tokuhamma-Espinosa, T. (2011). Mind, brain, and education science: A comprehensive guide to the new brain-based teaching. W. W. Norton & Company.
- UNESCO. (2023). AI and education: Guidance for policy-makers. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00000385638>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

DISEÑO DE UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE MULTISENSORIAL DEL SISTEMA SOLAR MEDIANTE UN SISTEMA HÁPTICO-TÉRMICO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

ANABELEM SOBERANES MARTÍN

*Universidad Autónoma del Estado de México,
Centro Universitario Valle de Chalco*

1. INTRODUCCIÓN

En educación primaria existen ciertas dificultades cuando se trata de conceptos abstractos o no tan tangibles como son los planetas, esto se puede deber a que los estudiantes se enfrentan a representaciones estáticas y bidimensionales de los libros o pantallas, que en algunos casos resultan en una comprensión poco clara de términos como la escala, la composición o las condiciones extremas de cada planeta en este caso, que permitan que aspectos como temperatura, tamaño o distancia, puedan experimentarse.

Esta propuesta, también busca integrar los principios de STEAM siglas en inglés de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, para enseñar el sistema solar a niños de segundo año de primaria, utilizando tecnologías innovadoras como la realidad virtual (RV) y los sensores hápticos. Para crear una experiencia de aprendizaje inmersiva, interactiva y multisensorial que fomente el interés de los niños en la astronomía y las ciencias espaciales.

1.1. ANTECEDENTES

En la actualidad, las metodologías de la enseñanza educativa imperan en la necesidad de incluir en el aula, nuevas competencias que permitan a los alumnos estar más integrados en su realidad social (Robles, 2021).

Las demandas sociales y educativas actuales han motivado el diseño de un nuevo plan de estudios que, en el marco de la Nueva Escuela Mexicana, busca promover un aprendizaje de excelencia, inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo a lo largo del trayecto de formación de niños, niñas, adolescentes y jóvenes (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2023). En relación con este objetivo, la SEP (2023) establece que los proyectos didácticos deben articularse a través de situaciones problematizadoras y contextualizadas, vinculadas con experiencias reales y significativas para el estudiantado.

La implementación de tecnologías que utilizan estímulos táctiles se ha extendido a diversos ámbitos, destacando particularmente su aplicación en el campo educativo. Investigaciones como la de Sabogal (2020) demuestran que mediante actividades lúdicas de estimulación sensorial se logra mejorar significativamente la atención, concentración y participación infantil. Estos hallazgos evidencian que la estimulación multisensorial no solo fortalece el desarrollo perceptual, sino que también potencia la capacidad de exploración y descubrimiento del entorno cuando se brinda a los estudiantes libertad para interactuar con él de manera experiencial.

El aprendizaje multisensorial se fundamenta en el principio neuroeducativo de que la integración de múltiples sistemas sensoriales (visual, auditivo, táctil, kinestésico) favorece la retención y recuperación de la información. Desde la perspectiva de la cognición Shams & Seitz (2008) sostienen que el cerebro humano evolucionó para procesar información en contextos multisensoriales, donde la experiencia simultánea de estímulos facilita la creación de redes neuronales más densas e interconectadas. Esta aproximación se alinea con los hallazgos de Mayer (2020), quien demostró que los materiales educativos que combinan canales sensoriales mejoran significativamente la comprensión y transferencia del aprendizaje en comparación con enfoques unimodales. Además, estas prácticas responden a los principios del diseño universal para el aprendizaje, al proporcionar múltiples medios de representación y acción que se acomodan en distintas formas de procesamiento cognitivo (CAST, 2018).

Para incorporar en aprendizaje multisensorial en la propuesta se hace uso de sistemas hápticos, que es un conjunto de tecnologías que simulan la experiencia del tacto y el movimiento mediante la aplicación de fuerzas, vibraciones o estímulos térmicos sobre el usuario. A diferencia de una interfaz visual o auditiva, un sistema háptico permite "sentir" elementos virtuales, creando una percepción táctil de objetos, texturas, temperaturas o resistencias físicas. Su objetivo es enriquecer la interacción humano-computadora, haciendo las experiencias digitales más inmersivas, intuitivas y multisensoriales. Una interfaz háptica es un dispositivo que permite al usuario manipular y sentir objetos (reales o virtuales) reproduciendo características mediante tecnologías táctiles y kinestésicas (González, 2024). En los últimos años, el concepto de tecnología táctil se ha desarrollado y ha sido utilizado en diversas áreas, tales como la medicina, la electrónica, los videojuegos, la industria automotriz, entre otras, destacando especialmente en el ámbito de la realidad virtual (Jarillo, 2023; Serrano et al, 2024a, Serrano et al, 2024b).

Finalmente, se aborda el Modelo STEAM, donde Robles (2021) señala que, si bien en educación primaria no existe una correlación directa entre todas las disciplinas que conforman el enfoque STEAM, la relación entre algunas de ellas resulta un instrumento válido para el aprendizaje de las áreas de conocimiento implicadas. No obstante, el autor subraya la necesidad de realizar adaptaciones curriculares que faciliten la interdisciplinariedad, ya que esta constituye el eje fundamental de dicho modelo. Por su parte, Santillán et al. (2019) destacan que el proyecto implementado bajo el enfoque STEAM potencia que el alumnado participara en actividades significativas orientadas a resolver las necesidades identificadas en el grupo.

De ahí, la importancia de diseñar una experiencia de aprendizaje que incluya una secuencia didáctica de cinco fases para estudiantes de segundo de primaria, que también considere actividades STEAM; además, integre tecnologías de realidad virtual y un chaleco háptico-térmico con módulos Peltier para simular temperaturas y vibraciones para un aprendizaje multisensorial.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

- Diseñar una experiencia de aprendizaje a partir de un diseño instruccional de cinco fases para estudiantes de segundo de primaria, que integre tecnologías de realidad virtual y un chaleco háptico-térmico con módulos Peltier para simular temperaturas y vibraciones para un aprendizaje multisensorial.

2.2 ESPECÍFICOS

- Definir los requerimientos del sistema háptico-térmico.
- Desarrollar un soporte térmico con módulos electrónicos, que permita experimentar variaciones de temperatura.
- Desarrollar la aplicación de RV.
- Utilizar el diseño instruccional en el aula.
- Aplicar instrumentos de usabilidad.

A continuación, se presenta la estructura metodológica del estudio, seguida de los resultados que incluye el diseño instruccional, la experiencia de aprendizaje y el análisis de los datos recopilados mediante los instrumentos de evaluación. Posteriormente, la discusión y, las conclusiones.

3. METODOLOGÍA

Para lograr el objetivo se describe el diseño metodológico, participantes, instrumentos de recopilación de información y el procedimiento de la investigación.

3.1. DISEÑO

El presente estudio se enmarca en la investigación aplicada de intervención, un enfoque metodológico que, en el ámbito pedagógico, busca

desarrollar y mejorar el currículo, los materiales educativos y las prácticas de enseñanza (Martínez, 2019).

3.2. PARTICIPANTES

En esta primera fase de prueba, participaron 19 niños de una escuela pública, En la tabla 1 se presenta la descripción de los participantes:

TABLA 1. *Indicadores descriptivos de los estudiantes participantes.*

Edad	Género		Frecuencia	Porcentaje
	Femenino	Masculino		
7	5	5	10	52.63
8	4	3	7	36.84
Mayores de 8	1	1	2	10.53
Total	10	9	19	100.00

Fuente: elaboración propia

Para el desarrollo se requiere una colaboración interdisciplinaria, integrando un ingeniero en electrónica/software y un docente experto en pedagogía, con competencias en teorías de aprendizaje, diseño de secuencias didácticas, definición de objetivos de aprendizaje y creación de instrumentos de evaluación como (rúbricas). Se requieren conocimientos técnicos de hardware, incluyendo electrónica básica (circuitos, sensores, actuadores, fuentes de poder), programación de microcontroladores y manejo de módulos de electrónica, así como habilidades en software e integración, como entornos de realidad virtual y comunicación entre software y hardware.

3.3. INSTRUMENTOS

Para niños de segundo año de primaria, no se puede usar un cuestionario de usabilidad para adultos. Se requiere un enfoque adaptado a su nivel cognitivo y de desarrollo. De ahí, que se hayan seleccionado los siguientes:

1. Escala Pictográfica (Cuantitativo)

Es las más efectivas para esta edad. Sustituyen escalas numéricas o de texto con dibujos intuitivos. Se compone de una fila de 5 caras que van desde muy triste (😞) hasta muy feliz (😄). En la tabla 2, se presenta la escala pictográfica utilizada donde los niños deben señalar como se sintieron al utilizar el sistema háptico-térmico inmersivo.

TABLA 2. Escala pictográfica.

Aspecto Escala	😞	😟	😐	😏	😄
Al utilizar el chaleco ¿cómo te sentías?					
Señala la cara que mejor muestre cómo te sentiste al sentir el calor de Mercurio.					
Señala la cara que mejor muestre cómo te sentiste al sentir el frío de Júpiter.					
¿Al vibrar el chaleco te sentías?					
¿Cómo te sentías al cambiar la temperatura de los planetas?					
Al usar las gafas ¿cómo te sentías?					

Fuente: elaboración propia

2. Guía de observación (Cualitativo)

La observación directa fue fundamental. Se usó una lista de verificación (*checklist*) para registrar sistemáticamente, a continuación, se presentan los cinco aspectos observados:

1. ¿Pudieron ponerse el chaleco por sí mismos? (Si/no, con ayuda)
2. ¿Expresaron confusión, frustración o miedo? (Registrar frecuencia y contexto)
3. ¿Sus gestos faciales y corporales mostraban curiosidad, sorpresa o aburrimiento?
4. ¿Interactuaron con el sistema durante el tiempo previsto sin distraerse?
5. ¿Comprendieron la relación causa-efecto? (Ej. Si toco Saturno, sintió frío).

3. Entrevista (Post-Experiencia)

Se compone de cinco preguntas abiertas, simples y concretas.

1. ¿Qué fue lo que más te gustó de 'viajar' al espacio?
2. Cuéntame, ¿cómo se sentía el chaleco cuando te vibraba?
3. ¿Había algo que no te gustó o que te dio miedo?
4. ¿Qué planeta se sentía más raro? ¿Por qué? y
5. ¿Qué le cambiarías al chaleco para que fuera más divertido?

Los tres instrumentos descritos se integraron en una bitácora de usabilidad, que combina los diversos instrumentos, a continuación, se describe la bitácora:

- Pre-Test. Breve descripción para explicar las caritas de la escala pictográfica.
- Durante la Experiencia (Fase 3). Un investigador registra en la guía de observación las reacciones y dificultades.
- Post-Test. Sección A (Cuantitativa). *Smileyometer* sobre tres aspectos: Facilidad de uso del chaleco, sensación de calor/frío, sensación de vibraciones. Sección B (Cualitativa). Preguntas de entrevista sobre que sentían durante los planetas, que cambiarían del chaleco.

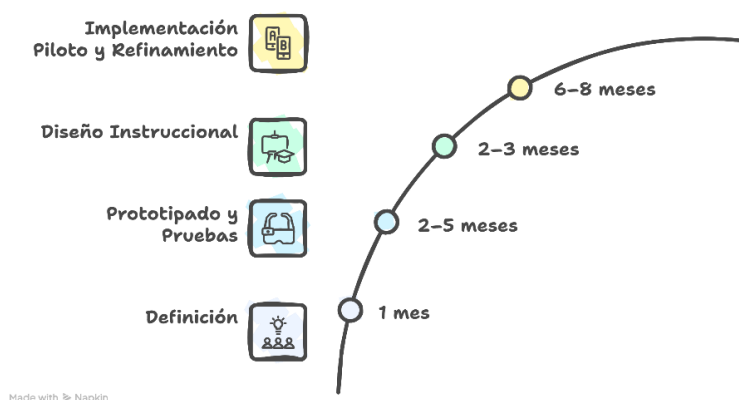
3.4. PROCEDIMIENTO

Se dividió el proyecto en cuatro etapas principales, en los cuales se indican los tiempos asignados para el desarrollo de un sistema háptico-térmico inmersivo.

1. Definición, revisión de la literatura, determinación de requerimientos y necesidades sobre el tema de estudio.
2. Prototipado y pruebas, que incluyeron construcción física del chaleco, integración con software con RV, pruebas de funcionalidad y seguridad.

3. Diseño instruccional, crear la secuencia didáctica de cinco fases, materiales de apoyo y rúbricas de evaluación (se realizó en paralelo).
4. La implementación piloto y refinamiento, probada con un grupo pequeño (19 estudiantes), para la recolección de datos y ajustes finales. Se realizó la fase de prueba en octubre de 2025, dentro del marco de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología. En la figura 1 se presenta el procedimiento de la investigación, incluyendo los tiempos empleados.

FIGURA 1. *Procedimiento de la Investigación.*



Fuente: Elaborado por la autora utilizando Napkin (Napkin, 2024).

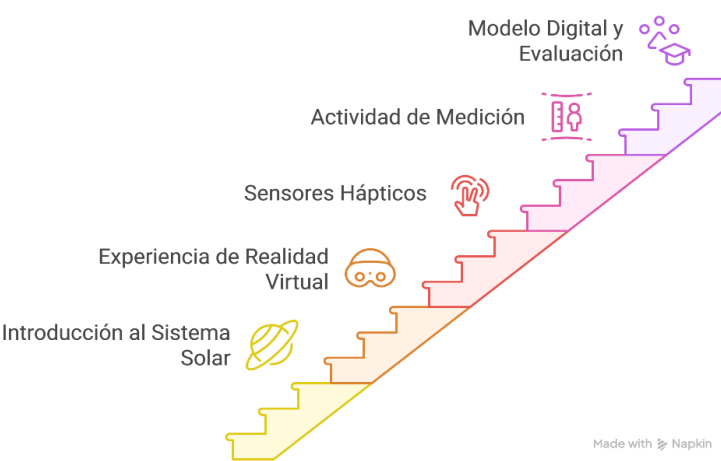
4. RESULTADOS

Se presentan en dos secciones: 1) descripción de las cinco fases del diseño instruccional y 2) la experiencia de aprendizaje, incluyendo resultados de los instrumentos para determinar la usabilidad del sistema háptico-térmico.

4.1. DISEÑO INSTRUCCIONAL

La Figura 2 presenta el esquema general del diseño instruccional, el cual se compone de cinco fases, se describen los objetivos y actividades que constituyen cada etapa.

FIGURA 2. Diseño instruccional en cinco fases.

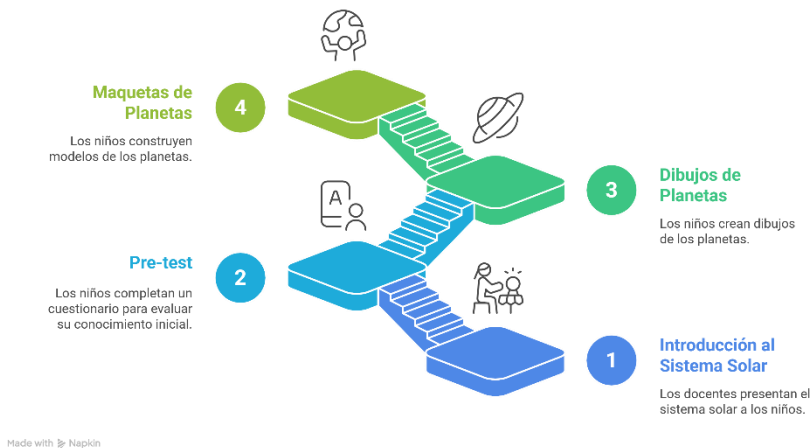


Fuente: Elaborado por la autora utilizando Napkin (Napkin, 2024).

Fase 1: Introducción al sistema solar (Integración Ciencia y Arte)

Esta fase tiene como objetivo establecer una base conceptual y visual del sistema solar antes de la experiencia tecnológica. Las actividades comienzan con una explicación breve del docente sobre los planetas, sus características principales y su orden orbital. En cuanto al componente artístico, los estudiantes crearán dibujos o maquetas de los planetas utilizando materiales como plastilina, papel y colores, lo que les permitirá familiarizarse con sus características visuales con cada planeta. Esta fase inicia con el pre-test. En la figura 3 se esquematiza esta etapa de introducción.

FIGURA 3. Esquema de la fase 1: Introducción al sistema solar.



Fuente: Elaborado por la autora utilizando Napkin (Napkin, 2024).

Fase 2: Experiencia de realidad virtual (Integración de Tecnología y Ciencia)

Su objetivo es proporcionar una experiencia visual y auditiva que refuerce los conceptos aprendidos en la fase 1. Los niños usarán las gafas de realidad virtual para explorar el sistema solar en un entorno inmersivo. La experiencia de RV les permitirá "viajar" por el espacio, acercarse a cada planeta y observar sus características de cerca.

La experiencia de RV incluye narraciones interactivas que expliquen datos interesantes sobre cada planeta, como su temperatura, composición y curiosidades (ej. los anillos de Saturno o las tormentas de Júpiter). En la figura 4, se presentan los principales aspectos de la fase de experiencia de realidad virtual.

FIGURA 4. Diagrama de la fase 2: Experiencia de realidad virtual.

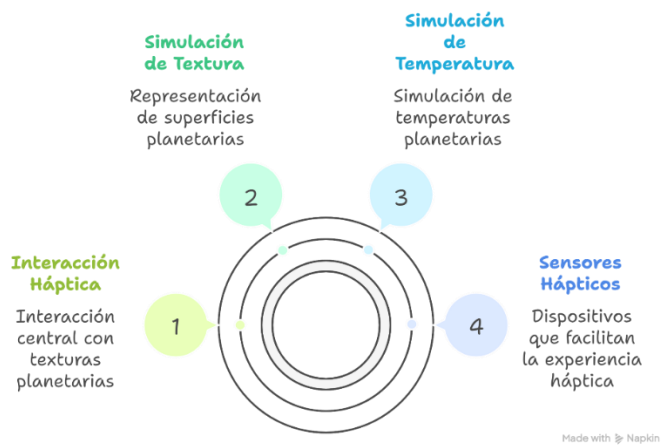


Fuente: Elaborado por la autora utilizando Napkin (Napkin, 2024).

Fase 3: Sensores hápticos y experiencia táctil (Integración de Ingeniería y Tecnología)

Su objetivo es integrar el sentido del tacto en la experiencia de aprendizaje, lo que mejorará la retención de información y la comprensión de las características físicas de los planetas. Las actividades que los niños interactuarán con sensores hápticos que simularán la textura y la temperatura de los planetas. Por ejemplo, un sensor háptico vibra de manera diferente para representar la superficie rocosa de Marte o la atmósfera gaseosa de Júpiter. En cuanto a la experiencia táctil, los niños podrán "sentir" la temperatura de los planetas virtuales a través de los sensores hápticos, lo que les permitirá sentir las diferencias entre ellos. En la figura 5 se presentan los elementos de la fase 3.

FIGURA 5. Aspectos principales de la fase 3: Sensores hápticos y experiencia táctil.

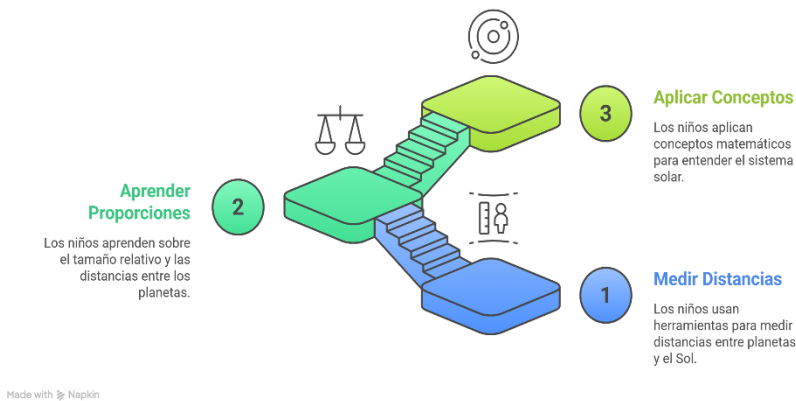


Fuente: Elaborado por la autora utilizando Napkin (Napkin, 2024).

Fase 4: Actividad de medición y órbitas (Integración de Matemáticas y Ciencia)

Su objetivo es aplicar conceptos matemáticos en un contexto científico, reforzando la comprensión del sistema solar. Por ejemplo, podrían usar una cinta métrica o una cuerda para representar las órbitas de los planetas en el aula. como distancias, tamaños y órbitas en un contexto real. Para matemáticas, los niños aprenderán conceptos básicos de medición y proporción, como la distancia entre los planetas y el tamaño relativo entre ellos (ver figura 6).

FIGURA 6. Esquema fase 4, medición y órbitas.



Fuente: Elaborado por la autora utilizando Napkin (Napkin, 2024).

Fase 5: Creación de un modelo digital y evaluación (Arte y Tecnología)

Su objetivo es integrar la tecnología y el arte en la creación de un producto final que resuma lo aprendido durante la actividad. Los niños en esta fase trabajarán en equipos para crear un modelo digital del sistema solar utilizando software sencillo de diseño 3D o aplicaciones educativas. Este modelo incluirá los planetas, sus órbitas y el Sol. Además, en arte y creatividad, los estudiantes podrán personalizar los colores y texturas de los planetas en el modelo digital, fomentando su creatividad y expresión artística. Al finalizar se aplicará el post-test.

4.2. EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE

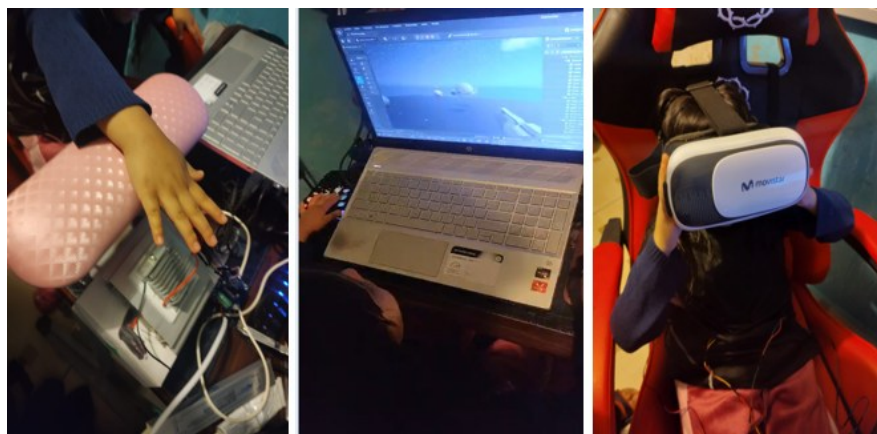
La propuesta busca utilizar recursos de bajo costo, debido a que se forma parte de una zona de bajos recursos económicos. Por ello, para el prototipo desarrollado se empleó un visor de 50 USD, chaleco háptico 75 USD, módulos Peltier/electrónica 25 USD, para un total de 150.

Los sensores en el chaleco fueron ubicados en la parte de enfrente en el área del abdomen y en la parte de atrás los sensores se ubicará en la espalda baja. Las localizaciones se realizaron de esa manera para que se tenga la sensación como si estuvieran en una nave, todo esto dándole

instrucciones a los motores por medio del ESP32 y la temperatura es controlada para evitar alguna lesión.

En la figura 7 se presenta a una estudiante con las gafas mientras se reproduce la experiencia en RV sobre el sistema solar. En la fotografía del centro se reproduce el vídeo en una laptop y se tienen del lado derecho de la niña los dispositivos hápticos que cambia la temperatura de acuerdo con el planeta que se está presentando, templado, frío o ligeramente caliente. La temperatura es controlada para evitar alguna lesión. Es un ambiente inmersivo, el vídeo está dividido en 2 para que con las gafas dé un efecto de inmersión, eso por el costo de las gafas. Ya que sin ellas es un vídeo a la mitad, bueno se ve doble. La propuesta es multiplataforma. Durante la intervención didáctica, se deberá observar el nivel de compromiso e interés de los niños en las fases de inmersión y manipulación táctil (guía de observación).

FIGURA 7. Esquema de la fase 5: Creación de modelo y evaluación.



Fuente: elaboración propia.

Se ha considerado la protección de datos y privacidad, especialmente de menores, mediante un consentimiento informado adaptado. Este especifica los datos recolectados (rendimiento, tiempo de interacción, respuestas de los test), su almacenamiento, uso exclusivo para la investigación, acceso limitado al equipo investigador y la fecha de destrucción de la información. Se recolectan únicamente los datos

necesarios para la investigación, con la opción de que las familias soliciten su eliminación. Los dispositivos de realidad virtual y chalecos son ligeros, ajustables y adecuados a la talla de los niños, garantizando su comodidad y seguridad física.

La experiencia inmersiva tiene una duración máxima de 10 minutos con supervisión constante. Se aplican pausas obligatorias y se detiene la actividad si un niño presenta mareo, desorientación o dolor de cabeza. El espacio debe ser seguro, sin obstáculos, y se emplea tecnología que cumpla con estándares internacionales para uso infantil, garantizando supervisión adulta en todo momento.

A continuación, se presentan los resultados de los instrumentos de recolección de la información.

Encuesta de usabilidad

De acuerdo con los resultados de la encuesta de usabilidad aplicada a 19 estudiantes, se observa una valoración predominantemente positiva hacia todos los componentes del sistema háptico-térmico y de realidad virtual. La distribución de respuestas se describe a continuación:

Experiencia general con el chaleco háptico, 89.5% de los estudiantes reportó sentirse feliz (10) o muy feliz (7). Solo 2 estudiantes (10.5%) se mantuvieron neutrales. Lo que permite identificar alta aceptación del dispositivo principal.

En cuanto a la percepción del estímulo térmico (calor de Mercurio), 95% de respuestas positivas (feliz: 17, muy feliz: 1), solo un estudiante (5%) se mostró neutral; de ahí, que se pueda determinar que la retroalimentación térmica cálida fue bien recibido.

Sobre la percepción del estímulo térmico (frío de Júpiter), 95% de respuestas positivas, con notable inclinación hacia muy feliz (11 y 7 feliz); se puede interpretar que el estímulo frío generó mayor entusiasmo que el cálido.

El otro aspecto, reacción a la vibración háptica 100% de respuestas positivas, con abrumadora mayoría en muy feliz (16 y 3 feliz), identificando que la retroalimentación del vibratorio resultó especialmente atractiva. De la valoración integral de los cambios de

temperatura, 100% de respuestas positivas, distribuida equitativamente entre feliz (9) y muy feliz (10). Los contrastes térmicos fueron percibidos como un valor agregado.

Finalmente, la experiencia con las gafas de realidad virtual, 100% de respuestas positivas, predominando muy feliz (11) y feliz (8). Se puede considerar que el componente visual inmersivo fue altamente valorado. En la figura 8 es una representación visual que resume las reacciones subjetivas de los estudiantes frente a los distintos estímulos del sistema háptico-térmico, organizándolas en un continuo emocional entre sensaciones positivas y negativas.

FIGURA 8. Espectro de percepciones emocionales durante la experiencia multisensorial.



Fuente: Elaborado por la autora utilizando Napkin (Napkin, 2024).

Guía de Observación

De acuerdo con los resultados de la observación sistemática aplicada a 19 estudiantes durante la interacción con el sistema háptico-térmico, se identificaron los siguientes hallazgos relevantes sobre usabilidad y experiencia de usuario:

Autonomía en el uso del equipo, 58% de los estudiantes (11) logró ponerse el chaleco háptico de forma independiente, 37% (7 estudiantes) requirió asistencia moderada para colocarse el equipo, a un estudiante (5%) se lo debieron colocar.

Respuesta emocional durante la experiencia, cero casos de confusión, frustración o miedo registrados; predominio de emociones positivas la curiosidad (10 estudiantes) y sorpresa (9 estudiantes).

Sobre el nivel de atención, 100% de los estudiantes (19) mantuvo interacción continua con el sistema durante el tiempo planificado; no se registraron casos de distracción o abandono de la actividad.

De la comprensión causa-efecto, todos los estudiantes (19) asociaron correctamente los estímulos háptico-térmicos con los planetas correspondientes. La demostración clara de comprensión entre acciones y retroalimentación sensorial.

Entrevistas

Finalmente, de acuerdo con los resultados cualitativos obtenidos mediante entrevistas a los 19 participantes, se identificaron patrones significativos sobre la experiencia sensorial con el sistema háptico-térmico: Los aspectos más valorados son:

- a. La inmersión visual, 12 estudiantes mencionaron espontáneamente el "vídeo" o "el espacio" como lo que más disfrutaron. Estímulos hápticos, 7 estudiantes destacaron explícitamente la vibración como elemento favorito. Contraste térmico, 5 estudiantes valoraron la transición "de calor a frío" como experiencia destacada.

- b. Sobre la percepción de la retroalimentación háptica, la vibración fue predominantemente descrita como "cosquillas" (8 estudiantes) o "movimiento" (3 estudiantes). Ningún estudiante asoció la vibración con sensaciones negativas.
- c. Sobre la evaluación de los estímulos térmicos los planetas percibidos como más llamativos fueron Mercurio (asociado a calor intenso) y Saturno (asociado a frío) fueron los más mencionados como "raros" o interesantes. Ningún estudiante reportó miedo o disgusto hacia los estímulos térmicos.
- d. Las propuestas de mejora, se identificaron de las respuestas sobre ergonomía, porque 4 estudiantes sugirieron ajustes en las "cintas" de sujeción. De la personalización estética, 2 estudiantes propusieron añadir más colores al chaleco. Pero ningún cambio sustancial, dado que 13 estudiantes no identificaron aspectos a modificar.

5. DISCUSIÓN

Los resultados de la escala pictográfica, señala excelente aceptación global, porque ningún estudiante reportó emociones negativas en ningún aspecto evaluado. De los elementos más valorados, la vibración háptica (84% "muy feliz") y el estímulo frío (58% "muy feliz") generaron las respuestas más entusiastas. Sobre la validación de usabilidad, la combinación de estímulos térmicos, hápticos y visuales demostró ser emocionalmente positiva para el grupo objetivo. La consistencia en resultados, todos los componentes del sistema obtuvieron al menos 89% de aceptación positiva.

En cuanto a los resultados de la guía de observación, se valida la efectividad del diseño en términos de usabilidad y adecuación al desarrollo cognitivo de estudiantes de primaria. El aspecto principal a optimizar se identifica en la autonomía de uso, donde 37% de los usuarios requirió apoyo en la fase inicial de interacción con el equipo físico. Por lo cual, se está trabajando en cambiar las cintas de los costados por velcro. Otro

aspecto, que se puede identificar como aspecto que se podría mejorar es conectar vía Bluetooth, para evitar los cables.

Con respecto a los resultados de la entrevista revelan que los estudiantes, internalizaron efectivamente la relación entre estímulos y conceptos astronómicos ("Mercurio, calor"). Además, manifestaron articulación sensorial sofisticada, describiendo matices como el contraste térmico entre planetas. Y mostraron preferencia por la multimodalidad (combinación de vídeo inmersivo + retroalimentación física). Posteriormente, validaron el diseño actual mientras señalaban ajustes menores de ergonomía.

Los testimonios cualitativos enriquecen los datos cuantitativos previos, proporcionando evidencia sobre la efectividad pedagógica y la aceptación emocional del sistema como herramienta de aprendizaje multisensorial. La naturalidad en las descripciones sensoriales sugiere una integración intuitiva de los conceptos científicos a través de la experiencia corporal.

La simulación está diseñada para ser segura y agradable, evitando causar miedo, ansiedad o claustrofobia. La exploración del sistema solar se presenta como fascinante y permite pausas o salida inmediata. La actividad es inclusiva, adaptada a distintas capacidades motoras, sensoriales y cognitivas, y el ambiente inmersivo (sonidos, vibraciones, cambios de temperatura) es dosificado y armonioso.

Los resultados ratifican lo expresado por García-Peñalvo (2024) y Serrano et al. (2024a) que en un contexto donde la educación enfrenta desafíos como la diversidad en los ritmos de aprendizaje, la sobrecarga docente y la necesidad de metodologías más dinámicas, la incorporación de tecnologías emergentes representa un avance significativo para alcanzar un modelo educativo más eficiente y equitativo. Otro aspecto que los resultados demuestran es lo señalado por Muñoz & Castro (2023) sobre que los estudiantes no presentan dificultad para evocar elementos del sistema solar, incluso reproducen la imagen que se emplea para explicar la temática (p. 1).

En cuanto al modelo STEAM se retoma lo señalado por Lema & Rivadeneira (2025), que se promueve la integración interdisciplinaria,

incrementa la motivación y favorece la generación de soluciones innovadoras a problemas reales, aunque su efectividad depende de la formación docente, la disponibilidad de recursos y la aplicación de prácticas inclusivas. Por ello, se enfatiza lo expresado por Camacho-Tamayo & Bernal-Ballén (2024) que es un deber avanzar en la formación docente para la enseñanza de las ciencias con enfoque STEAM. Los resultados son alentadores del STEAM como estrategia para fortalecer los procesos cognitivos en estudiantes en este caso para nivel primaria, pero Palacios et al. (2025) lo ratifica para nivel medio.

Por último, se evidencia lo señalado por Cornelio et al. (2021) de cómo funciona el sistema sensorial humano, que se pueden utilizar para desarrollar nuevas tecnologías, contribuyendo a una simbiosis de integración humano-computadora más precisa.

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos por los estudiantes validan la efectividad del diseño multisensorial y su adecuación al perfil cognitivo y emocional de estudiantes de primaria, constituyéndose un insumo para la consolidación de la propuesta pedagógica.

La eficacia de la intervención didáctica se midió con la usabilidad de del sistema háptico con niños de segundo de primaria, el instrumento más directo y fiable fue la combinación de una escala pictográfica, una lista de verificación observacional y una entrevista. Esto proporcionó datos tanto numéricos como cualitativos, ofreciendo una visión robusta y apropiada para la edad sobre la facilidad de uso, la comprensión y la experiencia emocional de los niños con la tecnología. El objetivo no es solo saber "si funciona", sino "cómo funciona" para los niños, qué les frustra, qué les divierte y cómo se puede mejorar (etapa en la que se encuentra el proyecto actualmente). Este enfoque centrado en el usuario infantil es lo que marcará la diferencia en la calidad de la propuesta del sistema háptico-térmico inmersivo.

Finalmente, los resultados también demostraron que al aplicar la secuencia didáctica ayuda a que los niños identifiquen y diferencien los planetas en función de sus propiedades físicas (tamaño, temperatura, textura) y su

posición relativa en el sistema solar. Además, que al incorporar en el diseño instruccional tecnología multisensorial inmersiva se apoyan metodologías tradicionales. De igual manera, se desarrollan este tipo de recursos educativos porque se busca contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sustentable 4 - educación de calidad, ODS 9 - Industria, innovación e infraestructura y ODS 10 - Reducción de las desigualdades.

7. AGRADECIMIENTOS

A todos los participantes en el proyecto en sus diferentes fases, a los alumnos que utilizaron el sistema y respondieron los instrumentos. A la docente que permitió utilizar en su curso, en especial al Ing. Gamaliel Zamora Medina, por su interés y participación en el desarrollo del sistema háptico-térmico inmersivo.

8. REFERENCIAS

- Camacho-Tamayo, E., & Bernal-Ballén, A. (2024). Educación STEAM como estrategia pedagógica en la formación docente de ciencias naturales: Una revisión sistemática. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (87), 220-235. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.2929>
- CAST. (2018). *Universal design for learning guidelines version 2.2*. <http://udlguidelines.cast.org>
- Cornelio, P., Velasco, C. & Obrist, M. (2021). Integración multisensorial según los avances tecnológicos: una revisión. *Fronteras en neurociencia*, 15, 652611. <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.652611>
- García-Peñalvo, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 25, e31942. <https://doi.org/10.14201/eks.31942>
- González, C. (2024). *Efecto de una interfaz háptica en la percepción de superficies táctiles* [Tesis de maestría, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California]. CICESE.
- Jarillo Aguilar, I. A. (2023). Laboratorios de Fabricación Digital (FabLab) y su implementación en educación básica. Una revisión sistemática. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(27).
- Lema, A. B., & Rivadeneira, J. M. (2025). La implementación del enfoque STEAM como herramienta para fomentar la creatividad y la innovación en la educación. *Revista de Investigación Educativa Niveles*, 2(2), 48–63. <https://doi.org/10.61347/rien.v2i2.78>

- Martínez, F. (2019). *El nuevo oficio del investigador educativo. Una introducción metodológica*. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Muñoz, K. & Castro, D. (2023). El papel del modelo en las representaciones que realizan los niños de grado segundo en el estudio del sistema solar. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, Número especial (18),1-10
- Napkin. (2024). Napkin data visualization tool (Versión 5.1) [Software]. <https://napkin.ai>
- Palacios Iturralde, E. D., Iturralde Guanocho, F. E., Gutiérrez Jácome, S. del P., León Alba, C. J., & Corrales Chiluisa, E. P. (2025). Implementación de la metodología STEAM para el fortalecimiento de los procesos cognitivos en la educación. *Revista Multidisciplinaria Epistemología de las Ciencias*, 2(3), 2210-2230. <https://doi.org/10.71112/krxwv329>
- Robles Moral, F. J. (2021). El enfoque STEAM y los aspectos curriculares educativos de primaria. En M. Pallarès Piquer, J. Gil-Quintana y A. Santisteban Espejo, *Docencia, ciencia y humanidad: hacia una enseñanza integral en la universidad del siglo XXI* (pp. 989-1006). Editorial Dykinson, S. L.
- Sabogal, G. (2020). Explorando descubro mi entrono a través de mis sentidos. In *Institución Universitaria Politécnico Granacolombiano*, Institución Universitaria Politécnico Granacolombiano.
- Santillán, J. P., Cadena, V. del C., & Cadena, M. (2019). Educación STEAM: entrada a la sociedad del conocimiento. *Ciencia Digital*, 3(3.4.), 212-227. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4.847>
- SEP. (2023). *Un libro sin recetas para la maestra y el maestro Fase 3*. Secretaría de Educación Pública. <https://libros.conaliteg.gob.mx/2023/PILPM.htm>
- Serrano-Pérez, E-, Soberanes-Martín, A., Castro-San Agustín, J. R. & Ávila-Aoki, M. (2024a). Diseño e implementación de un dispositivo háptico tipo pantalla térmica para aplicaciones de realidad virtual con fines educativos y de entrenamiento. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica*, 12(68).
- Serrano-Pérez, E., Soberanes-Martín, A., & Castro-Yáñez, A. L. (2024b). Adaptando el juego de laberinto con asistencia de inteligencia artificial como un apoyo en el desarrollo de la motricidad fina. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (37), e15-e15.
- Shams, L., & Seitz, A. R. (2018). Benefits of multisensory learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 411-417. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006>

DIDÁCTICA DE LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PARA ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR

MÓNICA LILIANA RIVERA-OBREGÓN
PATRICIA CARMINA INZUNZA-MEJÍA
Universidad Autónoma de Sinaloa

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto contemporáneo de la educación superior, la generación de conocimiento científico y tecnológico ha adquirido un rol estratégico en el desarrollo económico, social y cultural de los países. No obstante, persiste una fractura entre la producción académica y su transferencia efectiva a los entornos productivos y sociales, lo que limita el impacto de la universidad como agente de transformación. Esta brecha se manifiesta particularmente en países latinoamericanos, donde la infraestructura institucional para la transferencia tecnológica aún es débil, y las estrategias pedagógicas orientadas a dicho fin son escasas o fragmentarias (Meneses & Bravo, 2023).

La transferencia de conocimiento implica la difusión de resultados científicos, además de su adaptación, apropiación y aplicación contextualizada para la solución de problemas reales. En este sentido, la formación de los estudiantes universitarios debería orientarse a desarrollar competencias transferibles, que les permitan comprender la tecnología, y también transformar su entorno mediante su aplicación responsable y creativa (Rodríguez, et al., 2024). Sin embargo, las prácticas pedagógicas dominantes siguen centradas en la transmisión de contenidos, sin integrar de manera orgánica el vínculo entre saber académico y realidad social.

1.1. IMPORTANCIA DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

La transferencia tecnológica es un componente clave de la tercera misión universitaria, junto con la docencia y la investigación. Su relevancia radica en que permite cerrar el ciclo del conocimiento, conectando el saber generado en las universidades con sectores productivos, comunidades y políticas públicas (Soto Solier, 2025). Esta función social de la universidad implica asumir un papel activo en los procesos de innovación abierta, emprendimiento y desarrollo territorial.

Según Mendoza, et al. (2023), una educación superior que promueve la transferencia tecnológica efectiva debe articular metodologías activas, pensamiento crítico y proyectos colaborativos con actores externos. Esto demanda una resignificación de la didáctica universitaria, que ya no puede limitarse a reproducir contenidos, sino que debe facilitar experiencias de aprendizaje aplicadas, situadas e interdisciplinarias.

La transferencia tecnológica es un proceso externo a la enseñanza, y una dimensión que debe estar integrada pedagógicamente en el currículo, en el diseño de experiencias formativas, y en la evaluación de resultados educativos. La ausencia de esta perspectiva limita el potencial innovador de los egresados, así como su capacidad de incidencia en la sociedad del conocimiento (Ormaza-Cevallos, 2024).

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ENFOQUE STEAM

Ante este escenario, el enfoque STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) se ha consolidado como una propuesta pedagógica capaz de integrar la creatividad, la resolución de problemas y la acción transformadora dentro de los procesos formativos. A diferencia del enfoque STEM tradicional, STEAM incorpora el arte como dimensión clave para fomentar la imaginación, el pensamiento divergente y la sensibilidad social, lo cual resulta esencial en contextos complejos donde la tecnología debe ser utilizada con criterio ético y cultural (Sanabria-Rangel & Ospina-Díaz, 2023).

La pertinencia del enfoque STEAM en la educación superior ha sido respaldada por diversos estudios, que destacan su impacto en el desarrollo de competencias transversales, interdisciplinariedad y motivación estudiantil (Rodríguez et al., 2024). Además, su implementación ha demostrado fortalecer la capacidad de los estudiantes para enfrentar retos tecnológicos reales mediante soluciones creativas, viables y con impacto social (Villarreal Contreras & Salas Álvarez, 2022).

Desde la perspectiva de la didáctica, el modelo STEAM ofrece un marco para diseñar experiencias pedagógicas auténticas, basadas en proyectos, retos o problemas del entorno. Esto facilita una transferencia de conocimiento más significativa y contextualizada, alineada con las demandas de la economía del conocimiento y los objetivos de desarrollo sostenible.

1.3. LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La transferencia de conocimiento tecnológico se refiere al proceso mediante el cual las universidades y centros de educación superior transfieren ideas, resultados de investigación, métodos y tecnologías desarrolladas en el ámbito académico hacia otros sectores de la sociedad, como empresas, organizaciones no gubernamentales o instituciones públicas, con el propósito de resolver problemas, mejorar procesos y fomentar la innovación (Atamirano & Arteaga-Alcívar, 2025). Este proceso incluye la transformación del conocimiento científico en aplicaciones prácticas y tiene lugar en múltiples direcciones, desde la tradicional transferencia vertical de la universidad al sector productivo, hasta la transferencia horizontal entre instituciones académicas y la llamada transferencia inversa, en la que las demandas del entorno social o empresarial influyen en las líneas de investigación universitaria (Gabor, 2025).

La literatura reciente clasifica la transferencia en dos grandes tipos: explícita y tácita. La transferencia explícita implica la transmisión de resultados codificados en documentos, patentes, software o metodologías, mientras que la transferencia tácita implica habilidades, experiencias y conocimientos no formalizados que se transmiten a través de la interacción humana, como en prácticas profesionales o colaboraciones

con empresas (Cuevas & Soto, 2024). Ambas formas son esenciales para lograr una transferencia efectiva y sostenible, especialmente en áreas tecnológicas donde el conocimiento práctico y contextualizado marca una diferencia crucial.

Los principales agentes de la transferencia tecnológica en el ámbito universitario son los docentes-investigadores, los estudiantes de licenciatura y posgrado, y los actores del entorno productivo. Los docentes actúan como generadores y transmisores de conocimiento aplicado; los estudiantes, como receptores activos y potenciales innovadores; y las empresas, gobiernos y ONGs, como espacios de implementación y retroalimentación del conocimiento transferido (Altamirano & Arteaga-Alcívar, 2025).

Las universidades en México han comenzado a estructurar sus actividades de transferencia tecnológica bajo el concepto de “tercera misión”, entendido como la función social y económica que complementa la docencia y la investigación. Esto implica la generación de patentes o la creación de empresas de base tecnológica, y la participación activa en la resolución de problemas sociales, ambientales y productivos, fomentando un conocimiento situado y con responsabilidad social (Gabor, 2025).

Por ejemplo, iniciativas como las oficinas de transferencia tecnológica (OTT), los centros de innovación universitaria y los laboratorios de co-creación son escenarios cada vez más comunes para canalizar esta relación. Además, la formación de ecosistemas de innovación, que integran universidad, empresa y sociedad civil, representa un modelo ideal para lograr una transferencia efectiva y bidireccional (Cuevas & Soto, 2024).

A pesar de su creciente importancia, la transferencia de conocimiento tecnológico en México enfrenta numerosos desafíos estructurales. En primer lugar, se destaca la falta de financiamiento sostenido para investigación y desarrollo (I+D), lo que limita la capacidad de las universidades para generar innovaciones transferibles. En segundo lugar, existe una brecha entre la academia y el sector productivo, causada por diferencias en lenguajes, tiempos y prioridades, lo cual dificulta la colaboración efectiva (Gabor, 2025).

Otro obstáculo significativo es la escasa formación pedagógica y técnica en transferencia tecnológica dentro de los programas

universitarios. Muchos docentes no reciben capacitación específica para articular su labor investigativa con procesos de vinculación tecnológica, lo cual restringe su rol como mediadores activos. Asimismo, persiste una baja cultura institucional de innovación, lo que reduce el impacto de las iniciativas de transferencia y debilita su sostenibilidad (Cuevas & Soto, 2024).

Sin embargo, el contexto también ofrece importantes potenciales y oportunidades emergentes. El fortalecimiento de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en países como México, Colombia, Ecuador y Brasil ha generado incentivos para la creación de alianzas universidad-empresa. Además, el impulso al enfoque STEAM y las metodologías activas ha favorecido el desarrollo de competencias para la innovación en estudiantes, permitiendo que la transferencia va a productos tecnológicos, y, además, que incluya también procesos sociales, culturales y educativos.

Altamirano y Arteaga-Alcívar (2025) destacan que uno de los avances más relevantes ha sido la creciente implementación de proyectos de vinculación tecnológica contextualizados, especialmente en universidades públicas, donde los estudiantes participan en la resolución de problemas reales mediante investigación aplicada. Este enfoque promueve la transferencia y refuerza la pertinencia social del conocimiento universitario.

1.4. LA DIDÁCTICA COMO MEDIACIÓN PEDAGÓGICA EN PROCESOS DE TRANSFERENCIA

La didáctica universitaria contemporánea ha experimentado una transformación paradigmática que la reposiciona como un campo disciplinar estratégico para la mejora de los procesos formativos en educación superior. Según Zabalza Beraza (2011), Alzate-Ortiz & Castañeda-Patiño (2020), Casasola (2020) la didáctica universitaria actual se caracteriza por cinco grandes aportaciones fundamentales: la aplicación real del principio del aprendizaje permanente en los estudios universitarios, la posibilidad de centrar efectivamente la docencia en el aprendizaje de los estudiantes, la necesidad de generar espacios formativos ricos e integrales, el alineamiento de las instituciones universitarias con las

nuevas políticas de calidad e innovación, y la incorporación de nuevos enfoques y recursos formativos.

El aprendizaje significativo se ha consolidado como un enfoque pedagógico central que se concentra en la comprensión profunda y la aplicación activa del conocimiento, representando un cambio significativo en la forma en que las universidades están abordando la educación superior. Este cambio refleja la adopción de enfoques más interdisciplinarios, humanos, críticos y reflexivos, que están más en sintonía con la realidad de los países de la región. La interdisciplinariedad implica la colaboración y la integración de diversas disciplinas académicas para abordar problemas complejos y cuestiones de relevancia social (Halanoca, 2024).

Casasola Rivera (2020) enfatiza que, en el contexto universitario, la investigación didáctica es fundamental para enfrentar los retos de aprendizaje del estudiante actual, inmerso en las tecnologías de la información y la comunicación. El avance de las tecnologías en nuestra sociedad ha creado tanto la necesidad de desarrollar nuevas habilidades en los estudiantes, como la necesidad de adquirir nuevos métodos pedagógicos que abandonen las limitaciones que impone la pedagogía tradicional, principalmente el carácter discursivo (magistral) que se ha empleado a lo largo de años y que resulta menos atractivo y motivador para el aprendizaje de los estudiantes.

La pedagogía constructivista en entornos universitarios de México ha surgido como un enfoque clave para la transformación educativa. Este enfoque se articula con estrategias de enseñanza híbridas, adaptativas y personalizadas que buscan responder a los nuevos modos de aprender en la era digital. La investigación reciente identifica cinco líneas temáticas emergentes en la implementación del constructivismo en educación superior: innovación pedagógica, formación docente, digitalización educativa, cultura institucional y atención a la diversidad (Castelo, et al., 2025).

El desarrollo de la calidad educativa en educación superior mediante la didáctica universitaria requiere programas académicos actualizados y pertinentes, docentes altamente capacitados, procesos de evaluación rigurosos, retroalimentación efectiva y la promoción de la investigación y la generación de conocimiento. Los enfoques

activos y participativos, metacognitivos y de autorreflexión, la integración de tecnologías como herramientas de apoyo y una adecuada gestión de calidad constituyen elementos esenciales de las teorías contemporáneas en este campo (Espino et al., 2023).

El rol del docente como mediador del conocimiento aplicado constituye un eje fundamental en los procesos de transferencia del aprendizaje en educación superior. Según Alzate-Ortiz y González (2020), el docente mediador debe ser capaz de promover y acompañar el aprendizaje, es decir, la tarea de construirse y de apropiarse del mundo y de uno mismo, desde el umbral del otro, sin invadir ni abandonar. Esta definición establece que la mediación pedagógica deja de ser un simple recurso didáctico, para constituirse en una acción creativa de cada docente que requiere comprender integralmente la naturaleza de lo que se desea enseñar y aprender, más las características de las personas involucradas en el proceso formativo y sus realidades contextuales.

La mediación pedagógica está caracterizada por la relación dinámica del estudiante con sus pares, el docente y el medio social que le rodea, donde el educador es quien orienta intencionalmente la actividad para que el estudiante construya aprendizajes que le permitan auto-organizar sus ideas con el fin de que le sean útiles en su cotidianidad y al enfrentar nuevas experiencias. En este sentido, el personal docente ha de proponerse como mediador capaz de generar una interacción pedagógica, social, dialógica, lúdica, consciente, intencional y sistemática, destinada a generar experiencias de aprendizaje integral que permitan desarrollar conocimientos y posibilitar el desarrollo de las potencialidades humanas en el ser, hacer, conocer y convivir (León-León & Zúñiga-Meléndez, 2019). León y Zúñiga (2019) establecieron que la mediación pedagógica, así como los conocimientos científicos, son un elemento fundamental para lograr desarrollar competencias para el pensamiento científico, crítico y reflexivo en el estudiantado, adecuado a las necesidades científicas de la sociedad actual. El docente como mediador del conocimiento aplicado debe poseer un sólido conocimiento científico que lo faculte para crear y recrear ese proceso dinámico que es la enseñanza, proceso que exige al profesional una aproximación y cierta similitud con los grupos científicos que construyen el conocimiento.

Bello & Candela (2024) identifica que el papel del docente mediador adquiere una relevancia primordial ya que será quien diseñará y regulará los procesos para favorecer la construcción de los aprendizajes, consiguiendo así sentar las bases para que el alumno sea protagonista de su propio aprendizaje. El papel del docente es un papel de mediador que caracteriza la enseñanza como actividad que posibilita al alumno superar los obstáculos internos y externos que le impiden desarrollar, de manera espontánea, las competencias asociadas a los diversos objetos de conocimiento.

El docente mediador debe cultivar cualidades específicas tales como: dominio de la disciplina que se enseña, capacidad para crear e implementar estrategias pertinentes, disposición para democratizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, habilidad para valorar y utilizar la realidad y experiencias de los estudiantes, talento potencial para lograr altos niveles de metacognición entre sus aprendices, interés por construir y presentar desafíos que lleven a los estudiantes a sentir placer por aprender, y destreza para estimular la autogestión, la autorregulación y la autoevaluación (Alzate-Ortiz y González, 2020).

En el contexto de la transferencia de conocimiento, Ruiz Bolívar (2022) señala que el docente como mediador de estrategias metacognitivas enfatiza el "enseñar a aprender", el "aprendizaje significativo" y la "transferencia" del aprendizaje a nuevas situaciones. La mediación se entiende como un proceso dinámico de interacciones y transacciones sociales en el aula, entre el docente y el alumno, en el que el educador, guiado por una intención de trascendencia, orienta y conduce el proceso de aprendizaje del estudiante en forma reflexiva y crítica a fin de provocar en él la construcción de aprendizajes significativos, inducir la comprensión consciente de los procesos del aprendizaje mismo y anticipar su transferencia a nuevas situaciones.

Las prácticas pedagógicas innovadoras en educación superior, de acuerdo con Olvera y Fernández (2021), representan un cambio transformador en la forma en que se imparte y se absorbe el conocimiento. La innovación educativa en la práctica docente está asociada con diversos efectos, entre los que destacan la transformación de la práctica docente, la mejora continua de las dinámicas dentro del aula y la

formación docente. Asimismo, hace referencia al desarrollo de innovaciones educativas para el alcance de aprendizajes significativos, así como la mejora de las competencias y habilidades de los profesores y estudiantes. Olvera y Fernández (2021), identifican que la innovación educativa influye dentro del sistema educativo mediante la transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que los recursos y herramientas tecnológicas funcionan como apoyo con la finalidad de facilitar el aprendizaje de los estudiantes. La innovación dentro de la práctica docente favorece el aprendizaje cooperativo y colaborativo entre los estudiantes, lo cual facilita el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo y del aprendizaje autónomo.

Zavala-Guirado et al. (2020) establecieron que la innovación en las aulas es un proceso inacabado de la reconstrucción de la docencia y de su fortalecimiento, de intercambio de estrategias didácticas transformadoras que responden a los cambios en los procesos de enseñanza y la promoción de los aprendizajes significativos. Entre las prácticas innovadoras identificadas se encuentran el modelo didáctico constructivista, que consiste en desarrollar capacidades y fomentar el trabajo en equipo, hacer que el estudiante sea más autónomo y que adquiera el aprendizaje a través de sus necesidades de formación.

Soriano-Sánchez y Jiménez-Vázquez (2023) identifican mediante revisión sistemática diferentes prácticas educativas innovadoras en educación superior, concluyendo que las prácticas creativas favorecen la construcción del proceso de enseñanza-aprendizaje y el desarrollo de competencias. El docente debe tener en cuenta la contextualización del conocimiento y desde el centro de interés del alumno, para potenciar actitudes en nuevos procedimientos basados en la innovación, potenciando habilidades que predispongan al estudiante hacia la motivación e implicación.

Entre las metodologías activas más efectivas identificadas se encuentran: el aprendizaje basado en proyectos, que promueve la aplicación práctica de conocimientos a través de desafíos reales; el aula invertida y la instrucción entre pares; la gamificación, que ha demostrado mejorar el aprendizaje de los alumnos; el uso de realidad aumentada y virtual; y el aprendizaje colaborativo, que fortalece la inteligencia

colectiva y permite que los conocimientos sean adquiridos mediante la interacción en grupos pequeños de estudiantes.

Delgado Saeteros (2024) señala que las estrategias pedagógicas innovadoras buscan transferir conocimientos, y estimular el desarrollo integral de los estudiantes. La personalización del aprendizaje, la mentoría individualizada y el desarrollo de habilidades blandas se entrelazan para cultivar un entorno centrado en el estudiante, donde se promueve tanto el crecimiento académico como el desarrollo integral. La evaluación auténtica y la internacionalización de programas educativos amplían las perspectivas de los estudiantes, preparándolos para un mundo globalizado y altamente tecnológico.

Aguinda-Alvarado et al. (2023) enfatizan la importancia de las distintas estrategias metodológicas que permitan a los docentes innovar las prácticas pedagógicas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de manera activa y participativa. Los resultados muestran la relevancia de las estrategias activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y cómo estas permiten crear nuevas experiencias de aprendizaje de manera dinámica e interactiva entre estudiantes y docentes. Se concluye sobre la importancia de aplicar estrategias metodológicas en el proceso educativo debido a los beneficios y bondades que tienen en el aprendizaje, evidenciándose que el docente debe encontrarse en formación permanente en busca de las mejores estrategias para innovar su práctica pedagógica.

La evaluación formativa emerge como una práctica innovadora fundamental en la educación superior. Rivero (2025) destaca que las prácticas innovadoras de evaluación formativa permiten identificar estrategias efectivas para la formación docente, destacándose el uso de tecnologías como un aspecto relevante. El análisis evidencia la relevancia de la retroalimentación continua y la personalización del aprendizaje como elementos primordiales para la mejora del proceso educativo.

La formación continua del profesorado constituye un elemento central en la implementación de prácticas pedagógicas innovadoras efectivas. El estudio considera que la formación continua es central en las prácticas de enseñanza universitaria efectivas, especialmente en relación con

el ámbito en constante evolución de los cambios tecnológicos, sociales y culturales. Los hallazgos más relevantes indican que a partir de la implementación de metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje colaborativo, hay una mejora notable en el pensamiento crítico y las habilidades de creatividad de los estudiantes, mientras que el uso de la tecnología educativa potencia la creatividad en la enseñanza.

2. OBJETIVOS

En este contexto, el presente capítulo tiene como objetivo: construir un marco conceptual que fundamente prácticas pedagógicas orientadas a potenciar la innovación, la creatividad y la aplicación contextualizada del conocimiento tecnológico en estudiantes de nivel superior.

La propuesta se desarrolla a partir de una revisión sistemática de literatura académica publicada entre 2020 y 2025, enfocada en estudios con alto rigor metodológico que abordan la intersección entre didáctica, transferencia tecnológica y modelos educativos STEAM.

Se busca, a través de esta construcción teórica, aportar insumos para el diseño de propuestas formativas que integren pedagógicamente la transferencia de conocimiento, contribuyendo a cerrar la brecha entre la universidad y la sociedad, y posicionando al estudiante como agente de innovación en su contexto.

3. METODOLOGÍA

El presente estudio adopta un enfoque cualitativo con diseño teórico-analítico, cuyo objetivo es construir un marco conceptual fundado en literatura científica rigurosa, con base en categorías teóricas emergentes. Esta metodología es adecuada cuando se busca comprender en profundidad fenómenos complejos como la transferencia de conocimiento tecnológico en contextos educativos, que requieren interpretar procesos y relaciones en lugar de cuantificar resultados (Hernández-Sampieri et al., 2018).

Para sustentar el marco conceptual, se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura siguiendo los lineamientos propuestos por

Petticrew y Roberts (2006) y actualizados por Snyder (2019) para investigaciones en ciencias sociales y educación. Esta técnica busca localizar, evaluar y sintetizar de manera transparente y reproducible los resultados de estudios científicos previos.

El método fue elegido por su capacidad para proporcionar una visión comprehensiva y crítica del estado del arte, identificar categorías comunes y consolidar una base teórica sólida para orientar prácticas pedagógicas. A diferencia de una revisión narrativa, esta revisión se apoya en una estrategia de búsqueda formal, criterios explícitos de inclusión/exclusión, y una matriz de análisis temático.

Para garantizar la rigurosidad y relevancia académica del estudio, se consultaron cinco bases científicas de alto impacto: Scopus, Web of Science (WOS), ERIC (Education Resources Information Center), Scielo y Redalyc. Estas plataformas brindan acceso a artículos publicados en revistas arbitradas, especializadas en los campos de la educación, la innovación, la tecnología y las ciencias sociales. La combinación de bases internacionales (Scopus, WOS y ERIC) con regionales (Scielo y Redalyc) permitió una cobertura representativa y equilibrada de investigaciones tanto globales como latinoamericanas, favoreciendo así una visión más integradora y contextualizada del fenómeno analizado.

Los criterios establecidos para la selección de fuentes incluyeron publicaciones, con especial énfasis en la producción reciente del período 2020–2025. Se priorizaron artículos con alto rigor metodológico, es decir, aquellos que presentaran un diseño claro, sometidos a revisión por pares y con referencias académicas pertinentes. En cuanto a la pertinencia temática, se consideraron estudios que abordaran al menos dos de los siguientes ejes: didáctica, transferencia tecnológica y enfoque STEAM. Además, se seleccionaron investigaciones desarrolladas en contextos de educación superior, preferentemente universitarios, y escritas en español, inglés o portugués. Se excluyeron informes técnicos sin revisión académica, estudios centrados únicamente en educación básica o que no incluyeran componentes pedagógicos, así como artículos duplicados o sin acceso completo al texto.

El procedimiento metodológico implementado en esta revisión sistemática se estructuró en tres fases complementarias. En primer lugar, se diseñó una estrategia de búsqueda documental que combinó operadores booleanos aplicados en campos de título, resumen y palabras clave de cinco bases científicas: Scopus, Web of Science, ERIC, Scielo y Redalyc. Se utilizaron términos como “Didáctica AND transferencia tecnológica”, “STEAM AND educación superior”, “innovación pedagógica AND conocimiento aplicado” y “educación universitaria AND transferencia de conocimiento tecnológico”, adaptando la sintaxis de búsqueda a los requerimientos de cada plataforma (Rodríguez et al., 2024; Soto Solier, 2025). Esta fase arrojó un total de 137 documentos preliminares, de los cuales se seleccionaron 48 estudios relevantes tras una lectura exploratoria de títulos y resúmenes. En la segunda fase se aplicó un proceso de codificación abierta (Strauss & Corbin, 2002), identificando conceptos recurrentes y organizándolos en categorías analíticas emergentes: didácticas activas (ABP, aprendizaje basado en retos, proyectos interdisciplinarios), creatividad e innovación como competencias pedagógicas clave, STEAM como enfoque integrador, la transferencia tecnológica como proceso didáctico situado, y la vinculación universidad–sociedad como eje de aplicabilidad. Esta categorización coincidió con hallazgos de estudios como los de Carvajal & Díaz (2023), quienes analizan la implementación de robótica en contextos fronterizos como vehículo de educación STEAM aplicada, y Mendoza et al. (2023), que exploran modelos pedagógicos de transferencia del conocimiento en carreras tecnológicas. En la fase de validación de fuentes, se verificó que cada artículo estuviera publicado en una revista indexada y arbitrada, contuviera referencias recientes (2020–2025), presentara coherencia entre objetivos, metodología y conclusiones, y aportara contribuciones conceptuales sustantivas al marco en construcción, siguiendo criterios de integridad metodológica similares a los aplicados por Sanabria-Rangel & Ospina-Díaz (2023) en su análisis del enfoque STEAM en educación superior colombiana. Este procedimiento garantizó una selección rigurosa, relevante y representativa de los estudios más actuales sobre la articulación entre didáctica, transferencia tecnológica y formación STEAM en el ámbito universitario.

El carácter teórico-analítico permite examinar críticamente el cuerpo existente de conocimientos, identificar vacíos, tensiones y propuestas, y establecer relaciones conceptuales entre tres ejes clave: didáctica universitaria, transferencia tecnológica y enfoque STEAM. Así, se privilegia la calidad interpretativa sobre la generalización estadística.

4. RESULTADOS

En la actualidad, la educación superior enfrenta el enorme reto de formar profesionales capaces de innovar, transferir y aplicar conocimiento tecnológico de manera contextualizada y pertinente en diferentes ámbitos sociales y productivos. El cambiante entorno global, marcado por el acelerado desarrollo científico y tecnológico, demanda enfoques pedagógicos que superen la mera transmisión de contenidos y sitúen al estudiante como agente activo de transformación y creatividad.

Desde esta perspectiva, la didáctica de la transferencia de conocimiento tecnológico se fundamenta en metodologías activas, colaborativas e interdisciplinarias, potenciando la integración de competencias como la creatividad, la resolución de problemas y la gestión de proyectos en contextos reales. Así, la universidad fortalece la generación y difusión de innovaciones, y se constituye en un puente dinámico entre la investigación, la tecnología y su impacto social, favoreciendo la formación de egresados capaces de liderar procesos de cambio y desarrollo en sus campos profesionales y comunitarios.

En este trabajo se presentan categorías y experiencias pedagógicas que ilustran cómo la transferencia de conocimiento tecnológico puede ser didácticamente orientada para maximizar la innovación y la aplicación contextualizada en estudiantes de nivel superior.

A continuación, se presentan cuadros analíticos organizados por categoría. Cada cuadro sintetiza los aportes centrales de los documentos seleccionados, codificando los conceptos relevantes que permiten construir un marco conceptual para fundamentar prácticas pedagógicas centradas en potenciar innovación, creatividad y aplicación del conocimiento tecnológico en estudiantes universitarios como agentes de cambio:

TABLA 1. *Categoría 1: Didácticas activas (ABP, retos, interdisciplinariedad)*

Docu- mento	Aporte con- ceptual	Prácticas pedagógi- cas	Ejemplos prácticos de aula	Aplicación contextuali- zada
Anchundia García L.B. & Quinteros Vargas L.G. (2025)	El ABP promueve motivación y transferen- cia tecnoló- gica inter- disciplinar	Uso de proyectos reales vin- culados con el en- torno pro- fesional	Proyecto de diseño de un prototipo ecológico para resolver un pro- blema ambiental en la comunidad universitaria (ABP interdisciplinario: ingeniería, biología, ges- tión ambiental)	Construc- ción de so- luciones in- novadoras a proble- mas locales
Zambrano Briones M.A. (2022)	ABP como estrategia para el aprendizaje significativo y transferen- cia	Diseño de actividades que conec- tan teoría y práctica	Implementación de una solución digital para el registro automatizado de asistencia en laborato- rios, desde la diagnosis del problema hasta el pi- lotaje con usuarios	Adaptación de conoci- mientos a contextos específicos
Valarezo J.E.G. (2025)	Aprendizaje basado en retos favo- rece resolu- ción de pro- blemas	Retos con- textualiza- dos y cola- borativos	Desafío de desarrollar una aplicación móvil para organizar campa- ñas de reciclaje universi- tario en equipos multi- disciplinarios	Formación de compe- tencias para la in- novación tecnológica
Ruiz Bolívar C. (2022)	Estrategias metacogniti- vas poten- cian transfe- rencia del conoci- miento	Actividades de refle- xión, auto- evaluación y retroali- mentación	Rondas de mentoría donde los estudiantes presentan avances de sus proyectos tecnológi- cos y reciben retroali- mentación constructiva de docentes y pares	Generación de autono- mía y pen- samiento crítico en estudiantes
Soriano- Sánchez J.G. & Ji- ménez- Vázquez D. (2023)	Innovación metodoló- gica en prácticas educativas	Técnicas creativas y colaborativas	Desarrollo de ha- ckathons internos donde mezclan creatividad y tecnología para resolver retos sociales del en- torno universitario	Respuesta pedagógica a los cam- bios socia- les y tecno- lógicos

Fuente elaboración propia a partir de cada autor de cada categoría

El enfoque de las didácticas activas, especialmente el ABP, el aprendizaje basado en retos y los proyectos interdisciplinarios, se posiciona como una vía robusta para la transferencia contextualizada del conocimiento tecnológico en estudiantes universitarios. Estas prácticas pedagógicas promueven la participación estudiantil en escenarios auténticos, donde la resolución de retos reales y la elaboración de proyectos integradores estimulan el pensamiento crítico y la creatividad, y además, que también facilitan la apropiación y transferencia práctica del conocimiento científico-tecnológico a contextos sociales y productivos concretos.

Al centrarse en metodologías activas y colaborativas, los docentes diseñan experiencias de aprendizaje que conectan la teoría con la aplicación, permitiendo a los estudiantes reconocerse y ser reconocidos como agentes de innovación, capaces de intervenir creativamente en la solución de problemas tecnológicos relevantes para su entorno.

TABLA 2. *Categoría 2: Creatividad e innovación como competencias pedagógicas*

Documento	Aporte conceptual	Prácticas pedagógicas	Ejemplos prácticos de aula	Aplicación contextualizada
Cuetos Re-vuelta M.J. et al. (2022)	Creatividad como competencia transversal	Técnicas de pensamiento divergente	Sesiones de “tormenta de ideas locas” en equipos para imaginar usos alternativos de una tecnología local, eligiendo las mejores para desarrollo de un prototipo	Desarrollo de proyectos tecnológicos originales y pertinentes
Vásquez Montoya T.M. et al. (2024)	Innovación para la resolución creativa de problemas	Escenarios de innovación y aprendizaje activo	Talleres donde los estudiantes rediseñan procesos tecnológicos existentes aplicando principios de diseño centrado en usuario	Aplicación de lógica innovadora a problemas reales
Delgado Saeteros	Estrategias innovadoras para	Ambientes interdisciplinarios y	Laboratorio de prototipado rápido donde equipos proponen soluciones	Empoderamiento de estudiantes

Documento	Aporte conceptual	Prácticas pedagógicas	Ejemplos prácticos de aula	Aplicación contextualizada
E.Z. et al. (2024)	fomentar creatividad	experimentales	a retos lanzados por empresas del sector	como agentes de cambio
Olvera González M. et al. (2021)	Competencias docentes para la innovación	Formación continua y metodologías abiertas	Docentes modelan sesiones con metodologías de “design thinking” exponiendo al alumnado a retos y soluciones disruptivas	Adaptación flexible ante desafíos tecnológicos
Molina Santana & Becerril Arostegui (2025)	Formación docente en innovación	Promoción de la investigación y auto-reflexión	Práctica de “aula invertida”: el estudiante investiga y expone propuestas tecnológicas innovadoras para problemas reales, recibiendo retroalimentación docente y de pares	Impulsar contextos educativos creativos

Fuente elaboración propia a partir de cada autor de cada categoría

El desarrollo de la creatividad y la innovación como competencias pedagógicas clave en la educación superior representa un pilar esencial para la didáctica de la transferencia del conocimiento tecnológico. Fomentar ambientes educativos que estimulan el pensamiento divergente y la creatividad en la resolución de desafíos potencia la generación de ideas originales, y de la mismo forma, la transformación de estas en propuestas tecnológicas viables y contextualizadas. La formación docente orientada a la innovación metodológica y didáctica, la práctica constante de procesos reflexivos y la apertura a nuevas estrategias educativas forman la base para que los estudiantes adquieran competencias para la resolución creativa de problemas y la adaptación tecnológica en escenarios cambiantes. Así, la creatividad docente y estudiantil se vinculan directamente con la capacidad de transferir y adaptar conocimientos a realidades complejas, haciendo del estudiante un protagonista activo de la innovación social y tecnológica.

TABLA 3. *Categoría 3: STEAM como enfoque integrador*

Docu- mento	Aporte con- ceptual	Prácticas pedagógi- cas	Ejemplos prácticos de aula	Aplicación contextuali- zada
Potosí B.Y.S. (2023)	STEAM como mo- delo inter- disciplinario	Proyectos que fusio- nan cien- cias, tecno- logía, arte y matemáticas	Creación colectiva de sensores ambientales automatizados y su vi- sualización artística-in- teractiva en exposicio- nes universitarias	Incremento de la aplicabili- dad y transfe- rencia tecno- lógica
Zúñiga- Tinizaray F.S. (2024)	Estrategias STEAM para la transferen- cia	Actividades experimen- tales y cola- borativas	Organización de una feria STEAM universitaria: equi- pos interdisciplinarios pre- sentan desarrollos tecnoló- gicos que integran artes y ciencias (por ejemplo, ro- bots músicos)	Estudiantes como innova- dores en desafíos multi- disciplinares
Hernán- dez N.A.M. (2025)	STEAM para la for- mación tec- nológica	Uso de la- boratorios y retos reales	Creación de soluciones de ingeniería inspiradas en obras de arte; por ejemplo, estructuras autoiluminadas para es- pacios públicos univer- sitarios	Aplicación de aprendizajes en escenarios reales/auténti- cos
Martínez & Pascua (2025)	Innovación en STEAM potencia la transferen- cia	Prácticas pedagógi- cas creati- vas	Retos de diseño de apps educativas junto a estudiantes de comuni- cación visual y progra- mación para campañas sociales universitarias	Conexión en- tre universi- dad y entorno social
Tapu- llima- Mori, et al. (2023)	Impacto de STEAM en la transfe- rencia	Metodolo- gías trans- versales	Desarrollo de videojue- gos educativos que en- señan conceptos mate- máticos avanzados aplicados a problemas locales	Fortaleci- miento de la capacidad de innovación contextuali- zada

Fuente elaboración propia a partir de cada autor de cada categoría

La integración de los enfoques STEAM constituye una estrategia innovadora que favorece la transferencia efectiva de conocimiento tecnológico en la educación superior. Al fusionar la rigurosidad científica y tecnológica con la creatividad artística y el pensamiento sistémico, STEAM potencia la formación de egresados capaces de abordar la resolución de problemas complejos desde perspectivas inter y transdisciplinarias. Las prácticas pedagógicas inspiradas en STEAM, como el trabajo en laboratorio, la experimentación y los proyectos colaborativos, promueven contextos de aprendizaje donde la innovación surge de la interacción entre diversos saberes y habilidades. Esto fortalece la capacidad de transferencia de los estudiantes universitarios para aplicar soluciones tecnológicas novedosas, pertinentes y sostenibles, vinculando de manera estrecha la formación académica con las necesidades y posibilidades del entorno laboral y comunitario.

TABLA 4. *Categoría 4: Transferencia de conocimiento tecnológico como proceso didáctico situado*

Documento	Aporte conceptual	Prácticas pedagógicas	Ejemplos prácticos de aula	Aplicación contextualizada
León Naranjo J.R., Plúas Briones M.M. & Salas Veliz D.E. (2025)	Modelo TPACK para la docencia tecnológica	Integración tecnológica y pedagógica	Clase práctica en laboratorio donde el docente guía a los estudiantes en la selección y aplicación de herramientas digitales para resolver retos reales planteados por empresas aliadas	Preparar estudiantes como agentes tecnológicos en la sociedad
Zambrano Briones M.A. (2022)	Didáctica tecnopedagógica	Adaptación metodológica y recursos digitales	Ejercicios de co-diseño de soluciones usando simuladores tecnológicos y análisis de resultados de transferencia en campo	Respuesta a la digitalización universitaria
Espino Wuffarden J.E. (2023)	Calidad educativa y transferencia	Evaluaciones auténticas, retroalimentación	Implementación de proyectos finales con vinculación a instituciones externas que evalúan la transferencia real del conocimiento generado	Asegurar relevancia y pertinencia local
Alzate-Ortiz F.A. & González-Pérez J.E. (2020)	Mediación centrada en el estudiante	Diseño didáctico flexible y personalizado	Tutorías individualizadas donde cada estudiante plantea, desarrolla y evalúa un proyecto	Impulsar la innovación tecnológica situada

Documento	Aporte conceptual	Prácticas pedagógicas	Ejemplos prácticos de aula	Aplicación contextualizada
			tecnológico que responde a necesidades personales o comunitarias	
León-León G. & Zúñiga-López K. (2019)	Conocimiento científico e innovación didáctica	Contextualización de contenidos	Análisis de casos reales de transferencia tecnológica exitosa local e internacional, reflexionando sobre factores de éxito y posibles replicaciones	Vincular saberes universitarios con necesidades reales

Fuente elaboración propia a partir de cada autor de cada categoría

La transferencia de conocimiento tecnológico en la educación superior requiere de un enfoque didáctico situado que articule el saber disciplinar, pedagógico y tecnológico, bajo el modelo TPACK y la mediación contextual del docente. Dicha transferencia es un proceso lineal, complejo, dinámico y contextual, en el cual los estudiantes son formados para identificar, adaptar y aplicar innovaciones tecnológicas en respuesta a desafíos reales de su entorno social y productivo. Prácticas pedagógicas flexibles, personalizadas y conectadas a la realidad potencian el desarrollo de competencias para la gestión, adaptación y creación de tecnologías, transformando al estudiante superior en agente activo de cambio y promotor de procesos de innovación local y global.

5. DISCUSIÓN

El presente estudio se propuso construir un marco conceptual que fundamente prácticas pedagógicas orientadas a potenciar la innovación, la creatividad y la aplicación contextualizada del conocimiento tecnológico en estudiantes de nivel superior, a través de una revisión sistemática de literatura académica publicada entre 2020 y 2025. Los hallazgos obtenidos permiten evidenciar la existencia de cuatro categorías analíticas emergentes que articulan la didáctica universitaria con la transferencia tecnológica efectiva: las didácticas activas (ABP, aprendizaje basado en retos, proyectos interdisciplinarios), la creatividad e innovación como competencias pedagógicas clave, el enfoque STEAM como modelo integrador, y la transferencia de conocimiento tecnológico como proceso didáctico situado.

Los resultados coinciden con lo señalado por Anchundia García y Quinteros Vargas (2025), quienes identifican que el aprendizaje basado en proyectos promueve la motivación estudiantil, y la transferencia efectiva de conocimiento tecnológico a través de la participación en escenarios auténticos vinculados con el entorno profesional. Esta evidencia refuerza la tesis de que las metodologías activas son estrategias didácticas complementarias, y ejes estructurantes de una pedagogía universitaria que persigue la formación de profesionales capaces de aplicar conocimiento en contextos complejos y cambiantes. De manera similar, Zambrano Briones (2022) subraya que el ABP permite diseñar actividades que conectan teoría y práctica, facilitando la adaptación de conocimientos a contextos específicos, lo cual es fundamental para reducir la brecha entre la academia y los sectores productivos.

En cuanto al desarrollo de la creatividad e innovación como competencias pedagógicas, los hallazgos sugieren que su incorporación intencionada en los procesos formativos es esencial para que los estudiantes puedan transformar ideas originales en propuestas tecnológicas viables. Cuetos Revuelta et al. (2022) y Vásquez Montoya et al. (2024) destacan que la creatividad debe ser considerada una habilidad individual, y una competencia transversal que se desarrolla en entornos educativos que fomentan el pensamiento divergente, la experimentación y la resolución colaborativa de problemas. Esto implica que la formación docente orientada a la innovación metodológica y didáctica constituye un factor crítico para que las universidades puedan cumplir con su función de generadoras de conocimiento aplicado y socialmente pertinente.

El enfoque STEAM emerge como un modelo pedagógico altamente pertinente para la integración disciplinar y la transferencia tecnológica en educación superior. Los estudios de Sanipatin (2023), Zúñiga-Tinizaray (2024) y Hernández (2025) confirman que STEAM facilita el desarrollo de competencias técnicas, y promueve la capacidad de los estudiantes para abordar problemas complejos desde perspectivas interdisciplinarias. La incorporación del componente artístico dentro de STEAM resulta especialmente relevante en contextos latinoamericanos como México, donde la tecnología debe ser utilizada con criterio ético, cultural y social. Este hallazgo apoya la idea de que una didáctica centrada en la

transferencia tecnológica debe superar los enfoques estrictamente instrumentales y abrirse a una formación humanista e integral.

La categoría de transferencia de conocimiento tecnológico como proceso didáctico situado resalta la importancia del modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido) como referente teórico para la formación docente y el diseño de experiencias de aprendizaje auténticas. León Naranjo, Plúas Briones y Salas Velíz (2025) argumentan que la integración efectiva de la tecnología en la enseñanza universitaria no depende únicamente del dominio técnico de herramientas digitales, sino de la capacidad del docente para articularlas pedagógicamente con los contenidos disciplinares y las necesidades contextuales de los estudiantes. Esto refuerza la concepción de la transferencia tecnológica como un proceso complejo, dinámico y multidimensional que requiere de mediación pedagógica intencionada.

A pesar de los avances identificados, persisten importantes desafíos. En primer lugar, se observa una escasa articulación institucional entre las funciones sustantivas de docencia, investigación y vinculación, lo que limita la implementación de prácticas pedagógicas orientadas a la transferencia tecnológica. En segundo lugar, la formación docente en metodologías activas y enfoques STEAM sigue siendo insuficiente en muchas universidades mexicanas, lo cual restringe el alcance de las innovaciones pedagógicas. En tercer lugar, la evaluación de la transferencia tecnológica tiende a centrarse en productos tangibles (patentes, publicaciones, spin-offs), pero no siempre considera los procesos formativos que permiten a los estudiantes actuar como agentes de innovación en sus contextos.

6. CONCLUSIONES

El análisis realizado evidencia que la didáctica de la transferencia de conocimiento tecnológico para estudiantes de nivel superior debe centrarse en superar modelos tradicionales y promover prácticas pedagógicas activas, colaborativas y contextualizadas. Metodologías como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el aprendizaje basado en retos, y los enfoques interdisciplinarios sirven como ejes para desarrollar competencias transferibles que conectan el saber científico-tecnológico

universitario con las demandas reales del entorno social y productivo. La integración de la creatividad y la innovación como competencias pedagógicas clave, sumada al enfoque STEAM, potencia la formación integral de los estudiantes, preparando agentes capaces de liderar procesos de transformación y aplicabilidad tecnológica sostenible.

La discusión evidencia que, aunque existen avances en algunas instituciones, aún persisten desafíos estructurales, como la baja articulación institucional, el déficit de formación docente en metodologías activas y una cultura de transferencia limitada a la generación de productos tangibles. El modelo TPACK y la mediación contextual del docente surgen como referentes conceptuales necesarios para una implementación dinámica y situada de la transferencia tecnológica. Con ello, se concluye que es indispensable integrar transversalmente la transferencia de conocimiento tecnológico en el currículo universitario, en el diseño de experiencias formativas y en la evaluación educativa, a fin de consolidar el papel social de la universidad en la innovación abierta y el desarrollo territorial. Futuras investigaciones deben profundizar el impacto de estos enfoques en contextos latinoamericanos específicos y fortalecer la formación de ecosistemas virtuosos de innovación universitaria.

El marco conceptual y argumentativo derivado de esta revisión resalta que la transferencia de conocimiento tecnológico efectiva en la educación superior depende de una didáctica flexible, situada y orientada a la innovación, donde los estudiantes actúan como protagonistas capaces de transformar y aplicar saberes tecnológicos en su contexto particular, siendo promotores de cambios sociales, económicos y culturales alineados con las exigencias

7. REFERENCIAS

- Aguinda-Alvarado, G. R., Alvarado-Shiguango, Y.G., Chumape Malaber, F. M., Shiguango-Tapuy, L. G. y Shiguango-Salazar, I. L. (2023). Innovación Educativa: importancia de las estrategias metodológicas para fortalecer las formas de enseñanza. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7 (2), 10560-10571.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6140

- Altamirano Pazmiño, M. R., & Arteaga-Alcívar, Y. (2025). Educación superior tecnológica y su impacto en la competitividad empresarial. *Nexus Research Journal*, 4(2), 112–132.
<https://doi.org/10.62943/nrj.v4n2.2025.337>
- Alzate-Ortiz, F. A. & Castañeda-Patiño, J. C. (2020). Mediación pedagógica: Clave de una educación humanizante y transformadora. Una mirada desde la estética y la comunicación. *Revista Electrónica Educare*, 24(1), 411-424. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.24-1.21>
- Anchundia García, L. B., & Quinteros Vargas, L. G. (2025). Aprendizaje basado en proyectos interdisciplinarios en los estudiantes del subnivel medio. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 204-224.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.16814
- Bello Vilcapoma, V., Candela Carbonero, M. Y. & Auris Pariona, R. G. (2024). Modelo 5e en la mediación pedagógica para el logro de las competencias en el área de ciencia y tecnología. *Aula Virtual*, 5(12), e346.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13312708>
- Carvajal Alfaro, V. & Díaz Quesada, F. (2024). Abordaje de ciudades sostenibles mediante la robótica en comunidades fronterizas. *Cuadernos de Extensión Universitaria de la UNLPam*, 8(2). 44-54. I
<https://doi.org/10.19137/cuadex-2024-08-0203>
- Casasola Rivera, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Comunicación*, 29(1), 38-51.
<https://dx.doi.org/10.18845/rc.v29i1-2020.5258>
- Castelo Barreno, L. F., Nicola Salguero, P. G., Ávila Almeida, V. A., & Estrada Velasco, M. (2025). Implementación de la pedagogía constructivista para la transformación de entornos universitarios en América Latina. *Sapiens in Higher Education*, 2(6), e-20603.
<https://doi.org/10.71068/sh1pyw64>
- Cuetos Revuelta, M. J., Fernández Pérez, G. L., & Villarreal González, M. E. (2022). Creatividad en educación: Diferencias por rendimiento, edad y sexo. *UNED. Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 20(3), 683-710.
https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/14793/la_creatividad_en_educaci%C3%B3n_diferencias_por_rendimiento_edad_y_sexo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Delgado Saeteros, E.Z., Jiménez-Buñay, P.E., & Merchán-Mosquera, E.V. (2024). Estrategias pedagógicas innovadoras para el desarrollo integral de los estudiantes en la educación superior. *Prohominum. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 6(1), 80-88.
<https://doi.org/10.47606/acven/ph0228>

- Espino Wuffarden, J. E., Morón Hernández, J. L., Huamán Munares, L. K., Soto Saldaña, B. N., & Morón Hernández, L. E. (2023). El desarrollo de la calidad educativa en educación superior universitaria: Revisión sistemática 2019-2023. *Comuni@cción: Revista De Investigación En Comunicación Y Desarrollo*, 14(4), 348-359.
<https://doi.org/10.33595/2226-1478.14.4.876>
- Gabor, M. (2025). La Transferencia de Tecnología y Conocimiento, una Misión Ineludible de las Instituciones de Educación Superior. *Revista TecnoLógicas*, 29 (62). 1-4.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10140838>
- Gallegos Valarezo, J. E., Ramón Campoverde, D. M., Cocha Mendoza, M. E., Laguna Díaz, G. D. R., & Vera Ortega, D. E. (2025). El Aprendizaje Basado en Retos como Estrategia para Fomentar la Resolución de Problemas en Estudiantes de Educación Básica. *Revista Científica Multidisciplinar SAGA*, 2(2), 215-224.
<https://doi.org/10.63415/saga.v2i2.91>
- Halanoca Puma, Doris. (2024). Aprendizaje Significativo en la educación superior. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(34), 1714-1726.
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i34.828>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). Editorial McGraw-Hill.
- León Naranjo, J., Plúas Briones, M., & Salas Veliz, D. (2025). El conocimiento tecnológico-pedagógico y la formación docente: un análisis sistemático. *Revista InveCom*, 6(1). 1-12. <https://zenodo.org/records/15231227>
- León-León, G. & Zúñiga-Meléndez, A. (2019). Mediación pedagógica y conocimientos científicos que utilizan una muestra de docentes de ciencias en noveno año de dos circuitos del sistema educativo costarricense, para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Electrónica Educare*, 23(2), 81-104. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.23-2.5>
- León-León, Giselle, & Zúñiga-Meléndez, Adriana. (2019). Mediación pedagógica y conocimientos científicos que utilizan una muestra de docentes de ciencias en noveno año de dos circuitos del sistema educativo costarricense, para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Electrónica Educare*, 23(2), 81-104. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.23-2.5>
- Martínez Hernández, N. A., & Pascuas Rengifo, Y. S. (2025). Implementación del enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) en la educación secundaria alta: revisión sistemática de metodologías, temáticas y formación de ciudadanos activos. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, (76), 254–294.
<https://doi.org/10.35575/rvucn.n76a10>

- Martínez Hernández, N. A., & Pascuas Rengifo, Y. S. (2025). Implementación del enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) en la educación secundaria alta: revisión sistemática de metodologías, temáticas y formación de ciudadanos activos. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, (76), 254–294. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n76a10>
- Mendoza Vega, A. J., Guadamud Muñoz, J. D., Mendoza Zamora, E. J., Díaz Estacio, F. J., & Vera Arias, M. J. (2023). Transferencia del Conocimiento con un Enfoque Educativo STEAM. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 10591-10605. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8681
- Meneses, E. L., & Bravo, C. B. (2023). Educación, tecnología, innovación y transferencia del conocimiento. <https://bit.ly/4npEqmk>
- Molina Santana, C. L. & Becerril Arostegui, I. (2025). La Formación Continua en la Implementación de Prácticas Pedagógicas en la Educación Superior. *Reincisol*, 4(7), 3023–3054. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)3023-3054](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)3023-3054)
- Olvera González, M. & Fernández Morales, K. (2021). Innovación educativa en la práctica docente en educación superior: revisión sistemática de la literatura. *Innovación educativa (México, DF)*, 21(85), 31-51. Epub 03 de marzo de 2025. Recuperado en 29 de octubre de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732021000100031&lng=es&tlng=es.
- Ormaza-Cevallos, M. G., Lozano-Jaramillo, G. A., & Pico-Macías, M. E. (2024). Metodología steam: aplicaciones en educación superior. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun*, 8(15), 225–246. Recuperado a partir de <https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/503>
- Ortega Cuevas, A. M. (2024). La función social de las universidades mexicanas en la transferencia del conocimiento. [Tesis doctoral] Universidad Nacional Autónoma de México. <https://ru.dgb.unam.mx/server/api/core/bitstreams/0f4da5f1-e3d3-4925-8616-36b4538643c0/content>
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2012). Systematic reviews in the social sciences a practical guide (12. [Dr.]). Blackwell Publ.
- Rivero, YE, Rodríguez, EM, Canal, DD, & Sánchez, CR (2025). Evaluación Formativa en la Educación Superior: Prácticas Innovadoras para la Formación Docente. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 6 (1), 648–662. <https://doi.org/10.61368/rsdhv6i1.501>

- Rodríguez, G. L., Andrés, G. D., & Gallucci, P. G. (2024). Comunicación, integración tecnológica e innovación educativa. Análisis multidimensional de un caso en carreras STEAM. *Inmediaciones de la Comunicación*, 19(1), 116-134. Epub 01 de junio de 2024. <https://doi.org/10.18861/ic.2024.19.1.3533>
- Ruiz Bolívar, C. (2022). Mediación de estrategias metacognitivas en tareas divergentes y transferencia recíproca. *Investigación y Postgrado*, 17(2), 53-82. de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872002000200003&lng=es&tlng=es.
- Sanabria-Rangel, P. E., & Ospina-Díaz, M. R. (2023). Enfoque STEAM en la educación superior colombiana frente a la cuarta revolución. <https://doi.org/10.17081/eduhum.25.45.6152>
- Sanipatin Potosí, B. Y. (2023). El modelo STEAM como enfoque pedagógico integrador en la educación inicial. *SciELO Preprints*. <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/download/11159/20260/20887>
- Snyder, H. (2019). Literature reviews as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Soriano-Sánchez, J., & Jiménez-Vázquez, D. (2022). Prácticas educativas innovadoras en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 5(1), 23-37. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.05.002>
- Soto Solier, P. M. (2025). Pedagogías STEAM para la transformación educativa. Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/104883>
- Strauss, Anselm y Corbin, Juliet (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín: Universidad de Antioquia
- Tapullima-Mori, C., Pizzán-Tomanguillo, S., Pizzán-Tomanguillo, N., Gómez Sangama, L., Vásquez Sánchez, M., Ñiipe Cachay, M. (2024). Una revisión bibliométrica del enfoque STEAM en educación universitaria 2010-2022. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 18(1), e1790. <https://doi.org/10.19083/ridu.2024.1790>
- Vásquez Montoya, T. M., Gonzales Cortez, E. X., & Jolay Benites, J. A. (2026). Creatividad e innovación en el ámbito educativo: revisión de la literatura en los últimos cinco años. *Revista InveCom*, 6(1). 1-8. <https://zenodo.org/records/15624239>
- Villarreal Contreras, R., & Salas Álvarez, D. (2022). Prácticas educativas innovadoras desde un enfoque STEAM. Universidad de Córdoba. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/d0a2642a-4bd7-4ed0-a569-c44895a66863/content>

- Viveros Andrade, SM, & Sánchez Gómez, L. (2018). La gestión académica del modelo pedagógico sociocrítico en la formación inicial docente. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37 (3), 424-433.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000500424
- Zabalza Beraza, M. (2011). Nuevos enfoques para la didáctica universitaria actual. *Perspectiva*, 29(2), 387-416. <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2011v29n2p387>
- Zambrano Briones, M. A., Hernández Díaz, A. & Mendoza Bravo, K. L. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000100172&lng=es&tlng=es.
- Zavala-Guirado, MA, González-Castro, I., Vázquez-García, MA, & Olvera-Villanueva, H. (2020). Modelo de innovación educativa según las experiencias de docentes y estudiantes universitarios. *CONDUCIR. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10 (20), e030. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.590>
- Zúñiga-Tinizaray, F. S. & Marín, V. I. (2024). Estrategias Educativas STEM-STEAM en Nivel Superior: Revisión Sistemática de Literatura. *Revista Espacios*, 45(4), 16-30. Epub 30 de diciembre de 2024. <https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n04p02>

USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN UNIVERSIDAD

ANA M. MARTÍN-CARABALLO

Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla

INMACULADA ROMANO-PAGUILLO

Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla

ÁNGEL F. TENORIO-VILLALÓN

Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

Durante la última década hemos podido comprobar cómo la Inteligencia Artificial (IA en adelante) y todas las herramientas que se basan en ella han sufrido un auge exponencial y sin precedentes que ha llevado a su uso prácticamente en todos los ámbitos de la sociedad en la que vivimos (Asraful-Haque, & Li, 2025; Crespo et al., 2022; Zazo-Correa, 2024). Por tanto, si cualquier aspecto de nuestra vida cotidiana puede estar (y seguramente estará) afectado por el uso de IA, es razonable y conveniente que nuestro estudiantado sea formado en estas tecnologías, ya que será un/a usuario/a receptor/a de productos generados por IA o cuya información puede ser recopilada para su procesamiento por ésta y, a su vez, tendrá que hacer uso de herramientas IA en su propio desempeño profesional con mayor o menor medida.

Por consiguiente, la docencia universitaria no puede ser ajena a la realidad social y profesional que afrontarán sus egresados/as cuando finalicen sus estudios y es imperativo la inclusión de formación en el uso de la IA de manera transversal como parte de la competencia digital que deben adquirir durante su periodo formativo. Debe tenerse en cuenta que las herramientas IA tienen unas consideraciones éticas muy importantes y que, sin un referente claro que indique cuáles deben ser los parámetros

adecuados de uso, es fácil caer en usos inapropiados, poco éticos e incluso de dudosa legalidad. A este respecto, Gallent-Torres *et al.* (2023) analizaron precisamente cuáles eran las perspectivas éticas del uso de la IA tanto desde la perspectiva del docente como de la del discente en los estudios universitarios, planteando la necesidad de integrar herramientas IA en nuestra práctica docente para orientar al estudiantado en su uso correcto mediante directrices claras que deben formularse en un código ético del sistema universitario. A este respecto es muy interesante la reflexión de Córdón-García (2023) sobre la organización del uso de la IA en el sistema universitario y la necesidad de unas normas reguladoras sobre su uso en el ámbito académico. La primera cuestión requiere de una formación adecuada para toda la plantilla (administrativa y docente) de las universidades de modo que se tenga una percepción y conocimiento adecuado sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje introduciendo el uso de IA; mientras que, con respecto a la segunda cuestión, establece la necesidad traducir la Ley de la AI de la Unión Europea (Comisión Europea, 2021) al ámbito educativo para lo que incide en una categorización de posibles riesgos subyacentes al uso de la IA.

Por tanto, la integración de las herramientas IA como recursos didácticos, tanto para docentes como para discentes, no debería generar un rechazo y sería cuestión de llevar a cabo dicha integración de la forma más acertada posible. Esto es especialmente importante en el ámbito de las titulaciones universitarias del ámbito científico-tecnológico ya que la IA es un recurso que se está volviendo esencial en la práctica profesional de muchas de las disciplinas que lo conforman. A este respecto, pueden consultarse a Jia *et al.* (2024) o Cooper (2023).

En este capítulo analizaremos y reflexionaremos sobre cómo podría usarse la IA en la práctica docente de asignaturas de matemáticas en grados universitarios, para lo cual expondremos una propuesta de actividad que estamos llevando a cabo en nuestras asignaturas. Dicha propuesta persigue, no solo integrar el uso de las tecnologías a las que nuestro estudiantado debe acostumbrarse para su práctica profesional, sino también trabajar la competencia matemática desde la perspectiva computacional de modo que sepan procesar un mismo problema tanto con una metodología tradicional (lápiz y papel) como con un soporte informático que

permita reducir los cálculos manuales y los posibles errores de ejecución del formato tradicional. En este caso concreto, ese soporte informático vendría dado por herramientas IA con las que el estudiantado tendría que resolver problemas y ampliar contenidos formulando las entradas adecuadas a la IA y haciendo las preguntas de corrección a las primeras salidas que vaya devolviendo las herramientas empleadas.

2. OBJETIVOS

Nuestra propuesta de trabajo para integrar las herramientas IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje con nuestro estudiantado va a consistir en la encomienda de una serie de actividades a realizar durante el semestre de docencia lectiva para, con la supervisión del equipo docente, aprendan a utilizar la IA para generar contenido complementario para profundizar en el que se les ha entregado en el campus virtual o para trabajar problemas análogos a los que se están trabajando en la asignatura. En ese sentido, el estudiantado tendrá que hacer uso de herramientas basadas en IA generativa para dicha generación de contenidos, lo que nos permitirá analizar la incidencia y rendimiento de estas herramientas en la formación de estudiantes con perfiles muy diferenciados ya que nos centraremos tanto en titulaciones del ámbito de la Economía como de la Ingeniería Informática.

Como primer objetivo a lograr con esta propuesta didáctica en el aula podemos reseñar la más inmediata debido al uso de herramientas TIC: desarrollar en nuestro estudiantado la competencia digital de manera transversal mediante el uso de herramientas de IA generativa, ya que parte del trabajo que tendrá que realizar nuestro estudiantado durante el semestre consistirá en integrar estos recursos en sus procesos de aprendizaje y de producción académica (por ejemplo, generando explicaciones, resolviendo problemas o visualizando conceptos matemáticos).

Un segundo objetivo es el de fomentar el pensamiento crítico ya que el estudiantado no debe conformarse con la primera salida que devuelva la herramienta de IA, sino que debe ser capaz identificar y corregir los errores que esta puede producir y contrastar debidamente la fiabilidad del resultado devuelto. Cada estudiante debe actuar de manera efectiva

en la generación de contenidos supervisando y guiando a la IA en la información que genera porque debe ser capaz de asegurar que esa información de correcta, fiable y contrastada. Para ello, debe ser capaz de reflexionar sobre las salidas devueltas por los distintos *prompts* que va introduciendo y también debe poder reformular o articular *prompts* complementarios que permitan corregir, contrastar y completar la información que se va generando en las primeras iteraciones de uso. Es un objetivo esencial que cada estudiante aprenda a formular las preguntas adecuadas a la IA y, a partir de cada salida, realizar nuevas preguntas que permitan alcanzar un mejor producto final.

Un tercer objetivo consistiría en desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo de cada estudiante, de modo que ese aprendizaje sea significativo ya que los *prompts* deberían formularse a partir de las salidas anteriores y, por tanto, se parte del conocimiento previo que se tiene sobre aquello que se está preguntando y la actualización de conocimiento que se debería ir logrando a medida que se van analizando las salidas de la IA.

Finalmente, el cuarto y último objetivo consiste en desarrollar en nuestro estudiantado las habilidades de comunicación matemática escrita y argumentativa. Debe tenerse en cuenta que las matemáticas son un lenguaje formal que tiene unos registros y que, por tanto, cualquier egresado/a que vaya a tener que hacer un uso razonable de las matemáticas y que tenga que aplicar modelos debe ser capaz de utilizar tanto el lenguaje natural como el matemático para poder modelar bien un fenómeno o situación y darle solución.

En resumen, queremos hacer uso de herramientas IA de tipo generativo para mejorar la capacidad de comprensión conceptual de nuestros/as estudiantes, así como sus habilidades en el manejo de herramientas computacionales para que trabajen la materia de una manera más realista y ajustada a lo que se encontrarán en su futuro profesional cuando finalicen sus estudios.

3. METODOLOGÍA

Para el curso 2025-2026, vamos a trabajar con estudiantes de primer curso que están cursando uno de los dos grados universitarios

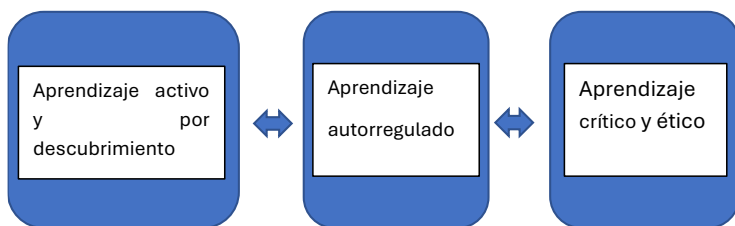
siguientes: Análisis Económico (GANE) o Ingeniería Informática (GII). En ambas titulaciones existe una considerable base de matemáticas que el estudiante debe cursar para superar los estudios y obtener el título de graduado. Concretamente, nos centraremos en asignaturas de formación básica de estos grados ya que deben ser cursadas por todo el estudiantado matriculado en la titulación y permiten disponer de una visión global de este estudiantado. Es más, el grueso de los/as estudiantes suele ser de nuevo ingreso lo que permite además tener la percepción de quienes se incorporan por primera vez a estudios universitarios.

Concretamente, nos centraremos en tres asignaturas: "Matemáticas para el Análisis Económico I", en el caso de GANE, y "Métodos Matemáticos para la Ingeniería" ("MMI") y "Álgebra", en el caso de GII. Consideraremos dos asignaturas del GII para este curso académico porque precisamente este curso tiene lugar un plan de estudios y la asignatura "MMI" solo la cursaran estudiantes que están repitiendo, siendo "Álgebra" la asignatura cursada por el estudiantado de nuevo ingreso. Sin embargo, "MMI" sigue teniendo un interés particular por el uso de herramientas tecnológicas que lleva aparejado al ser una asignatura de Matemática Computacional. Con la inclusión de la asignatura "Álgebra", podremos disponer de información del mismo nivel para los dos, la Facultad de Ciencias Empresariales y la Escuela Politécnica Superior), ya que ambas están ubicadas en primer curso y su estudiantado es esencialmente de nuevo ingreso, estando en igualdad de condiciones con respecto a las "Matemáticas para el Análisis Económico I".

La metodología adoptada se inscribe en un modelo de aprendizaje activo y por competencias, en el que el estudiantado asume un rol protagonista en su propio proceso de aprendizaje. A este respecto, la IA generativa se introduce como una herramienta mediadora que amplía las posibilidades que tendrá cada estudiante para explorar reflexionar y autoevaluarse en la materia, fomentando la formación del pensamiento crítico, la adquisición de autonomía en el trabajo y, más específico de la disciplina que nos ocupa, la capacidad para comunicarse matemáticamente con otras personas y con cualquier procesador o lenguaje de programación (según proceda).

Debemos tener en cuenta que la utilización de la IA generativa en el entorno universitario responde esencialmente a los tres principios pedagógicos fundamentales que mostramos en la Figura 1: aprendizaje activo y por descubrimiento (Borte *et al.*, 2023; Lima *et al.*, 2017; Martínez y Gómez, 2025), aprendizaje autorregulado (Zimmerman, 2001; Tise *et al.*, 2023; Guan *et al.*, 2024) y aprendizaje crítico y ético (Martins-Pinto, 2025; Piazuelo-Rodríguez y Bermejo-Malumbres, 2025).

FIGURA 1. Principios pedagógicos del uso de IA generativa



Fuente: elaboración propia

3.1. FASES DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

La propuesta didáctica para trabajar herramientas de IA generativa con nuestro estudiantado se lleva a cabo mediante la realización por parte de éste (y bajo la supervisión del equipo docente de cada asignatura) de una serie de actividades desarrolladas a lo largo del semestre. Para ello, organizamos el trabajo en cuatro fases consecutivas:

- Fase 1: formación inicial
- Fase 2: generación de contenidos de calidad relativos a un concepto explicado en clase de teoría
- Fase 3: aprendizaje autónomo y exploración
- Fase 4: producción y comunicación

Seguidamente, procedemos a desarrollar la información relativa a cada una de estas cuatro fases, indicando los aspectos más relevantes y posibles incidencias que encontrará el estudiantado durante cada fase.

3.1.1. Fase 1: formación inicial

Esta fase se desarrollará durante las tres primeras semanas del semestre de impartición de la asignatura (el primero para “Matemáticas para el Análisis Económico I” y el segundo para “Álgebra” y “MMI”). El objeto de esta fase es introducir los fundamentos de la IA y sus potenciales aplicaciones educativas (como un punto de partida para que, durante el semestre, puedan ser conscientes de su viabilidad como una herramienta de trabajo más). En esta fase se distribuye un cuestionario previo con el que pretendemos medir el nivel de conocimiento que tiene cada estudiante sobre la IA y cómo la han utilizado a la fecha, pidiéndose información sobre las distintas herramientas IA que hayan podido utilizar o que conozcan. En el caso del estudiantado de GANE, el cuestionario es distribuido en la primera sesión práctica de la asignatura; por el contrario, en el caso del estudiantado de “Álgebra” o de “MMI”, ese cuestionario se realiza de manera telemática a través del espacio de la asignatura en el campus virtual (*BlackBoard* en el caso de la Universidad Pablo de Olavide) y se deja disponible durante la segunda semana del semestre para que el estudiantado pueda rellenarlo en cualquier momento (aunque se habilita un espacio en el horario de prácticas (que se llevan a cabo en laboratorios de informática) para que puedan realizarla *in situ*).

Con la información disponible a partir de este cuestionario, podemos nivelar las actividades de las siguientes fases para articularlas de modo que se adapte a los niveles de usuario/a que tenga el estudiantado. Así mismo, nos permite detectar estudiantes que no hayan hecho uso de la IA y que pueden enfrentar problemas en la realización de la actividad ya que tendrán un punto de partida menos ventajoso que el resto de sus compañeros/as.

En esta fase, el equipo docente también aportará información sobre el concepto de IA generativa y herramientas que están basadas en esta tecnología. Además, se hará una breve descripción sobre lo que es el diseño o ingeniería de *prompts* con objeto de dar algunas referencias relativas a cómo formular *prompts* adecuados para trabajar con una IA de modo que se obtengan salidas adecuadas y refinadas.

3.1.2. Fase 2: generación de contenidos de calidad

En esta fase, el estudiantado de manera individual realiza la primera actividad, con la que explorará la IA como herramienta de aprendizaje y experimentarán con el diseño y formulación de *prompts* básicos. Cada estudiante, por tanto, elegirá una o varias herramientas basadas en IA generativa para comenzar a generar contenidos sobre un concepto que designará el equipo docente de entre los trabajados en clase.

Con objeto de supervisar al estudiantado en la realización de la actividad, así como solventar cualquier duda o problema en el uso de las herramientas de IA generativa, el profesorado habilitará una serie de tutorías grupales. Queremos hacer especial énfasis en que el estudiantado debería sacar el máximo provecho de estas tutorías, discutiendo con el equipo docente posibles estrategias para formular *prompts* a la IA y revisando de los resultados devueltos. Es más, como uno de los principales problemas que puede tener el estudiantado (sobre todo debido a estar en primer curso) va a localizarse en la evaluación de la fiabilidad de las salidas devueltas por la IA, estas tutorías también deberían emplearse para poder analizarla cada estudiante con el equipo docente y no tener que hacerlo sin supervisión de modo que, si está cometiendo errores en la generación de contenido fiable, éstos puedan ser subsanados antes de que entregue el producto final. Como puede verse, tanto la actividad como el proceso de elaboración de la misma por cada estudiante persigue que desarrolle el pensamiento crítico tanto para la búsqueda de los *prompts* como para la validación de la información obtenida.

3.1.3. Fase 3: aprendizaje autónomo y exploración

Esta tercera etapa consistirá en la selección, por parte de cada estudiante, de ejercicios que plantean una dificultad media-alta o alta de entre los que se incluyen en los listados de problemas de la asignatura. Esta selección podrá hacerla con la supervisión del equipo docente, si así lo desea. A partir de la misma, el/la estudiante deberá diseñar sus propios ejercicios sobre esa temática y con ese nivel de complejidad. Con esta tarea, el/la estudiante puede estructurar su propio itinerario de aprendizaje gracias al uso de la IA.

Para poder documentar todo el proceso de trabajo en esta fase, cada estudiante deberá elaborar un portafolio digital en el que se recogerán todos y cada uno de los *prompts* que haya utilizado con las respuestas devueltas por la herramienta IA utilizada, así como las reflexiones personales sobre los resultados obtenidos y sobre los refinamientos que ha hecho de las salidas reformulando los distintos *prompts* cuando ha hecho falta.

3.1.4. Fase 4: producción y comunicación

Esta es la fase final de la actividad y, en base a la cual debe haber organizado todo su trabajo el/la estudiante durante el proceso. Cada estudiantado deberá elaborar un informe académico en el que debe combinar el lenguaje formal matemático con el uso de la IA como herramienta de apoyo para la redacción y la verificación de su correcta utilización.

La redacción del informe (aunque sea haciendo uso de una herramienta IA) por parte del estudiantado es clave para alcanzar el objetivo marcado para esta propuesta metodológica de conseguir comunicarse comunicando tanto el lenguaje natural como el formal de las matemáticas, combinándolo de manera adecuada para expresar sus conclusiones. N resumen, esta fase busca que el/la estudiante demuestre sus competencias comunicativas en el contexto de la asignatura mediante la argumentación de la resolución realizada con la IA.

3.2. ROL DEL PROFESORADO

En la propuesta metodológica que proponemos, el profesorado asume un papel más pasivo que el habitual, convirtiéndose en mediador/a entre el/la estudiante y la IA (mediante la herramienta seleccionada por éste/a para llevar a cabo las actividades). Por tanto, la labor docente se centra en facilitar el aprendizaje que debe estar llevando a cabo cada estudiante y garantizar la calidad pedagógica del proceso, asegurando el cumplimiento de los principios éticos que lleva aparejados el uso de la IA. Muy resumidamente, las funciones del profesorado son:

- Diseñar las actividades que comprende la propuesta y las guías de trabajo para el estudiantado

- Acompañar el proceso de aprendizaje de cada estudiante a través de tutorías y foros de discusión
- Enseñar estrategias de diseño de *prompts* y validación de resultados generados por la IA
- Supervisar el uso responsable de la IA, asegurando la integridad académica del producto final generado
- Evaluar los productos finales y las reflexiones de cada estudiante habida cuenta de todo el trabajo supervisado durante su realización

Precisamente, ese papel pasivo que estamos exponiendo para el profesorado durante las distintas fases (tal vez más activa en la primera) hace que el profesorado deba actuar primordialmente como un/a mero/a observador/a de la labor de su estudiantado durante todo el proceso de producción y lleve un registro del impacto que el uso de la IA tiene en la motivación, autonomía y rendimiento de sus estudiantes. Sin ese registro, el profesorado tendrá más complicado asesorar debidamente a cada uno/a de ellos/a y, lo que es más importante, no podrá tener información de los puntos fuertes y débiles del proceso para su mejora en una iteración posterior con nuevos grupos de estudiantes.

3.3. ROL DEL ESTUDIANTADO

Expuesto el papel eminentemente pasivo que tiene el profesorado, no es de extrañar que sea el estudiantado quien tenga que adoptar una actitud proactiva en la realización del producto final que debe entregarse en la fase 4 de esta propuesta. Es más, cada estudiante debe llevar a cabo su trabajo de manera autónoma de manera que investigue cómo obtener la mejor salida de la IA con los mejores diseños de *prompts* y sea capaz de autorregular todo su proceso de aprendizaje, incluyendo la capacidad para saber cuándo se hace imprescindible la interacción con el profesorado. Por tanto, las funciones que tiene el estudiantado en esta propuesta son las siguientes:

- Utilizar herramientas de IA como medio de exploración conceptual para conseguir contenido

- Experimentar con diferentes formas de redacción de prompts
- Evaluar la coherencia, precisión y relevancia de las propuestas generadas por la herramienta IA
- Documentar su proceso de aprendizaje mediante informes críticos en los que queden claros los pasos seguidos para obtener el resultado final
- Participar en las actividades y debates de forma activa

La responsabilidad individual de cada estudiante debe complementarse con la interacción colaborativa tanto con el/la docente (para la supervisión ya mencionado) como con otros/as compañeros/as de clase; siendo esto último de suma importancia ya que permite trabajar la comunicación entre pares y contrastar los resultados obtenidos, pudiendo aprender de las experiencias de sus compañeros/a y siendo consciente de su capacidad para transmitir lo que ha trabajado. Sobre esta última cuestión, cabe tener en cuenta que si una persona no es capaz de explicar lo que ha hecho a quien tiene enfrente es bastante probable que no entienda por sí mismo lo que ha realizado.

4. HERRAMIENTAS Y RECURSOS UTILIZABLES

Expuestos los principios metodológicos de la propuesta que estamos presentando, es necesario indicar cuáles son las herramientas IA que se propondrá al estudiantado para realizar el trabajo de generación de contenido. Obviamente, no vamos a indicar todas las posibles herramientas, sino las que consideramos más conocidas y, por tanto, que más probablemente seleccione el estudiantado. En ese sentido, el listado de herramientas puede cambiar en función del conocimiento sobre este tipo de recursos por parte del estudiantado (máxime cuando una de las dos titulaciones corresponde a un grado en ingeniería informática).

Asimismo, como uno de nuestros objetivos es que interrelaciones contenidos matemáticos y computacionales, cabría esperar que el estudiantado no se limite a emplear solo herramientas de IA generativa, sino que las combine con otro *software* complementario que permita el

tratamiento computacional de problemas y objetos matemáticos. Precisamente, esa combinación debe ser una parte esencial del aprendizaje activo que debe mostrar el estudiantado.

4.1. CHATGPT, GEMINI Y DEEPSEEK

Son dos herramientas de IA que permiten la generación de texto, explicaciones, síntesis de información y resolución de problemas. Por tanto, debieran ser la herramienta base del estudiantado para todo el proceso de aprendizaje que persigue esta propuesta metodológica. Aunque entendemos que el estudiantado optará por ChatGPT o por Gemini en la mayoría de los casos, no descartamos la posibilidad del uso de DeepSeek en el caso de la ingeniería informática ya que esta es una herramienta de generación de contenidos que tiene un mejor rendimiento para la resolución de problemas matemáticos (Kotsis, 2025).

Usando estas herramientas, cada estudiante formulará *prompts* relacionados con conceptos explicados en clase para generar explicaciones alternativas o complementarias.

En relación con la resolución de problemas, estas herramientas pueden emplearse para desarrollar problemas de cierto nivel de complejidad en pasos secuenciales más sencillos que faciliten la correcta comprensión del estudiantado. En contraposición, debe tenerse en cuenta que, dependiendo de la herramienta y las funcionalidades de la versión que estamos usando, la resolución puede tener fallas procedimentales de cierta relevancia que conlleva que el/la estudiante conozca los procedimientos y conceptos matemáticos involucrados para poder refinar las salidas que devuelve el *software* o, cuanto menos, que le salten las alarmas para poder solicitar el asesoramiento del equipo docente al detectar algo anómalo aunque no sea capaz de concretar la causa de la anomalía.

Además, cualquier herramienta de IA generativa permite la exploración por parte del estudiantado de distintos enfoques o aproximaciones para tratar un mismo concepto o procedimiento, pudiendo así conocer variantes igualmente válidas que, en algún caso, le permita una mejor comprensión y, desde luego, poder desarrollar la creatividad con la búsqueda de propuestas alternativas y el pensamiento crítico buscando esas

alternativas o una explicación a por qué no funciona el planteamiento que está intentando aplicar y localizar el fallo lógico o procedimental.

4.2. COPILOT

Copilot es una herramienta de IA generativa como las tratadas en el subapartado anterior. Concretamente, es el asistente basado en IA de Microsoft y está pensado en facilitar el uso de la *suite* de esta compañía para el sistema operativo Windows... Por tanto, es una herramienta más finalista que las anteriormente descritas y, en ese sentido, con unas funcionalidades más limitadas. No obstante, teniendo en cuenta los objetivos marcados en esta propuesta metodológica, puede resultar una herramienta muy útil ya que permite al estudiantado disponer de una herramienta de apoyo para la resolución de ejercicios computacionales o, incluso de programación de código (que, no siendo necesario para el estudiantado de GANE, sí lo sería para el de GII). Muchas ocasiones nuestro estudiantado (el de GII) tiene problemas para diseñar un código que ejecute un determinado procedimiento numérico aplicable a cualquier problema, por lo que esta herramienta puede utilizarse para: corregir o completar una primera versión de código; detectar errores de ejecución o diseño del código, aunque no pueda procederse a la corrección; o generar una primera versión de código que obviamente tendrá defectos y debe ser depurada. En resumen, para quien sabe programar mínimamente, es una herramienta de depuración y validación de código; mientras que, para quien está aprendiendo, le permite tener un código de partida con el que comenzar y al que tendrá que hacerle ajustes para su correcto funcionamiento (pero sí dispondrá de la estructura). Todo lo anterior incide en el desarrollo en nuestro estudiantado del razonamiento lógico y las habilidades técnicas en informática.

4.3. WOLFRAM ALPHA

Esta es una herramienta de IA generativa finalista que usa todo el potencial de Wolfram Mathematica y la algorítmica generada para la resolución de problemas matemáticos y visualización gráfica de funciones y objetos geométricos (entre otros). Además, la interfaz en línea que debe usar cualquier usuario/a para interactuar con la IA es

sumamente intuitiva y permite orientar el tipo de consulta y visualización de resultados que se quiere (incluyendo resoluciones gráficas de aquellos problemas en los que tiene sentido la misma y resoluciones paso a paso de los procedimientos de resolución). Además, al estar basado en Wolfram Mathematica, la fiabilidad de las salidas es muy alta si se pregunta adecuadamente y se introducen correctamente los datos.

Otra ventaja de esta herramienta, al menos desde el punto de vista del estudiantado, es que permite interactuar con lenguaje natural o un mixto entre lenguaje natural y matemático de tal modo que, en expresiones que no dan lugar a confusión, la herramienta expresa correctamente el *prompt* no formalizado por el/la estudiante y da la salida correspondiente a la introducción del *prompt* correctamente formulado. Es más, si se maneja mínimamente el lenguaje formal (aunque no se sepa el lenguaje de programación de Mathematica), se pueden introducir expresiones matemáticas muy complejas, pudiendo procesarla el *software* y facilitando los resultados para su análisis por parte del estudiantado.

Esta herramienta además puede tener un elevado uso autorregulador por parte del estudiantado ya que permite comparar las soluciones obtenidas manualmente a un problema con las obtenidas automáticamente por el *software*, pudiendo validar el resultado final sin necesidad de supervisión del equipo docente. Todo ello de manera interactiva y con el grueso de los contenidos propios del cálculo o el álgebra de asignaturas de primer curso de cualquier titulación universitaria.

4.3. GEOGEBRA

GeoGebra es otra herramienta computacional específica de las matemáticas que como, en el caso de Wolfram Alpha, está destinada a la resolución de problemas de matemáticas (especialmente aquellos que tienen un trasfondo geométrico, pero también los de tipo algebraico y funcional con la modalidad calculadora) y la visualización de resultados.

La ventaja de este *software* con respecto al expuesto en el subapartado anterior reside en la posibilidad de construir representaciones gráficas dinámicas de problemas algebraicos y geométricos. Precisamente, las representaciones dinámicas posibilitan que el/la estudiante pueda

manipular el objeto y procedimiento matemático modificando parámetros de definición para que se reactúalicen las salidas y poder así, de manera interactiva, explorar las relaciones existentes entre las variables y parámetros que definen un concepto o procedimiento, además de las propiedades matemáticas propiamente dichas.

Aunque GeoGebra no tiene ninguna funcionalidad que incorpore una IA, sí es relativamente fácil integrar herramientas IA en las representaciones dinámicas aumentando la eficacia y utilidad pedagógica de éstas.

4.4. PERPLEXITY Y SCITE.AI

Estas herramientas tienen como funcionalidad la búsqueda y verificación de fuentes académicas con objeto de asegurar un mínimo de calidad para las salidas de documentos que generemos con otras herramientas de IA generativa. El objetivo es que el estudiantado sea capaz de comprobar de manera autónoma la veracidad y relevancia de la información generada por la IA y no asuma que cualquier salida es correcta sin constatar las fuentes de la que proviene y cómo dichas fuentes han sido combinadas. De este modo, podemos fomentar en nuestros/as estudiantes sus habilidades de investigación y búsqueda de evidencia científica, asegurando que no incorporan cualquier información, sino que evalúan las fuentes utilizadas.

4.5. CANVA

El *software* Canva está pensado para la generación de documentos finales y más concretamente para elaborar presentaciones, mapas conceptuales y productos visuales (incorporando incluso objetos multimedia completamente integrados y funcionales). Este tipo de herramienta (al igual que otras equivalentes como pueden ser Piktochart o Visme) es sumamente interesante en comparación con otras opciones más tradicionales. En el caso de Canva, existe la posibilidad de trabajar con un asistente de IA y, por tanto, nuestro estudiantado tendrá mayores facilidades para sintetizar la información compleja generada por las herramientas IA descritas en subapartados anteriores. El asistente podrá recomendar opciones para organizar la información mediante gráficos, esquemas y presentaciones visuales, dando sugerencias de maquetación

y diseño para el documento final de modo que se pueda llevar a cabo la comunicación efectiva de conceptos y procedimientos matemáticos mediante recursos visuales.

4.6. COMBINANDO HERRAMIENTAS

Por la propia naturaleza de la propuesta metodológica, perseguimos que el estudiantado combine las distintas herramientas de manera integrada. Ejemplos de estas combinaciones pueden ser:

- ChatGPT/Gemini con Wolfram Alpha/GeoGebra: análisis, verificación y representación visual de resultados
- Copilot con ChatGPT: generación de *prompts* para resolución de ejercicios computacionales explicados paso a paso
- Perplexity/Scite.ai: validación de la información generada con las otras herramientas, garantizando la fiabilidad y el rigor de la información
- Canva: tras la validación, permite documentar y comunicar los hallazgos, complementando el portafolio digital y fortaleciendo las habilidades comunicativas

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

En este apartado describiremos cada una de las actividades que conforman la propuesta metodológica y que debe realizar el estudiantado.

5.1. CUESTIONARIO INICIAL

Se realiza en la primera sesión práctica de la asignatura haciendo uso de los ordenadores del aula. Es realizada por todo el estudiantado matriculado en la asignatura y que asiste a dichas sesiones.

5.2. EXPLORANDO LA IA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE DIGITAL

Con esta actividad buscamos fomentar el pensamiento crítico y la capacidad para validar información. Para ello, partimos de un concepto explicado en clases teóricas y el estudiantado debe usar la IA para

generar unos primeros contenidos, que deberá evaluar y validar para asegurar la integridad de éstos. Puede ser necesario que reformule las preguntas iniciales en caso de necesitar mejorar la precisión de la salida generada por la IA. Las tareas que componen esta actividad son:

- Elaborar conjunto de *prompts* iniciales para generar contenido
- Evaluar las respuestas y detectar inconsistencias
- Reformular *prompts* para optimizar la respuesta de la IA
- Documentar todo el proceso en un informe académico

5.3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO GUIADO POR LA IA

En esta actividad, buscamos promover el aprendizaje autónomo y significativo del estudiantado. Para ello, cada estudiante seleccionará un concepto complejo del temario y construirá un itinerario de aprendizaje asistido por la IA. Mediante una secuencia de *prompts* progresivos, el/la estudiante profundizará en el tema, generando nuevas ideas. La actividad se organiza en las siguientes tareas:

- Diseñar secuencia de consultas a partir del conocimiento previo propio
- Analizar críticamente las respuestas y generar nuevas preguntas
- Escribir una reflexión sobre cómo la IA ha contribuido a la comprensión del concepto

5.4. COMUNICACIÓN MATEMÁTICA ASISTIDA POR IA

El objetivo consiste en desarrollar las habilidades de comunicación matemáticas y argumentativas del estudiantado mediante la elaboración de un informe técnico en el que se formula y diseña un problema matemático, que debe combinar lenguajes natural y formal. Aunque puede usar la IA para su redacción, todas las salidas deberán estar revisadas y justificadas por el/la estudiante.

Esta actividad se distribuye en las siguientes tareas:

- Definir el problema y la estructura del documento
- Usar la IA como apoyo en el desarrollo final del documento
- Revisar, corregir y validar las salidas

- Presentar informe final con reflexión argumentada del proceso

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Nuestra propuesta metodológica se desarrolla basada en los principios de transparencia, trazabilidad y autoría responsable. Por ello, se exige que cada estudiante indique claramente cuándo, cómo y para qué ha utilizado la IA. Para ello, adjuntarán los *prompts* y fragmentos de las salidas. No se aceptarán trabajos generados íntegramente por IA sin participación humana, debiéndose incluir un análisis crítico elaborado por el/la estudiante. Se enfatizará en el respeto a los derechos de autoría, privacidad y las normas institucionales de integridad académica.

Buscamos que el estudiantado integre la IA como herramienta complementaria, pero no como sustitutiva del pensamiento, la creatividad o la responsabilidad propia como estudiante.

7. EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTADO

La propuesta metodológica tiene dos niveles de evaluación. Por un lado, todo el proceso contará con la supervisión del equipo docente y, por tanto, con un sistema continuo de retroalimentación con tres hitos principales: a) individual con la revisión del profesorado y orientaciones personalizadas; b) grupal mediante foros o seminarios para discutir estrategias en el uso de IA, errores comunes y buenas prácticas; y c) autoevaluación y coevaluación con el estudiantado reflexionando sobre su propio desempeño y el de sus compañeros/as.

Por otro lado, se lleva a cabo una evaluación por parte del profesorado para calificar el rendimiento final del proceso, combinando criterios tanto del proceso en sí como de los productos finales entregados por cada estudiante y teniendo en cuenta la dimensiones que se observan en la Tabla 1. Más concretamente, se pondera con un 60% al proceso y con un 40% al producto final, valorándose la calidad, rigor y presentación. La evaluación quiere llevarse a cabo haciendo uso de Gradescope IA facilitando a la IA las rúbricas pertinentes.

TABLA 1. Dimensiones del sistema de evaluación

Dimensión	Criterios principales	Instrumentos
Cognitiva	Comprensión conceptual, rigor analítico, coherencia matemática	Informe, ejercicios resueltos
Metacognitiva	Reflexión, autoevaluación, reformulación de estrategias	Informe, ejercicios resueltos
Ética y comunicativa	Uso responsable de la IA, claridad expositiva, precisión en el lenguaje	Informe final

Fuente: elaboración propia

8. REFERENCIAS

Asraful-Haque, M., & Li, S. (2025). Exploring ChatGPT and its impact on society. *AI and Ethics*, 5, 791-803.

Borte, K., Nesje, K., & Lillejord, S. (2023). Barriers to student active learning in higher education. *Teaching in Higher Education*, 28(3), 597-615.

Comisión Europea (2021) Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de Inteligencia Artificial (Ley de Inteligencia Artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la Unión. Comisión Europea. <https://tinyurl.com/ycya8tke>

Cooper, G. (2023). Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 444–452.

Cordón-García, O. (2023). Inteligencia Artificial en Educación Superior: Oportunidades y Riesgos. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 15, 16-27.

Crespo, F., Alves, T., & Soto, M. (2022). Ciencia de Datos, Inteligencia Artificial, y sus impactos sobre la sociedad. *Observatorio Económico*, (169), 9–11.

Gallent-Torres, C.; Zapata-González, A.; & Ortego-Hernando, J.L. (2023). El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: una mirada desde la ética y la integridad académica. *RELIEVE*, 29(2), art. M5.

Guan, R., Rakovic, M., Chen, G., & Gasevic, D. (2025). How educational chatbots support self-regulated learning? A systematic review of the literature. *Education and Information Technologies*, 30, 4493-4518.

- Jia, F.; Sun, D.; & Looi, Ck. (2024). Artificial Intelligence in Science Education (2013–2023): Research Trends in Ten Years. *Journal of Science Education and Technology* 33, 94–117.
- Kotsis, K.T. (2025). ChatGPT and DeepSeek Evaluate One Another for Science Education. *EIKI Journal of Effective Teaching Methods*, 3(1), 98-102.
- Lima, R.M., Andersson, P.H., & Saalman, E. (2017). Active Learning in Engineering Education: a (re)introduction. *European Journal of Engineering Education*, 42(1), 1-4.
- Martínez, M.E., & Gómez, V. (2025). Active Learning Strategies: A Mini Review of Evidence-Based Approaches. *Acta Pedagogica Asiana*, 4(1), 43-54.
- Martins-Pinto, C. (2025). Por una ciudadanía lingüística: uso crítico y ético de las herramientas de inteligencia artificial en la educación. En M.R. Mendoza-Carretero, C. Saban-Vera y A. Torrego-González (Eds.), *Voces y espacios desde la pedagogía crítica e inclusiva para la renovación pedagógica* (pp. 66-83). Octaedro.
- Parlamento Europeo (2024). Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 300/2008, (UE) n.º 167/2013, (UE) n.º 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE, (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828 (Reglamento de Inteligencia Artificial) (Texto pertinente a efectos del EEE). *Diario Oficial de la Unión Europea, Serie L*, de 12 de julio de 2024. <https://tinyurl.com/64ekfpd9>
- Piazuelo-Rodríguez, I., & Bermejo-Malumbres, E. (2025). Inteligencia artificial en la Didáctica de Ciencias Sociales: Una aproximación exploratoria para la educación del futuro. *Comunicación y Hombre*, 21, 165-177.
- Tise, J.C., Hernandez, P.R., & Schultz, P.W. (2023). Mentoring underrepresented students for success: Self-regulated learning strategies as a critical link between mentor support and educational attainment. *Contemporary Educational Psychology*, 75, 102233.
- Zazo Correa, L. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la sociedad española y análisis del tratamiento en los medios de comunicación. En J.G. García-Huertas, P. Garrido-Pintado y D. Botas-Leal (Eds.), *La nueva era de la inteligencia artificial: desvelando sus impactos y desafíos* (pp. 119-128). Sínderesis.
- Zimmerman, B.J. (2001). Theories of Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview and Analysis. En B.J. Zimmerman y D.H. Schunk (Eds.), *Self-Regulated Learning and Academic Achievement*, 2nd. edition (pp. 1-36). Taylor & Francis.

LA MEDICIÓN DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN ESTUDIANTES DE PREGRADO: COMPARATIVA DE USO Y HÁBITO EN DOS DIVISIONES ACADÉMICAS

JOAQUÍN REYES LARA
Universidad de Guadalajara

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas tres décadas las tecnologías digitales han tenido un desarrollo y una evolución rápida (Tarhini et al., 2024; Lubis y Yus, 2024; Hariyani et al., 2025 y Hirshberg et al., 2025), lo que ha propiciado cambios significativos en las practicas sociales, culturales, económicas, laborales y en todo tipo de organizaciones e instituciones (Antons et al., 2025 y Zhou et al., 2025), del mismo modo ha provocado cambios en los sistemas educativos (Kaarakainen y Sai-
kkonen, 2021; Coll Salvador et al., 2023 y Getenet et al., 2024). Este desarrollo se vuelve palpable con la presencia de “—ordenadores personales, internet y redes, conexión inalámbrica y dispositivos móviles, computación en la nube, robótica, inteligencia artificial, escenarios de inmersión—” (Coll Salvador et al., 2023, p. 10).

A lo anterior, Getenet et al. (2024) agregan que las tecnologías abarcan “sistemas informáticos y de dispositivos móviles que permiten a los usuarios crear, gestionar y utilizar información, incluido el software que opera estos dispositivos” (p. 1362).

Por su parte Escofet (2021), establece que las tecnologías digitales permiten la distribución y el acceso a la información, contribuyen a la construcción de la identidad personal y social, del mismo modo permiten que los sujetos integren valores como la libertad, la igualdad, la solidaridad, el diálogo y el respeto en las practicas cotidianas.

Además, Escofet (2021) argumenta que las tecnologías digitales como las redes sociales, el Internet, los ordenadores, los teléfonos inteligentes y las tabletas “se adaptan a las necesidades y a las formas de vivir de las personas” (p. 170), y de forma particular, los jóvenes son quienes de manera natural; además de forma masiva, usan las tecnologías digitales, en particular el teléfono inteligente, en combinación con el uso de Internet en combinación con los motores de búsqueda que permiten que tengan acceso a casi cualquier tipo de información de manera fácil y rápida.

Dado lo anterior, Escofet (2021) establece que estas prácticas han propiciado “nuevos hábitos de participación de la ciudadanía, que encuentran en las tecnologías digitales nuevas maneras de dar respuesta a sus necesidades, dando lugar a lo que se han denominado usos cívicos de las tecnologías digitales” (p. 171).

Por su parte Hariyani et al. (2025), comentan que las tecnologías digitales son fundamentales para el desarrollo global y la transformación de las economías, las sociedades y la gobernanza (p. 2), esto evidenciado en las plataformas digitales, como lo son las tecnologías móviles, la inteligencia artificial, entre otros (Hariyani et al., 2025, p.2); ayudan a reducir las brechas en el acceso a la información y a los servicios, empoderan a las comunidades marginadas, promueven la inclusión, mejoran la predicción y respuesta ante desastres, impulsan la optimización del uso de la energía, monitorear los cambios ambientales, entre otros.

En resumen, Haith y Krakauer (2018) encontraron que la práctica produce tres cambios en el comportamiento; mejora el nivel de la habilidad, “permite seleccionar las acciones adecuadas con menor esfuerzo cognitivo que antes” (p. 2), y “hace que la selección de acciones se convierta en un hábito” (p.4).

Por su parte Sari et al. (2024) comentan que aquellos estudiantes que no estén familiarizados con el uso y practica de las tecnologías digitales “tienden a tener dificultades para desarrollar habilidades digitales para satisfacer las demandas modernas.” (p. 2), lo cual provoca que no puedan cubrir las demandas del contexto digital moderna.

1.1. ADOPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES

El uso de los dispositivos móviles se ha convertido en un factor importante que incide en el proceso de aprendizaje, ya que han transformado la vida cotidiana de las personas, de las instituciones y organizaciones en todos los niveles, esto debido a su portabilidad y disponibilidad, ya que permiten que los usuarios elijan cuándo, cómo y dónde realizar actividades como la búsqueda e intercambio de información, actividades de entretenimiento o interactuar con otras personas; sin preocupaciones del espacio geográfico o el tiempo (Jo y Baek, 2023; Escofet, 2021; Hariyani et al., 2025; Getenet et al., 2024 y Zhou et al., 2025).

De acuerdo con Sobhanmanesh et al. (2023) estudiar el uso de las tecnologías digitales permite comprender como toman decisiones las personas con relación a la adopción de las tecnologías digitales, lo que permite, entre otras situaciones, diseñar estrategias adecuadas y pertinentes para incrementar la probabilidad de adopción.

En este sentido, Sobhanmanesh et al. (2023) comentan que las personas tienen como reto el uso y adopción de la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la robótica, por lo cual, se necesita que las personas se capaciten a tiempo y de manera permanente para poder realizar de manera exitosa las nuevas tareas y prácticas del contexto contemporáneo digital.

Por su parte, de acuerdo con Zhou et al. (2025) y Lubis y Yus (2024), la adopción de las tecnologías digitales por parte de las instituciones de educación superior ha sido sujeta de estudio y análisis en los últimos años (Cohen et al., 2022), esto debido a que han identificado los beneficios, la facilidad de uso, la accesibilidad y la adaptabilidad Lubis y Yus (2024). Esto debido a que han catalogado a las tecnologías digitales como una herramienta de innovación que permite apoyar el desarrollo y evolución del trabajo administrativo, del proceso enseñanza y aprendizaje, así como elementos indispensables para la conformación de los planes de estudio.

Por lo tanto, y conforme a los planteamientos de Tarhini et al. (2024), las características que inciden en la adopción y aceptación de una tecnología, son por una parte, están el grado en que las personas creen que le ayudará a realizar sus tareas, en la facilidad de uso y la comprensión

del dispositivo, la influencia social de personas importantes (amigos, compañeros, instructores) para usarla, disponibilidad de una infraestructura tecnológica adecuada, el precio de la tecnología, el hábito en el uso cotidiano, etc.

En segunda instancia, la adopción y aceptación de una tecnología por parte de las instituciones de educación superior están sujetas a acciones como las actitudes de adopción de la institución, estrategias para el desarrollo profesional y continuo para mejorar la percepción de los docentes sobre la facilidad de uso de las tecnologías digitales (Mexhuani, 2025).

Para lo tanto, de acuerdo con Lubis y Yus (2024) y Mexhuani (2025) el modelo de aceptación de tecnología se puede explicar mediante la medición de las intenciones del comportamiento de los usuarios de tecnologías dentro del entorno institucional, esto con base a la complejidad, accesibilidad y facilidad de uso que los usuarios tienen de las tecnologías digitales que utilizan de manera cotidiana, esto desde “las perspectivas, actitudes y objetivos internos de los usuarios individuales” (Lubis y Yus, 2024, p. 24421).

Por lo tanto, el uso de tecnologías digitales y la decisión de adopción implica evaluar las ventajas y desventajas, donde el uso repetido lleva a las personas a operar en el ámbito del hábito, este uso repetido mejora el nivel de habilidad, desarrolla la capacidad para seleccionar las acciones más adecuadas con la menor carga cognitiva, lo cual desencadena esta practica de uso repetido se convierta en un hábito (Haith y Kraukauer, 2018).

1.2. EL HÁBITO

De acuerdo con Frolich et al. (2023), el comportamiento humano está constituido por una secuencia de acciones que se repiten de la misma manera la mayoría de las veces, por lo que “Mediante la repetición extensiva, las respuestas secuenciales se vuelven automáticas o habituales” (p. 1). Sin embargo esto no significa que esta respuesta automática no permite enfrentar nuevas situaciones.

Por su parte, Haith y Krakauer (2018) establecen que adquirir cualquier nueva habilidad motora requiere práctica, por lo que ser hábil para desarrollar una tarea significa ser “capaz de seleccionar las acciones adecuadas y ejecutarlas con precisión” (p. 1).

Del mismo modo, Haith y Krakauer (2018) comentan que una actividad entre más se practica, menos esfuerzo cognitivo requiere cada vez, por lo que cualquier habilidad que se practica de manera reiterada aumenta la competencia sobre la ejecución de la misma actividad y por lo tanto, la carga cognitiva disminuye de manera significativa.

Por su parte Verplanken y Aarts (1999, p. 105) comentan que los hábitos son intencionales cuando están dirigidos a un objetivo, los cuales se desarrollan en una situación y contexto específico, lo que implica que sólo bajo estas características se han de desarrollar, siendo muy probable que en otros contexto no se manifieste este hábito (Verplanken y Aarts, 1999, p. 106).

En este mismo orden de ideas, Verplanken y Aarts (1999, p. 106) comentan que existen dos tipos de hábitos, los específicos y los generales, que “se caracterizan por la constancia situacional.” (p. 106), donde los hábitos específicos se limitan a una situación definida y particular; mientras que los hábitos generales están altamente integrados por los comportamientos que una sociedad intenta promover o desalentar en sus habitantes.

Finalmente, Verplanken y Aarts (1999, p. 106) comentan que el desarrollo de los hábitos se realiza mediante la implementación de gratificaciones al comportamiento, reflejado en metas y acciones.

De acuerdo con Jo y Baek (2023) el hábito “se refiere a un patrón de comportamiento que se vuelve automático y repetitivo a través del refuerzo” (p. 4), y que de acuerdo con la teoría del hábito, los comportamientos repetitivos se consideran como hábitos automáticos lo que significa que el trabajo cognitivo disminuye de manera significativa (Jo y Baek, 2023; Frolich et al., 2023 y Chung et al. 2022).

Por otra parte, Chung et al. (2022) explican que los hábitos son patrones de comportamiento específico que son “desencadenados por

estímulos adecuados y formados en procesos mentales.” (p. 3), que muestran formas específicas de conciencia o inteligencia.

Los hábitos con base a lo expuesto por Chung et al. (2022) son acciones “dirigidas a objetivos que considera los comportamientos humanos como formas más flexibles de control sobre las relaciones instrumentales entre las acciones y sus consecuencias, causando la formación de hábitos en acciones repetidas” (p. 3).

Lo anterior conduce a establecer que el comportamiento de los individuos está altamente influenciado por las actividades o experiencias de aprendizaje del pasado, por lo que “los hábitos personales con respecto al uso de TI están determinados por la frecuencia del comportamiento previo, las experiencias satisfactorias, la estabilidad del contexto y la amplitud del uso.” (Chung et al., 2022, p. 3).

Por otra parte, Kaarakainen y Saikkonen (2021) comentan que debido al incremento y difusión de los dispositivos móviles, en particular el teléfono inteligente, “se ha hecho posible obtener información y comunicarse sin restricciones de tiempo ni espacio, y las aplicaciones habituales de uso doméstico se han extendido a las escuelas con los dispositivos propios de los estudiantes” (p. 954).

Dado los planteamientos anteriores, existen factores que inciden en el uso de las tecnologías digitales en el proceso de aprendizaje y de enseñanza, entre los que se encuentran: la disciplina, nivel de educativo, la forma de integración y las políticas de las instituciones educativas (Cohen et al., 2022).

Por otra parte, Cohen et al. (2022) explican que el estatus socioeconómico, los recursos institucionales, la utilidad y la facilidad de uso, son características importantes que inciden de manera significativa en el uso de las tecnologías digitales por parte de los estudiantes dentro del aula.

Finalmente, Jo y Baek (2023) definen el hábito como “un patrón de comportamiento que se vuelve automático y repetitivo a través del refuerzo” (p. 4), y que de acuerdo con la teoría del hábito, al repetir de manera constante los comportamientos pueden convertirse en hábitos automáticos, por lo que conforme los hábitos “se consolidan, los

comportamientos asociados se vuelven automáticos y menos dependientes de la intención consciente” (Jo y Baek, 2023, p. 4).

2. OBJETIVOS

El objetivo fue medir, analizar y describir el uso de las tecnologías digitales como hábito en la elaboración de actividades en la licenciatura por parte de los estudiantes de pregrado de ciencias sociales de dos divisiones académicas de la Universidad de Guadalajara.

3. METODOLOGÍA

La metodología empleada para este trabajo de investigación fue cuantitativa de corte descriptivo, el estudio forma parte del proyecto de investigación titulado “La Competencia Digital en los Estudiantes de Pregrado: Caso Ciencias Sociales”. El proyecto estuvo constituido por un instrumento de tres dimensiones: uso instrumental, habilidad digital y conocimiento.

Para la recolección de datos se estructuró un instrumento en tres dimensiones: uso instrumental, habilidad digital y conocimiento, tomando la primera para análisis de este estudio. La población estuvo conformada por estudiantes de dos divisiones académicas de un Centro Universitario, la División Académica Políticos y Sociales (División Políticos) y la División Académica Históricos y Humanos (División Históricos). Se aplicó la técnica de muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional, la muestra para este estudio fue de 352 estudiantes.

La población estuvo conformada por 12,695 estudiantes del Centro Universitario, con un nivel de confianza del 95% y un error del 5%, teniendo como un tamaño de muestra de 373 estudiantes. Al aplicado el instrumento la muestra por división académica quedó conformada para la División Políticos por 177 estudiantes y para la División Históricos por 175 estudiantes.

Para el análisis de los de los datos de este trabajo la dimensión “uso instrumental”, estuvo conformada por 24 preguntas.

El instrumento se diseñó con la herramienta Google Formulario y fue distribuido vía correo electrónico, la aplicación del cuestionario se realizó con el apoyo de las jefaturas y coordinaciones de cada licenciatura de las dos divisiones académicas.

Para la medición y el análisis del uso de las tecnologías digitales se emplearon herramientas de análisis estadístico descriptivo e inferencial paramétrico, esto mediante el software Statdisk 13 y Microsoft Excel 365.

4. RESULTADOS

En primera instancia se midió de manera conjunta a las dos divisiones académicas, de lo cual se encontró que cuentan con Internet en el hogar el 96.9% de los estudiantes, además, manifiestan que se conectan a Internet en la escuela el 78.7%, el uso promedio al día de los dispositivos es de 5.4 horas y el promedio al día de navegación en Internet es de 4.4 horas.

Por otro lado, se encontró que los estudiantes utilizan principalmente el teléfono inteligente (88.4%) y la computadora portátil (75.0%) para actividades de la licenciatura.

Así también, el 98.3% envía y recibe correo electrónico, el 95.5% crea archivos de texto, el 92.3% crea presentaciones, el 97.2% utiliza un buscador de internet y el 77.0% edita un documento compartido.

Por su parte, se procedió a realizar el análisis comparativo entre las dos divisiones académicas, so comenzó analizando la entrega de actividades, a lo que los estudiantes manifestaron que prefieren entregar las actividades en formato PDF o documento de Word (División Políticos 87%, División Históricos, 76.6%). Por otra parte, comentaron que los formatos solicitados (División Políticos 96.0%, División Históricos 86.3%) para la entrega de actividades son: documento pdf, Word, jpg o gif.

Con base a lo anterior, se elaboró la tabla 1, en la cual se puede observar que existe una diferencia en el porcentaje de estudiantes de las dos divisiones académicas en las categorías formato de entrega preferido por los estudiantes y formato de entrega solicitado por el

profesor. Para determinar si existe una diferencia significativa se aplicó la prueba de hipótesis para dos proporciones con un valor crítico Z de ± 1.96 (Anderson et al., 2016), lo que dio como resultado que sí hay diferencia significativa en el porcentaje de estudiantes de las dos divisiones académicas en ambas categorías, esto debido a que el valor Z (-2.53) resultante de la prueba de hipótesis resultó fuera del rango correspondiente al valor crítico de Z (-1.96).

Lo anterior significa que hay mayor uso y adopción para estas actividades por parte de los estudiantes y docentes de la División Políticos siendo mayor en los dos casos (Zhou et al., 2025; Lubis y Yus, 2024; Cohen et al., 2022 y Tarhini et al., 2024).

TABLA 1 Formato de entrega de actividades.

Formato de entrega de Actividades	División Históricas	División Políticos	Valor Z
Preferido por los estudiantes: pdf o documento de Word	76.6%	87.0%	-2.53
Solicitado por el profesor: documento pdf, Word, jpg o gif	86.3%	96.0%	-3.23

Fuente: elaboración propia

Otra de las mediciones consistió en que mencionaran con que herramientas de gestión de información, preferentemente, desarrollan las actividades de la licenciatura, de lo cual resultó que la biblioteca digital y las revistas electrónicas son las más usadas, por lo menos el 50% de los estudiantes lo hacen, esto en ambas divisiones académicas, como se ilustra en la tabla 2.

Por otra parte, la tabla 2 muestra que los estudiantes de la División Históricas usan en un porcentaje significativo la bibliografía impresa en papel (39.4%), mientras que la División Políticos la usa en mucho menos porcentaje (9.8%).

TABLA 2: Herramientas de gestión de información preferentemente utilizadas para elaborar las actividades en la licenciatura.

Herramientas de gestión de información	División Históricas	División Políticos	Diferencia	Valor de Z
Biblioteca digital	67.4%	58.2%	No	1.79
Revistas electrónicas	56.6%	50.3%	No	1.18
Bibliografía impresa en papel	39.4%	9.8%	Sí	6.36
Scielo	33.1%	41.2%	No	-1.57
Redalyc	22.3%	23.7%	No	-0.32

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, de acuerdo con Lubis y Yus (2024) la medición del uso de la tecnología permite que el modelo de aceptación de tecnología predecir la forma en que los estudiantes adoptan nuevas tecnologías digitales para sus actividades.

En este mismo orden de ideas, se les pregunto a los estudiantes que tecnologías digitales han utilizado para desarrollar las actividades de la licenciatura, de esto resultaron dos grupos de herramientas tecnológicas, la primera de gestión de información, tabla 3 y la segunda aplicaciones (software), tabla 4.

Las herramientas de gestión de información son usadas por un alto porcentaje de estudiantes, destacando la División Históricas con el uso de artículos de revistas en línea con el 81.1% del total de los estudiantes, teniendo una diferencia significativa con respecto a la División Políticos, esto comprobado con la prueba de hipótesis para dos proporciones; el resto de las tecnologías digitales son usadas en la misma proporción en ambas divisiones académicas, esto es, no hay diferencia significativa en el uso y adopción de las tecnologías digitales.

TABLA 3 Herramientas de gestión de información utilizadas para elaborar las actividades en la licenciatura: comparativa.

Herramientas de gestión de información	División Políticos	División Históricos	Diferen- cia	Valor de Z
Artículos de revistas en línea.	68.4%	81.1%	Sí	-2.75
Bibliografía de la biblioteca digital	59.9%	61.1%	No	-0.24
Artículos de revistas electrónicas procedentes de Dialnet, Scielo, Latindex.	54.2%	49.1%	No	0.956
Aplicaciones en línea para estadística, bases de datos de INEGI, UNESCO, ONU, OCDE, etc.	49.2%	38.9%	No	1.94

Fuente: elaboración propia

En cuanto a las aplicaciones, existe alto porcentaje de uso del software como Word, Excel o Power (tabla 4), División Políticos 81.9% y División Históricos 85.7%; no habiendo diferencia significativa en la adopción del uso entre las dos divisiones académicas.

TABLA 4 Aplicaciones (software) utilizadas para actividades en la licenciatura.

Aplicaciones (software)	División Políticos	División Históricos	Diferencia	Valor de Z
Software como Word, Excel, Power Point.	81.9%	85.7%	No	-0.96
Aplicaciones Google como hoja de cálculo o aplicaciones similares de Internet.	61.6%	64.6%	No	-0.58
Aplicaciones de Internet gratuitas.	36.2%	42.9%	No	-1.29

Fuente: elaboración propia

Por otra parte, se encontró que las herramientas de búsqueda preferidas son en primer lugar Google, con un uso del 98.9% en la División Históricos y con 98.3% de uso en la División Políticos; teniendo como segunda aplicación para búsqueda la biblioteca digital.

En este mismo orden de ideas, de acuerdo con los resultados que se muestran en la tabla 5, al realizar la comparativa de uso mediante la prueba de hipótesis para dos muestras, resultó que no hay diferencia en el porcentaje de estudiantes en el uso de herramientas de búsqueda de información.

TABLA 5 Herramientas de búsqueda de información.

Aplicaciones (software)	División Históricos	División Políticos	Diferencia	Valor de Z
Google	98.9%	98.3%	No	-0.96
Biblioteca digital	64.0%	58.2%	No	-0.58
Revistas electrónicas	52.6%	51.4%	No	-1.29
Scielo	38.9%	51.4%	Sí	-3.46
Redalyc	24.6%	33.9%	No	-0.96

Fuente: elaboración propia

Existen pocas diferencias en el uso de las tecnologías digitales para la elaboración de las actividades de la licenciatura, esto puede obedecer como lo establecen Mexhuani (2025), a las estrategias que las dependencias de la institución aplican en los procesos para el desarrollo profesional para la adopción y aceptación de una tecnología, así como a la la facilidad de uso, la accesibilidad y a la adaptabilidad para el desarrollo de las actividades por parte de los actores de la institución educativa.

USO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES POR PARTE DEL PROFESORADO, PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES

Para el análisis también se aplicaron reactivos referentes al uso que los profesores hacen de las tecnologías digitales, para lo cual se solicitó que mencionaran que tecnologías digitales les han pedido sus profesores que usen para desarrollar las actividades de la licenciatura; por una parte, mencionaron que les han pedido que usen herramientas de gestión de información, principalmente la bibliografía digital de bibliotecas digitales y artículos de revistas en línea, y como se observa en la table 6, la proporción solicitada oscila entre 69.5% y 77.1% para estas herramientas de gestión.

TABLA 6 *Solicitud de uso de Herramientas de gestión de información por parte del profesor para la elaboración de actividades a los estudiantes.*

Herramientas de gestión de información	División Históricos	División Políticos
Bibliografía digital de bibliotecas digitales	77.1%	79.1%
Artículos de revistas en línea	76.0%	69.5%
Scielo	29.7%	36.2%
Dialnet	5.8%	8.1%

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la solicitud de uso de aplicaciones (software) por parte del profesor para la elaboración de actividades, los estudiantes comentaron que principalmente les solicitan que usen software como Word, Excel o Power Point con el 94.9% para la División Históricos y el 88.1% para la División Políticos, teniendo también un al porcentaje la solicitud de uso para aplicaciones de Google (tabla7).

TABLA 7 *Solicitud de uso de aplicaciones (software) por parte del profesor para la elaboración de actividades a los estudiantes*

Aplicaciones (software) solicitadas	División Históricos	División Políticos
Software como Word, Excel, Power Point.,	94.9%	88.1%
Aplicaciones Google como hoja de cálculo, formularios, presentaciones, documentos o aplicaciones similares de Internet.	73.7%	76.3%
Aplicaciones de Internet gratuitas.	41.7%	42.4%

Fuente: elaboración propia

Por otra parte, se les pregunto a los estudiantes que tecnologías digitales usan los profesores para impartir sus clases, de lo cual resultó que usan principalmente software como Word, Excel o Power Point (tabla 8), y en segundo lugar están las aplicaciones de Google.

TABLA 8 *Aplicaciones (software) usadas por parte del profesor para impartir la clase.*

Aplicaciones (software)	División Históricos	División Políticos
Software como Word, Excel, Power Point.	85.1%	83.6%
Aplicaciones Google como hoja de cálculo, formularios, presentaciones, documentos o aplicaciones similares de Internet.	56.0%	59.3%
Aplicaciones de Internet gratuitas.	41.7%	42.4%

Fuente: elaboración propia

En cuanto al uso de herramientas de gestión de información para impartir la clase por parte de los profesores, los estudiantes comentaron que son los artículos de revistas en línea con el 58.3% por parte de los profesores de la División Históricos y con el 45.8% los profesores de la División Políticos (tabla 9).

TABLA 9 *Uso de herramientas de gestión de información por parte del profesor para impartir la clase.*

Herramientas de gestión de información	División Históricos	División Políticos
Artículos de revistas en línea.	58.3%	45.8%
Artículos de revistas electrónicas procedentes de Dialnet, Scielo, Latindex.	34.3%	39.0%
Aplicaciones en línea para estadística, bases de datos de INEGI, UNESCO, ONU, OCDE, etc.	31.4%	33.9%

Fuente: elaboración propia

Por consiguiente, el uso y la adopción de las tecnologías digitales por parte de los estudiantes y de los profesores tienen la misma trayectoria, aunque en proporciones deferentes, siendo los estudiantes los que mas demandan el uso de las tecnologías en las actividades de la licenciatura.

5. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue medir, analizar y describir el uso de las tecnologías digitales como hábito en la elaboración de actividades en la

licenciatura por parte de los estudiantes de pregrado de ciencias sociales de dos divisiones académicas de la Universidad de Guadalajara.

Los resultados muestran que la mayor proporción de uso de tecnologías digitales se dio en aquellas herramientas con presencia significativa en los últimos 20 años en el contexto de las instituciones de educación superior, estas tecnologías son principalmente Microsoft Word, Excel y Power Point, uso de correo electrónico, crear archivos de texto, crea presentaciones, uso de un buscador de internet y edición de documentos compartidos. Teniendo alta proporción de adopción por parte de los estudiantes, lo cual es indicativo de que existe una clara identificación de los beneficios, la facilidad de uso, la accesibilidad y la adaptabilidad para el desarrollo de las actividades por parte de los estudiantes en la licenciatura (Lubis y Yus, 2024 y Makitan et al., 2024 y Mexhuani, 2025).

Por lo tanto, se puede afirmar que las tecnologías digitales son parte importante de la mayoría de los estudiantes durante la trayectoria de la licenciatura.

En consecuencia y con base a lo anterior, las tecnologías digitales han modificado la forma de realizar las tareas en el contexto de las instituciones de educación superior, la adopción de las tecnologías digitales ha provocado el desarrollo de hábitos en los estudiantes, esto evidenciado en la alta proporción de adopción de las diferentes tecnologías usadas para desarrollar las actividades de la licenciatura (Makitan et al., 2024).

Este hábito esta evidenciado la alta adopción, que incluye dispositivos como aplicaciones de software, las herramientas de gestión de información; hasta aplicaciones para el intercambio de información como el correo electrónico o el trabajar con archivos en línea compartidos (Aplicaciones de Google).

Por consiguiente, la adopción y el desarrollo de hábitos por parte de los estudiantes han creado las condiciones y características contextuales que requiere desarrollar estrategias que por lado, monitoreen el uso y el hábito que los estudiantes han adquirido en el desarrollo de las actividades escolares, dentro y fuera del aula. Por otra lado, la medición y evaluación del cómo los estudiantes aplican sus habilidades en el uso de las tecnologías digitales para la construcción de sus conocimientos.

Lo anterior aporta información que puede ayudar a cubrir las demandas que la constante evolución de las tecnologías digitales, debido a la transformación de la educación superior en la institución que provea a la sociedad de agentes capaces de solucionar las problemáticas acorde a las características de las diferentes esferas de la sociedad contemporánea.

6. CONCLUSIONES

El uso de las tecnologías digitales en las instituciones de educación superior tiene presencia importante y significativa desde hace 20 años, lo que lleva a afirmar que es necesario la medición del uso y manejo de las tecnologías digitales, por lo que la adopción es un factor importante para lograr la integración de las tecnologías digitales en los contenidos curriculares, al igual que en los procesos de las instituciones de educación superior.

De acuerdo con los hallazgos expuestos, las tecnologías digitales, principalmente: Internet, teléfono inteligente, correo electrónico, Google como motor de busque de información, bases de datos y revistas electrónicas, son herramientas tecnológicas que tienen una alta adopción de uso por parte de los estudiantes, con un porcentaje de por lo menos del 70%, sobresaliendo con una alta proporción de uso: crea archivos de texto, crear presentaciones, utilizar un buscador de internet, con porcentajes por encima del 90% de los estudiantes, lo cual provoca que las formas de trabajar en el contexto del proceso de enseñanza aprendizaje se transforme en un proceso altamente digitalizado y dinámico.

Por otra parte, la proporción del uso de las tecnologías digitales para elaborar las actividades de la licenciatura entre las dos divisiones académicas es casi igual, tanto con las herramientas en las de búsqueda de información y como con las aplicaciones (software).

Existen diferencias significativas en algunas actividades entre las dos divisiones académicas, tanto en el medio que prefieren usar para desarrollar las actividades, como en el medio que se les solicita que entreguen las actividades, pero la constante es el alto uso de tecnologías digitales, siendo la División Políticos la que presenta un porcentaje más alto de uso y adopción de las tecnologías.

El porcentaje de estudiantes que usa las tecnologías digitales para la elaboración de actividades es alto, por lo menos 3 de 4 estudiantes las utilizan, lo que significa una incidencia directa en la dinámica de trabajo del aula, dado que los alumnos han encontrado conveniente y útil el uso de las tecnologías digitales.

Los resultados de este estudio aportan hallazgos que permiten comprender como los estudiantes usan y adoptan las tecnologías digitales para desarrollar las actividades de la licenciatura, así como estas prácticas de uso han llegado a convertirse en hábitos, al alcanzar alto porcentaje de uso y apropiación de las tecnologías digitales en las actividades de la licenciatura.

Por lo tanto, este estudio contribuye con una visión referente al uso y a la adopción de las tecnologías digitales y al hábito de uso por parte de los estudiantes para desarrollar las actividades en la licenciatura, donde la proporción de uso y adopción de las tecnologías digitales son altos.

7. REFERENCIAS

- Anderson, D. R., Williams, T. A. y Sweeney, D. J. (2016). Capítulo 10 Inferencia estadística acerca de medias y proporciones con dos poblaciones (Peralta L., Trad.). En D. R. Anderson, T. A. Williams, y D. J. Sweeney. (12a. ed.). Estadística para negocios y economía (pp. 441-481). Cengage Learning
- Antons, S., Heyder, A., Precht, L., Wegmann, E., Liebherr, M., y Brailovskaia, J. (2025). The digital media use effects scales for adolescents (d-MUSE scales): Conceptualization and validation of a screening tool. *Computers in Human Behavior Reports*, 18, 100621. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2025.100621>
- Cohen, A., Soffer, T., y Henderson, M. (2022). Students' use of technology and their perceptions of its usefulness in higher education: International comparison. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(5), 1321-1331. <https://doi.org/10.1111/jcal.12678>
- Chung, H.-F., Shin, J.-W., Chiang, H.-Y., y Ho, M. (2022). What Drives Working Habits for Sharing Knowledge in Virtual Teams? An Organizational Embeddedness Perspective. *SAGE Open*, 12(1). <https://doi.org/10.1177/21582440221079924>

- Coll Salvador, C., Díaz Barriga Arcedo, F., Engel Rocamora, A., y Salina Ibáñez, J. (2023). Evidencias de aprendizaje en prácticas educativas mediadas por tecnologías digitales. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(2). <https://doi.org/10.5944/ried.26.2.37293>
- Escofet, A. (2020). Aprendizaje-servicio y tecnologías digitales: ¿una relación posible? *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 169-182. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.24680>
- Frolich, S., Esmeyer, M., Endrass, T., Smolka, M. N., y Kiebel, S. J. (2023). Interaction between habits as action sequences and goal-directed behavior under time pressure. *Frontiers in Neuroscience*, 16, 996957. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.996957>
- Getenet, S., Haeusler, C., Redmond, P., Cantle, R., y Crouch, V. (2024). First-year preservice teachers' understanding of digital technologies and their digital literacy, efficacy, attitude, and online learning engagement: Implication for course design. *Technology Knowledge and Learning*, 29(3), 1359-1383. <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09724-z>
- Haith, A. M., y Krakauer, J. W. (2018). The multiple effects of practice: skill, habit and reduced cognitive load. *Current opinion in behavioral sciences*, 20, 196-201. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2018.01.015>
- Hariyani, D., Hariyani, P., y Mishra, S. (2025). Digital technologies for the Sustainable Development Goals. *Green Technologies and Sustainability*, 100202. <https://doi.org/10.1016/j.grets.2025.100202>
- Hirshberg, M. J., Heyroth, M., y Davidson, R. J. (2025). Wellbeing skills strengthening as a model for healthy adolescent digital technology use. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1550(1), 5-13. <https://doi.org/10.1111/nyas.15414>
- Jo, H., y Baek, E. (2023). Exploring the dynamics of mobile app addiction: The interplay of communication, affective factors, flow, perceived enjoyment, and habit. *Bmc Psychology*, 11(1), 404. <https://doi.org/10.1186/s40359-023-01440-8>
- Karakainen, M. T., y Saikkonen, L. (2021). Multilevel analysis of the educational use of technology: Quantity and versatility of digital technology usage in Finnish basic education schools. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(4), 953-965. <https://doi.org/10.1111/jcal.12534>
- Lubis, B. S., y Yus, A. (2024). Mapping knowledge and research trend on technology adoption in higher education: A bibliometric analysis. *Education and Information Technologies*, 29(18), 24415-24458. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12801-0>

- Makitan, V., Glušac, D., Kavalić, M., y Stanisavljev, S. (2024). The socio-digital engagement of adolescents and their cognitive-Educational needs a case study: Serbia. *Computers and Education Open*, 6, 100170. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100170>
- Mexhuani, B. (2025). Adopting digital tools in higher education: Opportunities, challenges and theoretical insights. *European Journal of Education*, 60(1), e12819. <https://doi.org/10.1111/ejed.12819>
- Sari, G. I., Winasis, S., Pratiwi, I., y Nuryanto, U. W. (2024). Strengthening digital literacy in Indonesia: Collaboration, innovation, and sustainability education. *Social Sciences & Humanities Open*, 10, 101100. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101100>
- Sobhanmanesh, F., Beheshti, A., Nouri, N., Chapparo, N. M., Raj, S., y George, R. A. A. (2023). A cognitive model for technology adoption. *Algorithms*, 16(3), 155. <https://doi.org/10.3390/al6030155>
- Tarhini, A., AlHinai, M., Al-Busaidi, A. S., Govindaluri, S. M., y Al Shaqsi, J. (2024). What drives the adoption of mobile learning services among college students: An application of SEM-neural network modeling. *International Journal of Information Management Data Insights*, 4(1), 1-10, 100235. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2024.100235>
- Verplanken, B., y Aarts, H. (1999). Habit, Attitude, and Planned Behaviour: Is Habit an Empty Construct or an Interesting Case of Goal directed Automaticity? *European Review of Social Psychology*, 10(1), 101-134. <https://doi.org/10.1080/14792779943000035>
- Zhou, Q., Yu, H., Adams, K., Attah-Boakye, R., y Johansson, J. (2025). Uncovering the impact of digital technologies on strategising: Evidence from a systematic literature review. *International Journal of Management Reviews*, 27(3), 375-397. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12387>

ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES EN AMBIENTES MULTISENSORIALES INTERACTIVOS CON REALIDAD MIXTA: EL CASO DE LA LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL

LIZBETH HERAS LARA
DGTIC-UNAM-MÉXICO

JOSÉ LUIS VILLARREAL BENÍTEZ
DGTIC-UNAM-MÉXICO

1. INTRODUCCIÓN

El desempeño en la enseñanza de las matemáticas en México (ver OCDE, 2024) es muy bajo por diversas causas. El caso de la enseñanza en Física (Ibid.) ha tenido menos atención, pero se enfrenta a un doble problema: la dificultad de los conceptos y la alta dependencia de las matemáticas en la didáctica tradicional de la materia. Sin embargo, una estrategia didáctica muy prometedora es enseñar matemáticas a través de la física e iniciar o detonar la enseñanza de la física con actividades que relacionen los componentes interconectados que le otorgan la estructura y validez a la teoría científica en cuestión. A partir de ello, construir las formulaciones matemáticas; o sea, con la construcción de los conceptos y la teoría a través de problemas intuitivos; para luego pasar a la formalización de manera progresiva y a la resolución de problemas cuantitativos.

Una estrategia didáctica es entonces, conjuntar la enseñanza de ambas disciplinas - y otras tales como la redacción y el ensayo, así como el cómputo - sin privilegiar a una u otra y plantear objetivos de aprendizaje para ambas en cada actividad. Esto es un reto y podría parecer más complicado que su enseñanza por separado; sin embargo, esta estrategia didáctica se puede enmarcar dentro de una estrategia mayor que

aproveche las nuevas narrativas a través de las cuales los niños y los jóvenes están asimilando la cultura y otros aprendizajes no formales o escolares con gran éxito y eficacia. Por ejemplo, los nuevos estilos visuales y narrativa de la cinematografía y los videojuegos (ver Álvarez Rodríguez, 2021); así como tecnologías digitales maduras que en los últimos años se han podido implementar en dispositivos de bajo costo, tales como la Realidad virtual, la Realidad aumentada y las simulaciones digitales y sus visualizaciones científicas (ver Heras y Villarreal, 2013; Villarreal y Heras, 2013).

Esta estrategia requiere alta interactividad sin secuencias predeterminadas, o sea, explorar y manipular el mundo físico y el virtual sin restricciones; más allá de las reglas físicas y lógicas definidas para el Caso de estudio. También es necesario que con dicha interactividad se genere de manera exhaustiva el espacio de soluciones que la teoría científica establece. De esta forma el estudiante podrá recorrer los parámetros acotados del sistema y visualizar las respuestas en todo el espacio de soluciones que estos parámetros generen, ya sea que se alcancen los resultados predichos o los errores. Las explicaciones del error o las discrepancias observadas permitirán que se descubran las teorías alternas (ideas preconcebidas por el estudiante, pero generalmente equivocadas) con que fueron predichas y se comprendan las teorías científicas que se quieren enseñar; esto es mediante un proceso de destrucción y construcción por contrastación lógica.

Estos escenarios de aprendizaje se pueden implementar en ambientes de Realidad mixta (tecnología que fusiona los mundos físico y digital, permitiendo que los objetos reales y virtuales interactúen en tiempo real), los cuales además permiten las dinámicas de grupo al ser aplicativos de uso interactivo completamente abiertos y que construyen el mundo físico simulado fusionado con el mundo real, también gobernado por las leyes de la Física y que el sistema debe hacer congruentes en su lógica, física y geometría (Heras y Villarreal, 2007). Otra cualidad de los Ambientes mixtos, los cuales permiten recorrer los mundos reales y virtuales en sincronía y congruencia, es la flexibilidad de implementar diversas estrategias didácticas y que el profesor adapte ágilmente las tácticas didácticas en respuesta a los problemas y desafíos

planteados por los alumnos en cada situación, permitiendo un aprendizaje activo.

El desarrollo exitoso de aplicativos con esta complejidad, en cuanto a su desempeño en el aprendizaje significativo, requiere del desarrollo de prototipos que constituyan un Caso de estudio y que vayan incorporando paso a paso la funcionalidad y estilos planteados. Estas características añadidas en cada prototipo deben ser diseñadas a través de Pruebas de concepto, pero evaluadas y mejoradas en estudios dirigidos por hipótesis, mediante experimentos que consideren cada factor (funcionalidades, actividades y estilos) y las interacciones de los factores.

Este proyecto es un Caso de estudio prototipo dentro de una serie de planteamientos para diseñar un marco de trabajo que apoye las propuestas del diseño didáctico particulares. La propuesta en particular es un marco de trabajo multidisciplinar para el aprendizaje activo con estrategias de la tradición del descubrimiento científico a través del aprendizaje por ensayo y error (Quirantes Sierra, 2018) como instrumento epistemológico, prácticas epistémicas y de curiosidad. Esta tradición científica está bien documentada en la Historia de la Ciencia (Grosser, 1962) y los espacios de los aprendices en los laboratorios científicos; pero no ha permeado al salón de clases.

2. OBJETIVOS

2.1 ALCANCE

Plantear un prototipo que defina y sea el molde para la implementación de otros Casos de estudio que vayan evolucionando en un proceso de mejora continua para construir el marco de trabajo y una guía didáctica para el uso de los aplicativos implementados en casos particulares y contextos específicos.

2.2 CASO DE ESTUDIO

La Ley de la Gravitación universal de Newton describe una de las fuerzas presentes en nuestra vida cotidiana, con muchas aplicaciones tecnológicas; pero difícil de percibir, precisamente por estar inmersos en

ella de manera cotidiana. Una estrategia para la comprensión de este concepto es interactuar con una metáfora que simule el fenómeno con multirepresentación, fusionando el entorno real con elementos virtuales y percepción táctil y visual, que reaccionen sincrónicamente haciendo explícitas las relaciones entre los elementos que definen el fenómeno.

Para evaluar la presente propuesta didáctica y diseñar el primer prototipo de marco de trabajo, se implementó un aplicativo con reconocimiento de patrones dentro de un ambiente de Realidad mixta (Heras y Villarreal, 2007), en el cual el usuario puede interactuar de manera táctil sensorial y el sistema responde con despliegues numéricos a los cambios correspondiente a la Ley de la Gravitación universal y construye la fórmula de Newton.

2.3 OBJETIVO

Los objetivos para la primera etapa del proyecto fueron:

- a. Validar la estimulación de la curiosidad del alumno para explorar interactivamente el aplicativo y repetir la reconstrucción (sus interacciones con el sistema) para comprender su funcionamiento y el concepto de la física expuesto, a través de la reconstrucción y el ensayo y error.
- b. Evaluar si los estudiantes pueden leer e integrar los elementos de la Teoría expresada en una fórmula, a partir de la presentación simultánea de diferentes formas de la narrativa visual, táctil e interactiva.
- c. Evaluar la operatividad del formato en dos escenarios propuestos por las personas interesadas.
- d. Evaluar la experiencia de usuario a través del uso de la funcionalidad implementada.
- e. Evaluar si los estudiantes en un grupo pueden dar instrucciones al estudiante que se encuentra interactuando con el aplicativo y si este estudiante puede seguir las instrucciones con éxito.

3. METODOLOGÍA

El estudio consistió en dos etapas, la primera se trabajó con las personas interesadas (expertos en tecnologías y desarrollo de software, especialista en educación y profesores de la materia de Física), las cuales participaron en la Prueba de concepto. Teniendo especificado el Prototipo, se procedió a su implementación. En la segunda etapa se evaluó el aplicativo en dos escenarios (un kiosco en ferias escolares usando una PC o Laptop y el salón de clases usando pantalla y proyector, junto con una PC).

PRUEBA DE CONCEPTO

La primera etapa del proyecto, el alcance planteado para el proyecto presentado en este artículo, se cubrió con una prueba de concepto. La prueba de concepto se realizó con el método Sprint (Knapp *et al.*, 2017). Los siguientes tópicos resumen las principales actividades y sus resultados.

1. Definición de la meta: Construir el marco de referencia para la estrategia didáctica interactiva-multisensorial en entornos de realidad mixta, el cual guíe en el desarrollo de aplicativos que permitan la implementación de estrategias didácticas flexibles en diversos entornos de trabajo con aprendizaje activo.
2. Elaboración de mapas y escenarios: Un facilitador que introduce las instrucciones básicas de uso: tomar dos esferas y colocarlas frente a la cámara, acercarlas y alejarlas; observar los resultados y sus percepciones táctiles y visuales; plantear una conjetura y hacer predicciones; interactuar con las esferas de manera dirigida por las suposiciones, indicios u observaciones; observar los resultados y contrastar con las predicciones y explicar los aciertos y errores de dichas predicciones. El estudiante sigue las instrucciones de manera libre o abierta. Los compañeros le preguntan al estudiante que se encuentra interactuando sobre su experiencia y sugieren nuevas conjeturas, predicciones o explicaciones.
3. Solución: Se especificó un aplicativo con reconocimiento de patrones (esferas o cuerpos circulares), un simulador, Realidad mixta con cálculos de distancias entre los objetos

circulares identificados, con estilo narrativo visual deconstruido y reconstrucción de los componentes de la teoría en la Fórmula de la Gravitación universal.

4. Preocupaciones y plan de evaluación: las personas interesadas involucradas en el proceso de la Prueba de concepto manifestaron las siguientes preocupaciones; las cuales fueron evaluadas a través del prototipo funcional: dificultad para interactuar dentro del entorno de Realidad mixta, participación del grupo de estudiantes cuando solo hay posibilidad de una persona interactuando con el sistema, fallas en el reconocimiento de patrones que confundan a los estudiantes y que la presentación de todos los elementos visuales de manera simultánea es muy complejo y puedan perder detalle los estudiantes.
5. Evaluación del prototipo por las personas interesadas: las personas interesadas participaron en las sesiones de prueba como observadores, anotando en una guía de levantamiento de observaciones que contenía la lista de las preocupaciones que se manifestaron.

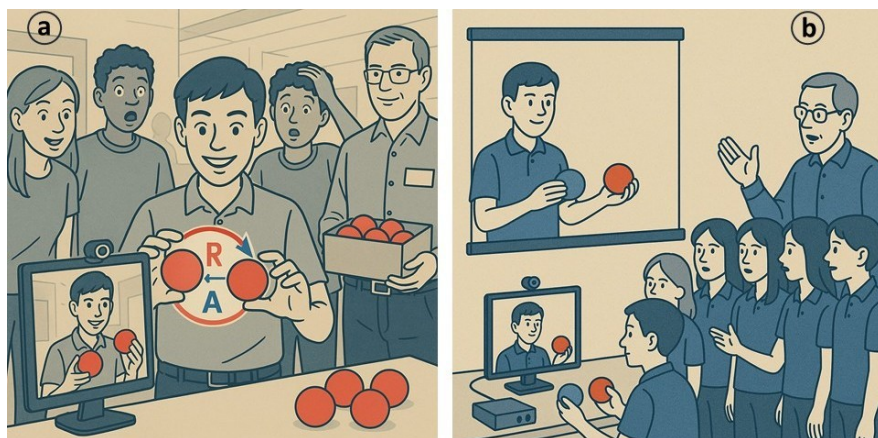
ESCENARIOS DE USO Y DINÁMICAS DE GRUPO DIRIGIDAS POR EL PROFESOR

El uso del aplicativo por los estudiantes se observó en ferias estudiantiles donde se presentan diversos aplicativos interactivos para la educación. Un facilitador invitaba a los estudiantes a participar de forma lúdica - con narices de payaso que el sistema reconocía como objetos interactuantes - o sosteniendo esferas con imanes, las cuales acercaban y alejaban para percibir los cambios en intensidad de atracción. Esto lo realizaban frente al monitor de un ordenador con una cámara web, donde se desplegaba el video en tiempo real con los elementos gráficos virtuales/aumentados, calculados y sobrepuestos al mundo real. También se evaluó en el salón de clases, en cursos de bachillerato por un profesor de la materia de Física con el uso del Ixtli portátil (ver Villarreal y Heras, 2016).

Ambos escenarios de uso e instrucciones requeridas se describen a continuación:

- a. Una computadora personal con un monitor de al menos 21 pulgadas o una laptop y una cámara WEB. Un grupo pequeño de estudiantes (entre 2 y 6 estudiantes). Un facilitador que les proporciona las esferas magnéticas y les da indicaciones generales (colocar una esfera frente a la cámara WEB que se observe en el monitor y posteriormente introducir a la escena la segunda esfera y acercarlas y alejarlas (figura 1a).
- b. Una pantalla de proyección y un proyector conectado a la computadora con su monitor. Uno o dos estudiantes a un lado de la pantalla y frente a la cámara WEB interactuando con las esferas magnéticas. Un grupo observa el resultado en la pantalla y participa con explicaciones sobre el fenómeno observado y dando instrucciones a sus compañeros que controlan las esferas para que coloque las esferas en posiciones deseadas. Un profesor o facilitador moderando la sesión proporcionaba al inicio las instrucciones de uso del aplicativo, no mencionaba lo que se reproducía gráficamente (figura 1b).

FIGURA 1. a. Escenario de kiosco usando una PC o Laptop y entre uno y cuatro estudiantes. b. Escenario de salón de clases usando una pantalla, un proyector y un equipo personal en el que interactúa uno o dos estudiantes (por turnos) y participa el resto del grupo de entre 20 y 40 estudiantes.



Se llevó a cabo un registro de éxito en la comprensión de las instrucciones que proporcionaba el facilitador o el profesor, para lo cual se requirieron instrucciones mínimas, como se describe en el escenario a). De la misma manera se registró el éxito en la comprensión de instrucciones entre los estudiantes en el salón de clases y los estudiantes interactuando con el sistema, las instrucciones fueron mínimas; tal como se describen en el escenario b). Se consideró como exitoso el caso en el que se tomó menos de un minuto la interacción para que el estudiante interactuado lograra ejecutar las instrucciones.

Durante el uso del sistema interactivo se realizaron preguntas de comprensión de la teoría de la Gravitación universal:

1. Si uno de los objetos crece a más del doble que el otro, y se mantiene la misma distancia, cómo cambia la fuerza: a) se mantiene la misma fuerza, b) incrementa, c) disminuye.
2. Ahora incrementa la masa del otro objeto, para igualar sus tamaños, ¿La fuerza se restablece a su estado original? (Cuando ambos objetos eran pequeños y del mismo tamaño).

4. RESULTADOS

Sobre el alcance y la prueba de concepto.

1. Definición de la meta:

Este primer prototipo mostró que la Realidad virtual y la Realidad aumentada con simuladores de física en tiempo real son viables en equipos personales de bajo costo:

Procesador Intel Core i3 de generaciones recientes y de gama de entrada, 8GB o 16GB de RAM DDR4, un SSD de 256GB o 512GB para el sistema operativo y programas.

Los ambientes interactivos multisensoriales en Realidad mixta son intuitivos para los estudiantes, en diferentes escenarios; tanto una PC con cámara WEB como en un

escenario más complejo, como es una pantalla de proyección en un pequeño auditorio o salón.

La libertad de interacción sin una secuencia didáctica incrustada en el aplicativo o implementada como Caso de uso, permite la exploración del fenómeno y que se cometan errores, resultado de preconcepciones de teorías alternas (no científicas); pero permite a su vez, la rectificación de los errores y ganancia de comprensión y construcción de la teoría científica.

2. Elaboración de mapas y escenario:

Los dos escenarios probados tuvieron una usabilidad alta que no requirió explicaciones detalladas. El aplicativo es totalmente intuitivo para los estudiantes, pues usan las metáforas de los videojuegos. La comprensión de la herramienta tecnológica fue inmediata, aunque algunos estudiantes preferían esperar a que algún compañero la usara primero, luego de lo cual todos querían participar interactuando con el sistema.

3. Valor de la solución para el aprendizaje significativo:

El estilo visual de dispersión de los elementos numéricos resultado de los cálculos al mover las esferas, no representó un problema de confusión pues los estudiantes identificaron la señalización con colores y su relación con la Fórmula, de manera tal que esto les permitió comprender la formulación matemática.

4. Apreciación sobre las preocupaciones iniciales:

- a) Los estudiantes usan más del 90% de la funcionalidad implementada, revisada a través de los requisitos funcionales.
- b) Se cumple el desempeño planteado en los requisitos no funcionales. El aplicativo responde en tiempo real y no hay errores en el reconocimiento de patrones.

- c) Los estudiantes identifican los colores en las etiquetas numéricas y la Fórmula, sin recibir ninguna instrucción de atención; así como la asociación de colores en las marcas de seguimiento de las esferas y las literales en la fórmula, e indicaron que les ayudó en la reconstrucción de la fórmula y el proceso de construcción de la Ley a través de la relación de sus componentes.
- d) El grupo participa y solicita usar el sistema para entender lo que les está transmitiendo el estudiante en turno de uso sobre sus percepciones.

5. Evaluación cualitativa del prototipo por las personas interesadas:

La etapa final de la prueba consistió en la resolución en grupo de una serie de preguntas de comprensión, como se indican en la sección de Metodología. Los estudiantes discutían sus predicciones y enseguida tomaban las esferas para determinar los cambios cualitativos en los valores calculados en el aplicativo, para verificar sus conjeturas. Esto es un indicativo de la comprensión del uso del aplicativo, de la adquisición de conocimiento significativo y de curiosidad canalizada hacia la práctica del método científico de contrastes de hipótesis.

Sobre los objetivos planteados para el primer prototipo.

- a) Estimulación de la curiosidad del alumno para explorar interactivamente el aplicativo y repetir la reconstrucción de la Fórmula de Newton.

Los estudiantes exploraban el aplicativo y repetían sus acciones para observar los cambios observados y su relación con la construcción de la fórmula y las variaciones de los valores, así como los elementos gráficos aumentados sobre el video. Los estudiantes se acercaban al módulo en grupos, manifestando timidez, pero después de observar a sus compañeros interactuar con el sistema, solicitaban participar. Al final de la sesión con un grupo de estudiantes se retiraban comentando sobre el aplicativo y la experiencia.

- b) Identificación de la señalización con colores y su correspondencia entre los diferentes componentes.

Reconocieron las señalizaciones de color y su función sin recibir ninguna instrucción para poner atención en este aspecto; fue evidente y de ayuda para la comprensión sobre la formulación de la teoría científica a través de la relación de sus componentes.

- c) Operatividad de los escenarios y sus ventajas.

Ambos escenarios probados cumplieron con los objetivos; sin embargo, el uso de pantalla para atender a un grupo numeroso tiene la ventaja de implementar y detonar dinámicas de discusión entre los estudiantes.

- d) Experiencia de usuario a través del uso de la funcionalidad implementada.

El aplicativo contiene funcionalidad sofisticada; sin embargo, su uso es intuitivo y los despliegues de Realidad aumentada son una guía para la exploración de la teoría objetivo del aprendizaje.

El aplicativo permite reconstruir e integrar en tiempo real, un ambiente de realidad mixta (realidad virtual y aumentada integrados al escenario de operación real; ver Heras y Villarreal, 2017) con los elementos en la formulación de la Ley: a) dos objetos esféricos reales en las manos del estudiante y su representación virtual (círculos sobrepuestos detectados y seguidos en tiempo real), b) la distancia que los separa estimada con reconocimiento de patrones y aumentada en la representación gráfica (una línea uniendo los centros de las esferas), c) la fuerza simulada por dos imanes ocultos dentro de las esferas interactuantes - lo cual puede ser percibido por el alumno que sostiene los dos objetos, d) la constante de la Gravitación universal y el valor estimado de la fuerza - los cuales son integrados en la fórmula desplegada en la pantalla sobre el despliegue del mundo real y los gráficos aumentados que permiten identificar y relacionar los objetos involucrados y expresados en la ecuación. Los elementos interactuantes que definen el fenómeno de la Gravitación

aparecen en la pantalla de forma dispersa, pero identificados con colores, los cuales se usan para ir reconstruyendo la fórmula de la Gravitación universal en la parte superior del despliegue.

FIGURA 2. La figura muestra cuatro cuadros clave de la interactividad con el sistema. En las imágenes se observan los despliegues numéricos y la fórmula de la Gravitación universal, la cual se va ensamblando conforme se avanza en la interacción. Los colores de despliegue de los despliegues numéricos y la fórmula se corresponden con los colores asignados a los objetos y otras señalizaciones creadas con Realidad aumentada.



- e) Compresión de la usabilidad a través de la comunicación e instrucciones entre estudiantes.

Durante los retos planteados a través de las preguntas de comprensión, un estudiante tomaba el control del aplicativo y recibía instrucciones de sus compañeros para reproducir las condiciones y cambios indicados en las preguntas. Los compañeros anotaban los datos calculados por el sistema. Esta tarea fue lograda con éxito cada vez que se puso el reto.

5. DISCUSIÓN

La estrategia de diseño e implementación por Caso de uso puede ser o parecer lenta, pero es una forma de asegurar la construcción de un sistema de enseñanza complejo que permita la implementación flexible de estrategias didácticas por los profesores, aún cuando los aplicativos y el sistema ya estén implementados; así como la aplicación de tácticas dependiendo de la situación o el contexto, aún cuando los estudiantes estén en plena sesión de uso del aplicativo.

Esta estrategia de Casos de uso permite la construcción creativa y sistemática a la vez, tomando en cuenta la experiencia de todas las personas de interés; por lo que es importante contar con un equipo comprometido de diversos especialistas que acompañen en proyecto a lo largo de todas sus fases: pedagogos, profesores, alumnos, analistas e ingenieros en computación.

Por otro lado, esta etapa de Prueba de conceptos con pocos factores puede ser validada y dirigida por pruebas de hipótesis, con procesos de mejora continua. En la experiencia y aprendizaje que dejó este proyecto, fue posible a) evaluar el concepto de estilo visual cinematográfico moderno y de videojuegos, lo cual se tradujo en una estrategia que promueve que el estudiante observe todos los elementos visuales desplegados en la escena y observe su integración en la Fórmula, b) contar con varios elementos sensoriales (visuales y táctiles) que refuerzan el aprendizaje por experiencia, c) constar con una interactividad sin secuencias preestablecidas centrada en el uso de las manos, permitió la comunicación fácil entre los diferentes actores estudiantes, y d) contar con un simulador que reproduce todo el espacio de soluciones, permitiendo al estudiante cometer errores que permiten la destrucción de teorías alternas (no científicas) y a través de su reflexión, la construcción de teorías científicas.

La facilidad de uso del aplicativo para que los estudiantes se concentren en sus percepciones visuales y táctiles, así como en los razonamientos requeridos para la construcción de la teoría objetivo, solo se puede lograr si toda la complejidad implementada se encapsula en un ambiente de Realidad mixta. Esto solo es viable con tecnologías que incluyan

interactividad, riqueza visual y multirepresentación, simulación que incluya el espacio de soluciones planteado en los conceptos de forma tal que permita el error, evaluación en tiempo real y realimentación personalizada, la incorporación de las ideas o predicciones de todo un grupo, la interacción de los integrantes del grupo o clase. Este diseño arquitectónico del aplicativo permite fusionar el mundo físico para explorar el fenómeno y los cálculos derivados de la teoría objetivo. Este marco de trabajo facilita la implementación de estrategias didácticas flexibles que implementen tácticas para responder a las situaciones y aproveche el error para la destrucción de las teorías alternas y la construcción de las teorías científicas (la lógica del descubrimiento científica y la falsación de las hipótesis); a través de un aprendizaje activo.

6. CONCLUSIONES

El aplicativo permite la construcción progresiva del concepto de la física y su asociación directa a la ecuación matemática; pero deja toda la libertad al profesor para conducir estrategias didácticas adecuadas al concepto y al alumno para que siga su interés y creatividad. Así mismo, la estrategia de aprovechamiento del error se puede implementar gracias a las respuestas continuas dentro del espacio completo de soluciones. El uso de una interfaz de usuario intuitiva y familiar para los estudiantes facilita la comunicación entre todos los estudiantes, independientemente del rol que tengan, con lo cual se promueve un aprendizaje activo y significativo.

El aplicativo tiene un estilo y lenguaje atractivos para los jóvenes, ya que presenta muchos elementos visuales que los jóvenes pueden percibir simultáneamente e integrar para su comprensión - estilo que se ha ido construyendo por las nuevas tecnologías y medios, por ejemplo, en las películas y series con esta nueva narrativa visual.

El aplicativo permite evaluar la comprensión del tema o fenómeno de interés y así evaluar el aprendizaje significativo, ya que el sistema puede usarse ágilmente para resolver problemas cualitativos y cuantitativos en tiempo real y con la misma lógica mediante la cual aprendieron la teoría. Evitando el uso de cuestionarios que terminan midiendo

la eficacia en la enseñanza del profesor para el grupo e particular o los aspecto de memoria o datos curiosos.

Este marco de trabajo tiene el potencial para implementar aplicativos sin diseños instruccionales predefinidos y rígida, de manera tal que el profesor realice sus ajustes en el momento y la situación. Esta estrategia puede ser generalizada para enseñar las teorías científicas de la Física, el uso de las matemáticas para formalizar las Leyes y la práctica del método científico que es una combinación de curiosidad y contrastes de hipótesis o conjeturas. Esto es el aprendizaje significativo de las ciencias naturales, más allá de hechos y datos validados por la ciencia; pero de poco sentido para los estudiantes de bachillerato.

El siguiente paso es evaluar dicha comprensión mediante experimentos estrictos y elaborar estrategias y tácticas didácticas que los docentes puedan implementar para una enseñanza activa, en la cual los alumnos sean los protagonistas.

La incorporación de otras disciplinas no será un distractor o factor de incremento en la complejidad del sistema. Consideramos que serán facilitadores para los estudiantes y oportunidades de colaboración entre profesores de diversas disciplinas que seguramente enriquecerán creativamente los diseños de los Casos de uso y aportarán mucho con preocupaciones válidas que habrá que incorporar en las Pruebas de concepto.

7. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los compañeros de la DITE - de quienes hemos aprendido mucho sobre educación - su paciencia y generosidad.

. REFERENCIAS

Álvarez Rodríguez, V. (2021). Análisis narratológico y semántico de Avengers: Infinity War: Una visión sobre el nuevo cine de entretenimiento La comunicación a la vanguardia: Tendencias, métodos y perspectivas (Fragua), pp. 2206-2227.

Grosser, M. (1962). The Discovery of Neptune. Harvard University Press. 177 páginas.

- Heras Lara, L. y J. L. Villarreal Benítez. (2007). Realidad aumentada, una tecnología en espera de usuarios. Revista Digital Universitaria (RDU), volumen 8, número 6, 10 de junio de 2007. <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art48/int48.htm>
- Heras Lara, L. y J. L. Villarreal Benítez. (2013). Espacios para la realidad virtual y la visualización científica. Revista: aCércate a la ciencia y la tecnología. Año 2, Número 3. 2013.
- Knapp, J., Zaratsky, J. y B. Kowitz. (2017). Sprint: el método para resolver problemas y testar nuevas ideas en solo cinco días. Penguin Random House.
- OCDE. (2024). PISA 2022: Notas por país: México. Perfiles Educativos, 46 (183), 188–202.
- Quirantes Sierra A. (2018). Ensayo y error: Método científico y escepticismo para la ciencia y la vida diaria. Publicación independiente. 193 páginas.
- Villarreal Benítez, J. L. y L. Heras Lara. (2013). ¿Para qué sirve la visualización científica?”. Revista: aCércate a la ciencia y la tecnología. Año 2, Número 4. 2013.
- Villarreal Benítez, J. L. y L. Heras Lara. (2016). “Entornos de trabajo visual para el salón de clases: modelo institucional y estrategia para la formación de redes de producción de contenidos educativos estereográficos" en las memorias del congreso IEEE ROC&C. ID:91. 2016.

INNOVACIÓN DOCENTE EN FARMACOLOGÍA: FARMACOVIGILANCIA. NOTIFICACIÓN DE SOSPECHAS DE REACCIONES ADVERSAS A MEDICAMENTOS.

MARÍA TERESA YUSTE PÉREZ
Universidad de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

La farmacovigilancia se define como la actividad de salud pública que tiene como objetivo la identificación, cuantificación, evaluación y prevención de los riesgos del uso de los medicamentos disponibles en el mercado, permitiendo así el seguimiento de sus posibles efectos adversos.

NO HAY UN MEDICAMENTO

100% EFICAZ NI 100% SEGURO

1.1. OBJETIVOS DE LA FARMACOVIGILANCIA

- Promover el uso racional y seguro de los medicamentos
- Contribuir a la evaluación y comunicación de los riesgos y beneficios de los medicamentos
- Fomentar la educación y la información en materia de seguridad de medicamentos.

1.2. REGULACIÓN DE LA FARMACOVIGILANCIA

La farmacovigilancia es una responsabilidad compartida por las **autoridades competentes**, los **titulares de la autorización** de comercialización y los **profesionales sanitarios y los ciudadanos**. Está regulada

por el **Real Decreto 577/2013**, de 26 de julio, por el que se regula la farmacovigilancia de medicamentos de uso humano (España, 2013).

1.3. QUÉ ES UNA REACCIÓN ADVERSA

- **Reacción adversa (RAM):** Cualquier respuesta nociva y no intencionada a un medicamento.
- **Reacción adversa grave:** Cualquier reacción adversa que ocasione la **muerte**, pueda poner en **peligro la vida**, exija la **hospitalización** del paciente o la **prolongación de la hospitalización ya existente**, ocasione una **discapacidad o invalidez** significativa o persistente, o constituya una **anomalía congénita o defecto de nacimiento**. A efectos de su notificación, se tratarán también como graves aquellas sospechas de reacción adversa que se consideren importantes desde el punto de vista médico, aunque no cumplan los criterios anteriores, como las que ponen en riesgo al paciente o requieren una intervención para prevenir alguno de los desenlaces anteriores y **todas las sospechas de transmisión de un agente infeccioso a través de un medicamento**.

2. OBJETIVOS

2.1. EVALUACIÓN DE UNA SOSPECHA DE REACCIÓN ADVERSA: ¿DEBO NOTIFICARLA?

2.2. CÓMO NOTIFICAR UNA SOSPECHA DE REACCIÓN ADVERSA.

3. METODOLOGÍA

3.1. ¿QUIÉN DEBE NOTIFICAR SOSPECHAS DE REACCIONES ADVERSAS A MEDICAMENTOS?

Real Decreto 577/2013, de 26 de julio, por el que se regula la farmacovigilancia de medicamentos de uso humano.

Los médicos, farmacéuticos, dentistas, enfermeros y demás profesionales sanitarios tienen la obligación de:

- a. **Notificar las sospechas** de reacciones adversas de los **medicamentos autorizados**, incluidas las de aquellos que se hayan utilizado en condiciones diferentes a las autorizadas.
Se dará prioridad a la notificación de las sospechas de reacciones adversas graves o inesperadas de cualquier medicamento y las relacionadas con los medicamentos sujetos a un seguimiento adicional.
- b. Notificar las sospechas de reacciones adversas de **medicamentos no comercializados** en España.
- c. Cuando las sospechas de reacciones adversas sean consecuencia de **un error de medicación**, especificarán esta circunstancia en la tarjeta amarilla.
- d. Conservar durante **al menos cinco años** la documentación clínica de las sospechas de reacciones adversas a medicamentos, con el fin de completar o realizar el seguimiento.

Los **ciudadanos** pueden:

Los ciudadanos podrán notificar sospechas de reacciones adversas a los medicamentos, bien poniéndolas en conocimiento de los profesionales sanitarios quienes, una vez realizada su valoración clínica, las pondrán en conocimiento del Sistema Español de Farmacovigilancia, o bien directamente al Sistema Español de Farmacovigilancia. Esto último se facilitará a través de un formulario electrónico en página web, cuyo acceso estará indicado en el prospecto de cada medicamento (España, 2013).

¿Quién debe notificar?



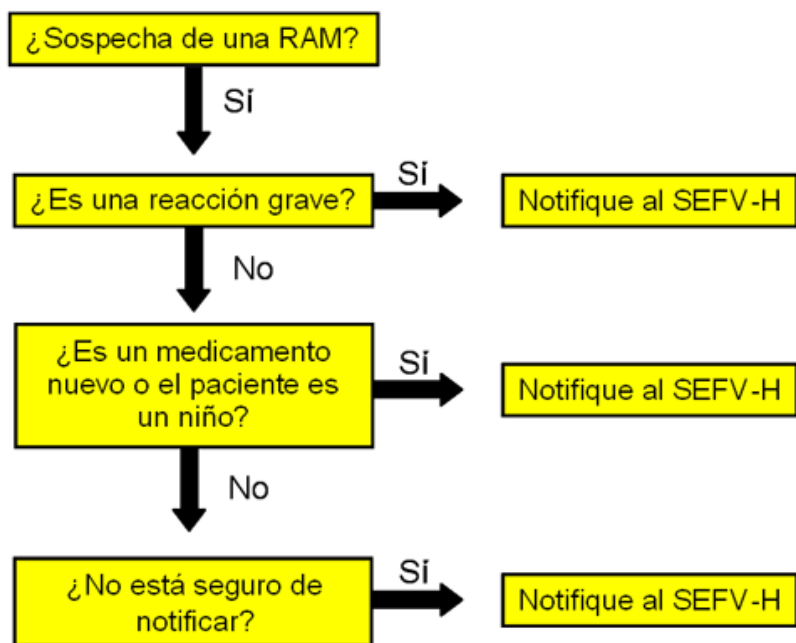
3.2.¿ES UNA POSIBLE REACCIÓN ADVERSA A UN MEDICAMENTO?

Preguntas para la evaluación de una reacción adversa (Karch & Lasagna, 1975):

1. ¿Estaba el paciente tomando el medicamento antes de que se produjera la reacción adversa?
2. ¿Es lógica y biológicamente plausible la secuencia temporal con el efecto clínico considerado como reacción adversa?
3. ¿Existen otros factores distintos al fármaco sospechoso (otros fármacos, enfermedades concomitantes, otras sustancias no farmacológicas), que puedan haber causado el efecto clínico no deseado?
4. ¿Las propiedades farmacológicas del medicamento, pueden explicar la RAM? ¿Hay descritos casos similares en la bibliografía?
5. ¿El paciente mejoró una vez se retiró el medicamento sospechoso?

6. ¿La RAM apareció nuevamente, cuando el paciente volvió a tomar el medicamento, de manera deliberada o inadvertida?
7. ¿Exposiciones anteriores con el mismo fármaco u otros similares, produjeron el mismo efecto clínico no deseado?
8. ¿Existen datos, tales como niveles plasmáticos, pruebas diagnósticas específicas, etc, que apoyen la causalidad?

3.3. ¿DEBO NOTIFICAR UNA SOSPECHA DE REACCIÓN ADVERSA?

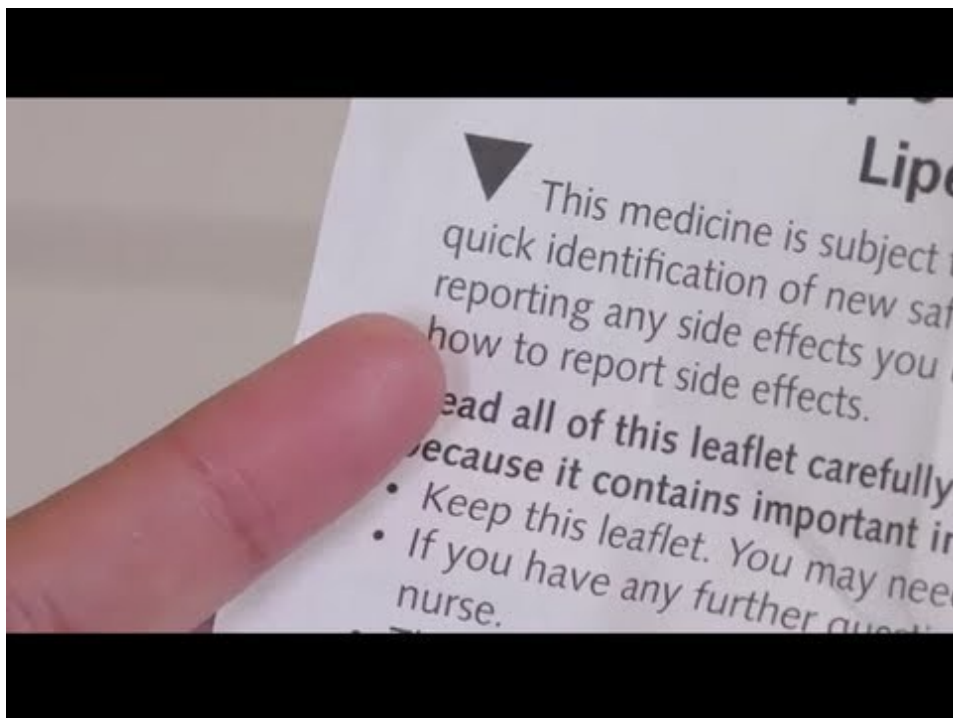


3.4.¿QUÉ NOTIFICAR?

Si se tiene la sospecha de que un medicamento ha causado una reacción adversa. No hay que demorarse en notificar, incluso si aún no se tiene la certeza de su causalidad. Principalmente debe notificar:

- Medicamentos y vacunas sujetos a seguimiento adicional (triángulo negro).

- Sospechas de reacciones adversas graves identificadas con cualquier medicamento, aunque la reacción sea bien conocida.



Otras áreas de interés son:

- **Las reacciones adversas en niños.** Deben notificar todas las sospechas de RAM en niños, con independencia de si el medicamento está aprobado para uso en la población pediátrica.
- **Biológicos y vacunas.** Incluya en su notificación el nombre de la marca comercial con la denominación completa indicando el tipo de presentación, ya que puede haber diferentes excipientes según la presentación (vial multidosis o jeringa precargada). También debe proporcionar su número de lote y fecha de caducidad que figura en el envase.
- **Reacciones adversas de los medicamentos a largo plazo.** Notifique cualquier sospecha de reacción adversa que pueda aparecer meses o incluso años después de la exposición al medicamento, por ejemplo, tipos de cáncer...
- **Anomalías congénitas.** Si un bebé nace con una anomalía congénita, o si se produce una malformación del feto durante

el embarazo, por favor considere si esto podría ser el resultado de la exposición a un medicamento, y notifíquelo.

- Los medicamentos homeopáticos y medicamentos tradicionales a base de plantas.

Si no está seguro de la gravedad de la reacción notifíquelo de igual modo.

3.5. ¿CÓMO NOTIFICAMOS?

- **Tarjeta amarilla (YELLOW CARD):** Formulario para la notificación de sospechas de reacciones adversas. Su formato puede ser en papel o electrónico.

CONFIDENCIAL				
NOTIFICACION DE SOSPECHA DE REACCION ADVERSA A UN MEDICAMENTO				
1. Por favor, notifique todas las reacciones a fármacos recientemente introducidos en el mercado y/o reacciones graves o raras a otros fármacos (vacunas, productos estomatológicos y quirúrgicos, DIU, suturas, látex de contacto y líquidos de tenerse considerados medicamentos). 2. Notifique en la primera línea el fármaco que considere más sospechoso de haber producido la reacción 3. Notifique todos los demás fármacos, incluidos los de automedicación, tomados en los tres meses anteriores. Para malformaciones congénitas, notifique todos los fármacos tomados durante la gestación. 4. No deje de notificar por desconocer una parte de la información que le pedimos				
NOMBRE DEL PACIENTE				
Puede ser escrito por initials o por el nombre de H*		Sexo ☐ Masculino ☐ Femenino	Edad	Peso (Kg.)
MEDICAMENTO (S) (Indique el nombre comercial) (Vea anexo 2)	Cuando duró y vía de administración	Fecha Comienzo Final		Motivo de la prescripción
* Para las vacunas, indique el número de lote.				
REACCIONES	Fecha Comienzo Final		Desenlace (¿a recuperación, muerte, invalidez?)	
OBSERVACIONES ADICIONALES		Requirió ingreso SI ☐ NO ☐		
NOTIFICADOR				
Nombre				
Profesión				
Especialidad				
Centro de Trabajo				
Teléfono de contacto				
Por favor, marque con una cruz si aplica más de una.				
Marque con una cruz si quiere informar.				
		Fecha		Firma



Accedemos a la página web de notificación de sospechas de reacciones adversas a medicamentos de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, s. f.).

¡BIENVENIDO AL SISTEMA ESPAÑOL DE FARMACOVIGILANCIA DE MEDICAMENTOS DE USO HUMANO!

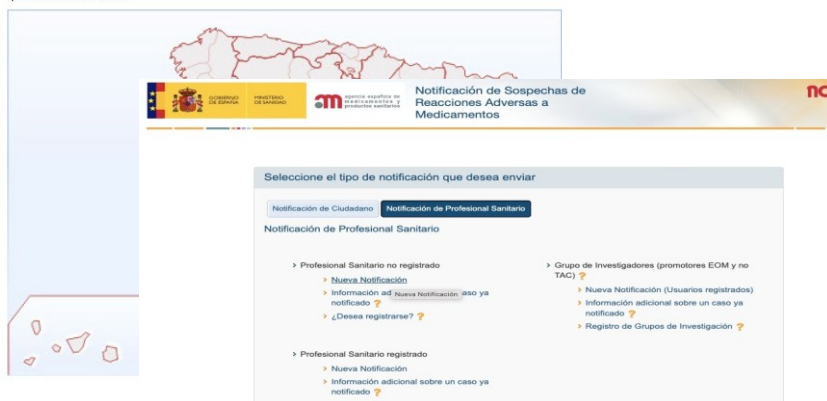
Bienvenido al formulario electrónico para notificar sospechas de reacciones adversas a medicamentos del Sistema Español de Farmacovigilancia de Medicamentos de Uso Humano (SEFV-H).

En este sitio web usted podrá notificar las posibles sospechas de efectos adversos a medicamentos. Un efecto adverso es una reacción a un medicamento que no se esperaba o deseaba. Cualquier medicamento puede producir reacciones adversas. En los prospectos y fichas técnicas de cada medicamento se describen aquellas ya conocidas. Si usted sospecha de una reacción adversa a un medicamento, puede notificarlo mediante este formulario electrónico. Para ello debe elegir uno de los dos formularios disponibles: si es un profesional sanitario o un ciudadano. Para más información sobre qué, cómo, quién y por qué notificar, pulse aquí.

Si desea comunicar una sospecha de reacción adversa seleccione la Comunidad Autónoma donde reside como ciudadano o donde trabaje como profesional sanitario.

Seleccionamos nuestra comunidad autónoma.

Si desea comunicar una sospecha de reacción adversa seleccione la Comunidad Autónoma donde reside como ciudadano o donde trabaje como profesional sanitario.



Seleccionamos la opción de notificación de profesional sanitario.

Vamos cumplimentando los datos relativos a paciente, medicamento(s), reacción adversa y notificador.

1.- Detalles del paciente

La información básica sobre el paciente es vital en la evaluación de los casos y en la obtención de información adicional.

Indique, si es posible, estos campos:

- Sexo del paciente
- Edad del paciente en el momento de la reacción
- Si se conoce, indique el peso del paciente
- Nombre y apellidos del paciente, un número de tarjeta sanitaria o de historia clínica para ayudar a identificar al paciente en cualquier notificación futura.

El intercambio de esta información no infringe acuerdos de confidencialidad entre usted y su paciente ya que la Ley 29/2006 de garantías y uso racional de medicamentos onliga a los profesionales a la notificación en caso de sospechas de RAM.

Puede incluir una copia de esta notificación en la historia clínica del paciente para futuras consultas.

2.- Medicamento(s) sospecho(s).

El nombre del medicamento(s) que se sospecha que ha provocado la reacción. Si se sabe el nombre comercial se debe comunicar la denominación completa (marca, concentración y presentación).

También se debe añadir esta información si se conoce:

- Vía de administración
- Dosis diaria, frecuencia de dosis y posología
- Fechas de administración
- Si se trata de una vacuna u otro medicamento biológico, el nombre de la marca comercial con la denominación completa y su número de lote y fecha de caducidad.

Datos Paciente

Datos Medicamento(s)

Datos Reacción(es)

Datos Notificador

Notificación de Profesional Sanitario - MEDICAMENTO (Paso 2 de 4)

Medicamentos incluidos

Sospecha	Medicamento	Fecha inicio	Fecha fin	Medidas tomadas

Información sobre el medicamento

Si el medicamento es una **vacuna**, marque la siguiente casilla ☐

Medicamento * ?

Sospecha * ?

Lote ?

Fecha de caducidad ?

Motivo de la prescripción ?

Posología ?

Vía de administración ?

Fecha inicio * ?

Fecha fin ?

Medidas tomadas *

Aceptar y guardar medicamento

Nuevo Medicamento

* Indica obligatoriedad

(*) Indica obligatoriedad condicional

Datos Paciente

Datos Medicamento(s)

Datos Reacción(es)

Datos Notificador

Notificación de Profesional Sanitario - PACIENTE (Paso 1 de 4)

Información sobre la persona que ha presentado la reacción adversa al medicamento (Paciente)

Nombre y apellidos del paciente (*) ?

Sexo (*)

Nº Tarjeta sanitaria (UIP) ?

Nº Historia clínica del paciente ?

Edad ? / Grupo de edad (*)

Peso (kg)

Altura (cm)

* Indica obligatoriedad

(*) Indica obligatoriedad condicional

Siguiente

SALIR

Describa la reacción adversa incluyendo el diagnóstico, si procede.

Incluya también:

- Cuando se produjo la reacción
- Gravedad de la reacción
- Cualquier tratamiento dado
- Resultado de la reacción

Si la reacción ya ha sido notificada (por ejemplo, por otro profesional sanitario o paciente) pero usted tiene información adicional para comunicar, por favor, comuníquenoslo en la notificación para poder identificar la notificación previa y agregar dicha información.

Datos Paciente

Datos Medicamento(s)

Datos Reacción(es)

Datos Notificador

Notificación de Profesional Sanitario - REACCIONES (Paso 3 de 4)

Cree que las reacciones que comunica... *

☐ Han puesto en peligro su vida

☐ Han sido la causa de su hospitalización

☐ Han prolongado su ingreso en el hospital

☐ Han originado incapacidad persistente o grave

☐ Han causado defecto o anomalía congénita

☐ Han causado la muerte del paciente

☐ No han causado nada de lo anterior pero considero que es grave

☐ No han causado nada de lo anterior y considero que NO es grave

Error de medicación ☐ ?

Reacciones Adversas (el diagnóstico en primer lugar, después los signos y síntomas si son relevantes o si no hay diagnóstico de un síndrome o enfermedad)

Reacción adversa	Fecha inicio	Fecha fin	Desenlace
Reacción adversa * ?	Fecha inicio * ?	Fecha fin	Desenlace *
Aceptar y guardar reacción adversa	Nueva reacción adversa		
Observaciones adicionales			
Tipo de notificación * ? Espontánea			
* Indica obligatoriedad (*) Indica obligatoriedad condicional			
Anterior Siguiente			
SALIR			

4.- Detalles del notificador

Este campo debe ser completado en todos los casos.

Por favor, incluya su nombre y correo electrónico para recibir el acuse de recibo de su notificación y poder contactar en caso de que se requiera información adicional de la notificación.

Únicamente en el caso de “errores de medicación”, seleccionado en el campo correspondiente, sus datos personales no se admitirán en el formulario.

Datos Paciente

Datos Medicamento(s)

Datos Reacción(es)

Datos Notificador

Notificación de Profesional Sanitario - NOTIFICADOR (Paso 4 de 4)

Información sobre la persona que hace la notificación

Nombre *

Apellidos *

Profesión *

Especialidad

Correo electrónico * ?

Confirmación correo electrónico *

Teléfono de contacto

Tipo de centro

Centro de trabajo *

Dirección Centro de trabajo

Código postal

Provincia

Población

Murcia

Ficheros adicionales

Fichero

Descripción

Descripción fichero ?

Ruta

EXAMINAR

Agregar documento adjunto

Código de seguridad *

SPFEWJBOP

He leído y acepto las condiciones del Aviso Legal *

* Indica obligatoriedad

(*) Indica obligatoriedad condicional

ENVIAR

Anterior

SALIR

Quando hayamos introducido todos los datos pulsamos ENVIAR y habremos enviado la notificación de la sospecha de la reacción adversa.

4. RESULTADOS

La **notificación de una sospecha de reacción adversa (RAM)** no queda simplemente archivada: **desencadena un proceso de análisis y toma de decisiones** que puede tener repercusiones importantes a nivel individual, nacional e incluso internacional.

1. Recepción y validación de la notificación
 - El centro de farmacovigilancia (por ejemplo, el **Centro Autonómico** o la **AEMPS** en España) **valida** que la notificación esté completa y que la información sea suficiente.
 - Se comprueba que haya al menos:
 - Un paciente identificable
 - Un medicamento sospechoso
 - Una reacción adversa descrita
 - Un notificador (profesional o paciente)
2. Evaluación individual del caso
 - Se evalúa:
 - **Causalidad** (¿es probable que el medicamento haya causado la reacción?)
 - **Gravedad**
 - **Frecuencia**
 - **Factores de riesgo del paciente**
 - **Si la reacción ya estaba descrita o es nueva**
3. Registro en bases de datos nacionales e internacionales
 - El caso se introduce en:
 - **FEDRA** (base de datos española de RAM)
 - **EudraVigilance** (Agencia Europea del Medicamento)
 - **VigiBase** (base global de la OMS)
 - Allí, se **agrega a otros casos similares** para buscar patrones o señales emergentes.

4. Generación de una señal de seguridad (si aplica)
 - Si se acumulan notificaciones similares, se puede generar una **"señal de seguridad"**: una alerta que indica una posible relación causal aún no confirmada.
 - Esto puede llevar a un análisis más profundo.
5. Investigación adicional
 - Si se considera necesario, las autoridades pueden iniciar:
 - Estudios epidemiológicos
 - Revisión de ensayos clínicos
 - Solicitud de más datos a la industria farmacéutica
6. Revisión del balance beneficio/riesgo
 - El medicamento puede ser sometido a revisión para evaluar si:
 - Sigue siendo seguro
 - Necesita advertencias nuevas
 - Debe restringirse su uso
 - O incluso **ser retirado del mercado**
7. Comunicación de medidas
 - Se pueden emitir:
 - **Notas informativas de seguridad**
 - **Modificaciones en la ficha técnica y prospecto**
 - **Restricciones de uso o alertas sanitarias**
 - **Recomendaciones a profesionales sanitarios**
8. Impacto en la práctica clínica y en la salud pública
 - El sistema sanitario se beneficia al:
 - **Prevenir daños futuros**
 - **Optimizar el uso de medicamentos**
 - **Aumentar la confianza del público**

El resultado de una notificación de sospecha de RAM es un proceso de evaluación, integración y posible actuación reguladora, que

puede mejorar la seguridad del medicamento para toda la población.

5. DISCUSIÓN

La notificación de sospechas de reacciones adversas a medicamentos es un pilar básico de la farmacovigilancia, con importantes ventajas clínicas, científicas y sociales:

- mejora la seguridad de los medicamentos
- permite la detección precoz de señales
- alimenta las bases de datos nacionales e internacionales (Fedra, Eudravigilance, Vigibase)
- reduce el riesgo en la práctica clínica
- genera nuevo conocimiento
- funciona de soporte para las decisiones regulatorias
- es un proceso confidencial y sencillo

6. CONCLUSIONES

La notificación de sospechas de reacciones adversas a medicamentos salva vidas, mejora tratamientos y fortalece la seguridad del sistema sanitario.

8. REFERENCIAS

Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. (s. f.). *NotificaRAM: Notificación de sospechas de reacciones adversas a medicamentos*.
<https://www.notificaram.es/>

España. (2013). *Real Decreto 577/2013, de 26 de julio, por el que se regula la farmacovigilancia de medicamentos de uso humano*. *Boletín Oficial del Estado*, (179), 56817–56856. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2013/07/26/577>

Karch, F. E., & Lasagna, L. (1975). Adverse drug reactions: A critical review. *JAMA*, 234(12), 1236–1241.
<https://doi.org/10.1001/jama.1975.03260120040028>

<https://youtu.be/LNycaNee5N0>

INNOVACIÓN DOCENTE EN FARMACOLOGÍA: AJUSTE DE DOSIS EN PEDIATRÍA

MARÍA TERESA YUSTE PÉREZ
Universidad de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

Los pacientes pediátricos son un importante grupo poblacional de riesgo a la hora de establecer una pauta posológica en un tratamiento farmacológico.

No deben considerarse como adultos pequeños ya que existen diferencias significativas en la farmacocinética de los niños e incluso dentro del mismo grupo poblacional, se han detectado disconformidades entre ellos.

2. OBJETIVOS

- Aprender en cálculo de la dosis de fármacos en pacientes pediátricos.
- Aprender el manejo de las páginas web *pediamecum* de la asociación española de pediatría y *cima* de la agencia española del medicamento como fuentes de apoyo e información para el cálculo de dosis en pacientes pediátricos.

3. METODOLOGÍA

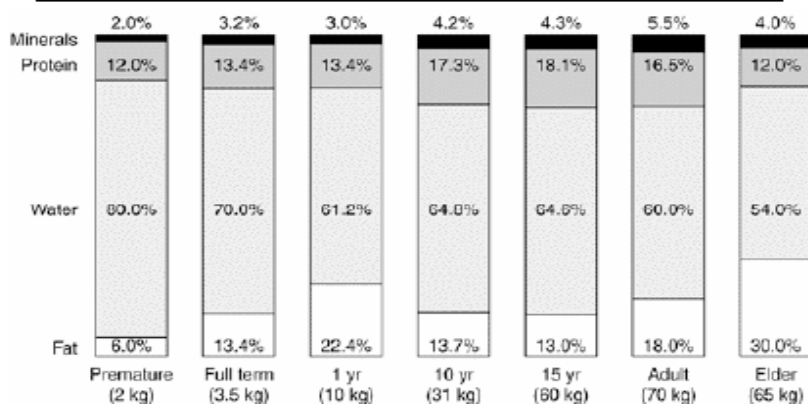
3.1. MÉTODOS PARA EL AJUSTE DE DOSIS EN PEDIATRÍA.



Los niños, junto con los ancianos, constituyen uno de los principales grupos de riesgo a la hora de sufrir errores de medicación. Ello es debido, por una parte, a la inexistencia de formulaciones pediátricas de numerosos principios activos junto con el hecho de que muchos de esos principios activos no tienen aprobado su uso en pediatría. A esto se suma la dificultad del cálculo de dosis de los medicamentos que se emplean en los niños.

Además, no podemos considerar a los niños como pequeños adultos ya las proporciones de grasa, agua, proteínas y minerales varían a largo de su desarrollo.

Changes in Body Proportions with Age



Todo ello hace que sea fundamental por parte del personal sanitario el conocimiento del cálculo de dosis de los medicamentos que se administran a la población pediátrica.

¿Qué medios podemos emplear para calcular la dosis pediátrica?



Principalmente cuatro, de menor a mayor exactitud:

1.- MÉTODOS PORCENTUALES:

Estos métodos presentan la ventaja de que resulta muy fácil realizar la estimación de dosis a partir del adulto, pero por el contrario la

correlación no es muy precisa ya que hay niños con grandes diferencias de peso y talla para su edad.

Edad	Peso (Kg)	Superficie corporal (m2)	%Dosis adulto
Recién nacido	3	0,2	12
3 meses	6	0,3	18
1 año	10	0,45	28
5-6 años	20	0,8	48
9 años	30	1	60
12 años	40	1,3	78
14 años	50	1,5	90
15 años	65-70	1,7	100

2.-DOSIFICACIÓN POR EDAD:

resulta muy cómodo para los padres y además considera la maduración fisiológica.

Existen varias fórmulas:

Young (para mayores de 2 años):

Dosis del niño = edad/(edad + 12) x dosis de adulto

Dilling:

Dosis pediátrica = Edad (años) x Dosis adulto / 20

Harnack:

Edad (años)	Dosis niño (fracción dosis adulto)
0.5	1/5
1	1/4
3	1/3
7	1/2
12	1

3.-DOSIFICACIÓN SEGÚN PESO:

El peso corporal se puede usar para calcular las dosis expresadas en mg/kg. Es el método más simple, conocido y usado. Su fácil cálculo se verifica mediante una simple regla de tres a partir de la dosis del adulto.

Dosis del niño = $\text{Peso (Kg)} / 70 \times \text{dosis del adulto (mg)}$

4.-DOSIFICACIÓN A PARTIR DE LA SUPERFICIE CORPORAL (SC):

Es la forma más precisa y científica, ya que muchos fenómenos fisiológicos guardan una mayor correlación con la superficie corporal. De hecho, es la que se emplea para quimioterápicos y medicamentos de margen terapéutico estrecho.

Para calcular una dosis infantil se puede usar la siguiente expresión:

Dosis = $\text{superficie corporal del niño (m}^2\text{)} / 1,75 \times \text{dosis del adulto}$

Su principal desventaja es que hay que calcular previamente la superficie corporal.

Superficie corporal para menores de 10 kg

$(\text{peso} \times 4 + 9) / 100$

Superficie corporal para mayores de 10 kg

$(\text{peso} \times 4 + 7) / \text{peso} + 90$

3.2.MANEJO DE LAS PÁGINAS WEB PEDIAMECUM DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PEDIATRÍA Y CIMA DE LA AGENCIA ESPAÑOLA DEL MEDICAMENTO

Se muestra al alumnado cómo realizar búsquedas de principios activos en ambas páginas web, cómo calcular las dosis recomendadas, dónde ver las fichas técnicas y prospectos de los medicamentos, sus posibles alertas y problemas de suministro, etc...

En el resto de los casos, se podrá acceder a las presentaciones comerciales en la misma página de Pedimécum, que facilitará una lista de todos los medicamentos registrados y comercializados de cada principio activo según la información disponible en el momento de la consulta en la base de datos de [AEMPS](#). Cada uno de los medicamentos listados dispondrá de un enlace a su página específica de [CIMA](#) (Centro de Información Online de Medicamentos), donde se podrán consultar todos los documentos técnicos del fármaco. La aplicación móvil funciona de igual manera.

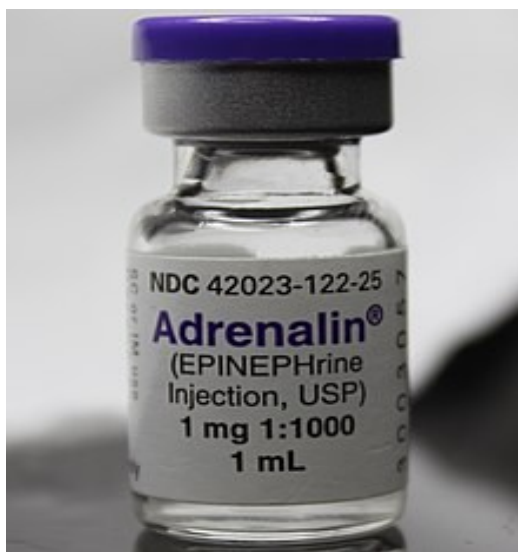
Finalidad y objetivos

3.3. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CÁLCULO DE DOSIS EN PEDIATRÍA

– 435 –

Caso 1.

Un niño de 2 años y 12 kg de peso ha sufrido un shock anafiláctico tras la picadura de una avispa. El niño presenta un edema de glotis y hay que actuar con rapidez. ¿cuál sería la dosis adecuada de adrenalina IM para intentar salvar la vida del niño? ¿Qué cantidad de adrenalina habría que administrar?



Caso 2.

Un niño inglés de 3 años (Peso: 14 kg Talla: 96 cm) llega al hospital con sospecha de bronconeumonía de etiología vírica con probable sobreinfección bacteriana. Se instaura un tratamiento con azitromicina VO c/24h para tratar la bronconeumonía, así como metamizol VO c/8h si fiebre.

¿Le parece correcta esta prescripción? ¿sustituiría alguno de los fármacos por otro?

¿Podría indicar la dosis necesaria de cada fármaco?

¿qué cantidad de cada uno de los fármacos se debe administrar en cada toma?



4. RESULTADOS

Se ha dotado al alumnado de los conocimientos y herramientas informáticas necesarias para la correcta resolución de los casos clínicos que requieran cálculo de dosis en pediatría.

7. REFERENCIAS

Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Centro de Información online de Medicamentos de la AEMPS: CIMA [Internet]. Madrid: AEMPS; [fecha de publicación/desconocida] [citado 2025 Sep 24]. Disponible en: <https://cima.aemps.es>

Asociación Española de Pediatría. Pediamécum [Internet]. Madrid: AEP; c2008-2025 [citado 2025 Sep 24]. Disponible en: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum>

Kiess W, Schwab M, van den Anker J, eds. *Pediatric Pharmacotherapy*. In: *Handbook of Experimental Pharmacology*. Cham: Springer; 2020.

Mahmood I, Burckart G, eds. *Fundamentals of Pediatric Drug Dosing*. Cham: Springer International Publishing; 2016.

Pavón J. *Dosificación pediátrica. Manejo farmacológico*. [Edición]. [Lugar]: [Editorial]; 2015.

Peiré García M. *Farmacología pediátrica*. 1.^a ed. Buenos Aires: Ediciones Journal; 2019.

Seyberth HW, Rane A, Schwab M, eds. *Pediatric Clinical Pharmacology*. Berlin / Heidelberg: Springer; 2011.

<https://youtu.be/f7iCw72KVkI>

USO DE LA GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGÍA EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO FLIPPED CLASSROOM PARA LA ADQUISICIÓN DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

ADRIANA BUSTAMANTE ALMARAZ

Universidad Autónoma del Estado de México

MAGALLY MARTÍNEZ REYES

Universidad Autónoma del Estado de México

RAMIRO CASTILLO CONTRERAS

Universidad Autónoma del Estado de México

DORICELA GUTIÉRREZ CRUZ

Universidad Autónoma del Estado de México

1. INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías en el siglo XXI demanda profesores mejor capacitados en habilidades digitales, metodologías pedagógicas y estrategias didácticas acorde a los nuevos paradigmas de cómo se adquiere conocimiento. A partir de esta reflexión se pudo establecer que el conjunto de las tecnologías mediadas por la pedagogía e implementadas con estrategias didácticas adecuadas permite lograr el aprendizaje significativo (Teliz, 2020).

El aprendizaje significativo se basa en la construcción del nuevo conocimiento o del nuevo aprendizaje a partir de los conocimientos previos que ya posee y tiene adquirido un sujeto. Según Ausubel (2002) “el conocimiento es significativo por definición cuando tiene sentido para el que lo aprende”. Este tipo de aprendizaje se focaliza en la estructura cognitiva del sujeto que aprende, tanto en la adquisición, organización, retención y transferencia de nuevos significados (véase figura 1).

Figura 1: Estructura cognitiva de aprendizaje significativo.



Fuente: Elaboración propia, mediante Napkin IA.

Para la adquisición del conocimiento, según el contexto anterior, el sujeto pasa por varios métodos, estrategias y técnicas que aprende de forma intuitiva o estandarizada. En la era de la digitalización el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son una herramienta que auxilian al sujeto para lograr aprendizajes significativos mediante la implementación adecuada.

Se han desarrollado y evaluado diversas estrategias para la implementación de las TIC, una de las más utilizadas es la gamificación. Utilizar esta estrategia educativa significa aprender a motivar para obtener tanto la atención como la retención de los estudiantes mediante actividades atractivas que regulen su adquisición de conocimientos mediante tareas específicas (Poveda et al., 2023). No obstante, su implementación, mediante el uso de las TIC requiere de un análisis del contexto.

En este capítulo se presenta una experiencia de gamificación con un grupo de estudiantes del programa educativo de la Licenciatura en Ingeniería en Computación del noveno semestre en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, debido a que durante toda su carrera se han recibido enseñanza tradicional y aprendizaje basado en proyectos, por lo tanto se propone a los estudiantes desde el inicio de curso en la

Unidad de Aprendizaje (UA) Tópicos de tecnologías de datos; experimentar con una metodología de aprendizaje de tendencia actual como: *flipped classroom*, con herramientas de gamificación mediada por las TIC como una opción para lograr aprendizaje significativo.

1.1. GAMIFICACIÓN

La gamificación es definida por Llorens et al., (2016) como el uso de estrategias, modelos, dinámicas, mecánicas y elementos propios de los juegos en contextos ajenos a éstos, con el propósito de transmitir un mensaje o unos contenidos, o bien de cambiar un comportamiento, a través de una experiencia lúdica que propicie la motivación, la implicación y la diversión.

A partir del contexto anterior y lo analizado en la literatura (García-Casaus et al., 2020; Castillo-Mora 2022) se pueden aplicar estrategias de juego en ambientes no lúdicos, para comunicar contenidos a través de juegos, influenciando en el comportamiento del estudiante para que participe de manera motivada y aprenda mientras se divierte (véase figura 2).

Este concepto de aprender mientras se juega, es planteado también en un artículo titulado “La Gamificación: herramientas innovadoras para promover el aprendizaje autorregulado”; este texto indaga sobre la educación autorregulada y la motivación que el alumno debe poseer para aprender a aprender. Zambrano-Álava et al. (2020) aborda este concepto mediante las descripciones de tres esquemas que concuerdan con el planteado anteriormente. Concluyendo que la gamificación educativa debe motivar al estudiante para regular su comportamiento y de este modo adquirir nuevo conocimiento a través de la mediación de herramientas tecnológicas.

Figura 2. Ciclo de la gamificación.



Fuente: Elaboración propia, mediante Napkin IA.

Otro análisis de la gamificación como estrategia en la enseñanza-aprendizaje según Imbaquingo et al., (2023), es contemplar tres factores principales: la dinámica, los mecanismos y los componentes; sin los cuales no puede utilizarse esta estrategia. Sin embargo, en su análisis contempla la implementación de la gamificación sin tecnología, pero hay que utilizar procesos cognitivos que requieran actividades lúdicas (Parente, 2016; citado por Imbaquingo, 2023).

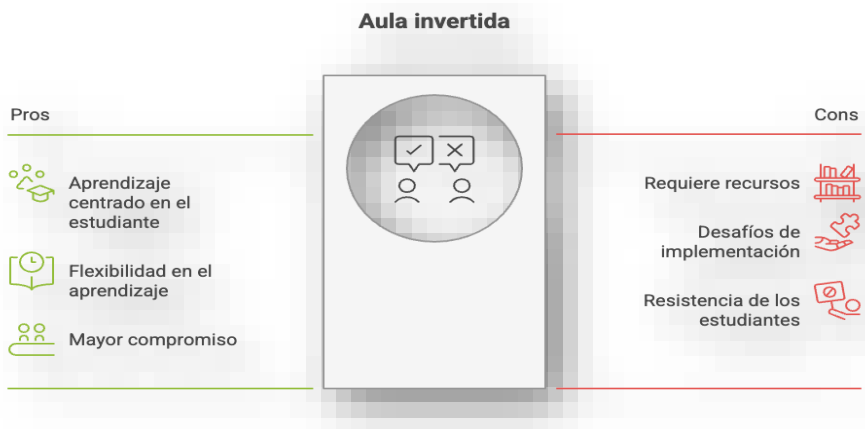
Estas dos visiones de la gamificación en el aula permiten que la tecnología este presente o no en su desarrollo, pero requiere de métodos de implementación (Medel-San Elías et al., 2023; Zambrano et al., 2020). Algunos de ellos son: indagación, basado en problemas, basado en proyectos, aula invertida, entre otros. Este último, se describe a continuación.

1.2. MÉTODO *FLIPPED CLASSROOM*

El aula invertida es una metodología que se ha venido aplicando principalmente a nivel universitario, debido a la capacidad que le proporciona al estudiante para ser protagonista en el proceso de aprendizaje (Galindo, 2019). Se traslada fuera del aula la exposición de contenidos y, por tanto, el trabajo a niveles cognitivos más bajos (Marqués, 2016), mientras que en el aula el docente actúa de manera más personalizada, orientando a los estudiantes en lugar de impartir clases magistrales.

Según Aguilera-Ruiz et al. (2017), en el modelo tradicional cuando se aplica la gamificación no es funcional, ya que el estudiante mantiene una postura pasiva, contraria a lo que requiere la estrategia; por ende, el aula invertida es una propuesta idónea puesto que permite que el rol sea más activo, además es un aprendizaje centrado en el estudiante, lo cual conlleva a una flexibilidad y por lo general mayor compromiso del estudiante. Aunque también existen algunas desventajas como la escasez en el desarrollo de recursos, falta de capacitación docente para llevar a cabo la estrategia y generar material didáctico adecuado y una implementación no adecuada al no considerar todos los elementos en el diseño, así como la resistencia al cambio por parte de los estudiantes (véase figura 3).

Figura 3. Pros y contras del modelo aula invertida.



Fuente: Elaboración propia, mediante Napkin IA.

El estudio de Aguilera-Ruiz et al. (2020) contempla varios casos de éxito en diferentes años y en diferentes áreas temáticas, ya que según los autores los métodos tradicionales cada vez aburren más a los estudiantes.

En el trabajo de investigación de Urquiza-Fuentes (2020) se analiza la implementación parcial del modelo de aula invertida en la asignatura Procesadores de Lenguaje, dentro del grado en Informática, comparándolo con la enseñanza tradicional. La muestra de 158 estudiantes participó en actividades prácticas orientadas a fomentar la autonomía y el aprendizaje activo en un lapso de dos semanas. Los resultados evidencian que quienes siguieron el método de aula invertida asumieron mayor responsabilidad sobre su proceso formativo, estudiaron con mayor regularidad y alcanzaron mejoras significativas tanto en el desarrollo de competencias (incremento del 9,8%) como en la evaluación final (incremento del 17,7%). Además, se observó una mayor satisfacción con la metodología, lo que confirma su potencial como estrategia para transitar desde modelos tradicionales hacia prácticas más activas en área del conocimiento: ciencias computacionales. Sin embargo, el estudio señala que la simple visualización de videos no garantiza los

beneficios, siendo la aplicación integral del enfoque la clave para los resultados obtenidos.

El-Thalji, (2025) en su trabajo denominado “Impulso del aprendizaje activo mediante un aula invertida gamificada: un estudio de caso retrospectivo en la educación superior de ingeniería”, analiza cómo la integración de gamificación en un modelo de aula invertida repercute en el aprendizaje activo y el rendimiento escolar en un curso técnico de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento, la cual es relacionada con altos niveles de dificultad, así como errores conceptuales. Se identificó que las actividades lúdicas secuenciales aplicadas en el método *flipped classroom* favorecen la comprensión de los temas estudiados, reduce las dudas y propicia el acceso a recursos digitales. Por otro lado, en este estudio se compararon los periodos 2023 y 2024, en donde se observó que los estudiantes involucrados en clases gamificadas lograron mejoras sustanciales en indicadores como reducción de conceptos erróneos, incremento en la comprensión real frente a la prevista y mayor efectividad en pruebas sucesivas. El diseño retrospectivo permitió evaluar el impacto sin alterar la dinámica natural del curso, confirmando que la mecánica del juego (basada en reglas, desafíos y retroalimentación) potencia la efectividad del aula invertida, similar al aprendizaje potenciado en sistemas de inteligencia artificial. Además, se destaca que la gamificación no solo refuerza el aprendizaje, sino que promueve la reflexión mediante múltiples intentos, lo que contribuye a consolidar conocimientos. Estos hallazgos respaldan la pertinencia de explorar entornos presenciales y virtuales con estrategias gamificadas para optimizar el aprendizaje activo en disciplinas técnicas.

Por lo antes descrito, se busca que los estudiantes de la licenciatura en Ingeniería en Computación del Centro Universitario Valle de Chalco obtengan un aprendizaje significativo respecto a los contenidos teóricos de sus UA's con la aplicación del método *flipped classroom* (Aula invertida), utilizando como estrategia didáctica la gamificación. Ya que la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) actualmente implementa un modelo educativo basado en la formación integral y de calidad que busca el desarrollo de competencias, la excelencia

académica, la responsabilidad social y la equidad. Este enfoque permitirá cumplir estos objetivos.

2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

- Implementar la gamificación como estrategia didáctica implementando el método *flipped classroom* en la Unidad de Aprendizaje Tópicos de tecnologías de datos en el grupo de noveno semestre de la Licenciatura en Ingeniería en Computación, como metodología de innovación educativa.

2.2. ESPECÍFICOS

- Análisis de la literatura de la implementación del método *flipped classroom*.
- Diseño de la estrategia didáctica utilizando gamificación.
- Implementación de método *flipped classroom* en alumnos de Ingeniería en Computación.
- Aplicación de los instrumentos de diagnóstico y evaluación del método *flipped classroom*.
- Análisis de resultados de los instrumentos de diagnóstico y evaluación del método, cuantitativa y cualitativamente.

3. METODOLOGÍA

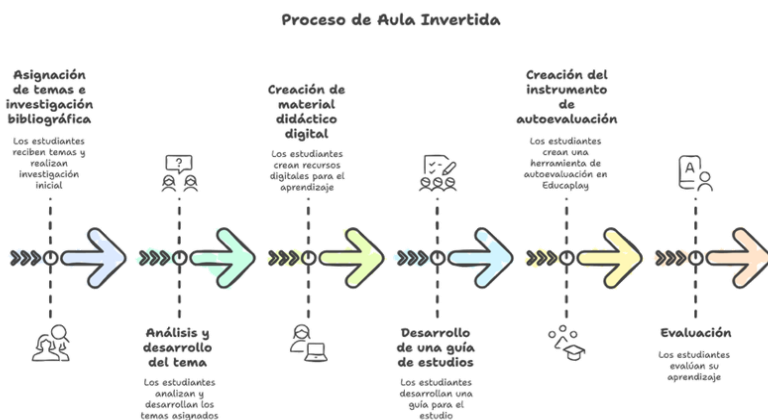
La investigación es de tipo mixto, se recabaron datos mediante dos instrumentos a una muestra de 30 alumnos en el instrumento inicial y 31 alumnos en el instrumento final; el primero fue una prueba de estilo de aprendizaje, el segundo de estilo kinestésico. Al analizar los resultados se definieron los instrumentos didácticos, la estrategia y el método que se podía incorporar en la intervención didáctica (véase Figura 4). A continuación, se detallan los procedimientos de las actividades realizadas:

1. Aplicación de los instrumentos: Se aplicaron dos cuestionarios para la etapa de pretest, el primero sobre estilos de aprendizaje y el segundo denominado “El valor de mi conocimiento”.
2. Determinación de los instrumentos didácticos: Se utilizaron las herramientas Kahoot! y Educaplay, a partir del análisis de los instrumentos: “El valor de mi conocimiento” y el test de estilos de aprendizaje. En la revisión de la literatura se detectó que ambas herramientas son ampliamente implementadas como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje; además por su versatilidad.
3. Determinación de la estrategia: La gamificación fue utilizada para la motivación de los estudiantes, asimismo porque las herramientas tienen implícita en su dinámica las actividades.
4. Implementación del proceso de aula invertida (véase figura 4):
 - Fase 1: Examen diagnóstico, el cual consistió en investigar, fuera del tiempo del horario de clase, 10 concepto relacionados con la materia de base de datos, ya que es el antecedente a la UA que actualmente cursan la cual es Tópicos de Tecnologías de Datos. En las siguientes clases las preguntas fueron evaluadas mediante la herramienta de gamificación Kahoot!
 - Fase II: Repartición de los temas del programa de estudios, los alumnos investigaron mediante una visita presencial a la biblioteca o bien, de manera digital (biblioteca digital UAEMéx), para selección y análisis de información, así como desarrollar el tema en medios didácticos electrónicos físicamente el en aula.
 - Fase III: Construcción de una guía de estudios para la elaboración de un instrumento de evaluación de conocimientos en la plataforma de gamificación Educaplay.
 - Fase IV: Se repartieron los materiales didácticos basados en TIC entre otros equipos para generar el auto estudio y a partir de esta dinámica, mediante los instrumentos antes elaborados,

realizan la coevaluación mediante la herramienta de gamificación Educaplay.

5. Muestra: Estuvo conformada por una muestra dirigida de 30 estudiantes del grupo de noveno semestre del turno matutino de la carrera de Ingeniería en Computación del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, organismo desconcentrado de la Universidad Autónoma del Estado de México.
6. Instrumento de satisfacción posttest: Al finalizar la experiencia *flipped classroom* se analizó mediante un cuestionario la satisfacción de los usuarios, denominado “Experiencia *flipped classroom* en ICO 9°”.

FIGURA 4. Proceso de aula Invertida (*flipped classroom*).



Fuente: Elaboración propia, mediante Napkin IA.

4. RESULTADOS

A continuación, se describen los resultados obtenidos en la investigación mediante una lista para su mejor comprensión.

1. Instrumentos 1: Aplicación del test de estilos de aprendizaje, en el cual predominó el estilo auditivo con un 42%, seguido del estilo kinestésico en un 39% de manera grupal. Estos

resultados determinaron el uso de las herramientas e instrumentos didácticos los cuales apoyan en la implementación de la gamificación como estrategia dentro del método propuesto. En la sección izquierda de la Figura 5 se observan los resultados de dos estudiantes predominando el estilo de aprendizaje auditivo (41.67% y 37.5%) y a la derecha están los resultados de dos estudiantes más, predominando el estilo kinestésico (50% y 41.67%).

Figura 5. Implementación del instrumento 1; estilos de aprendizaje.

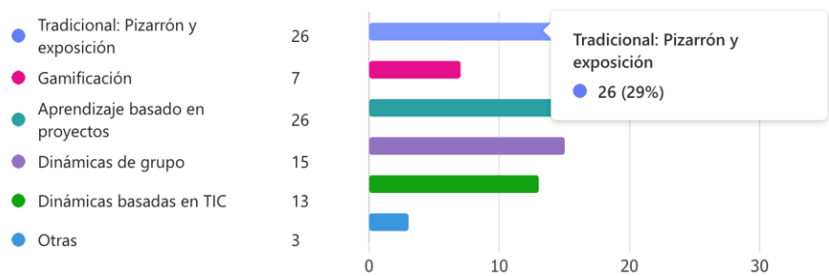


Fuente: elaboración propia.

- Instrumento 2: En el instrumento denominado “El valor de mi conocimiento”, se obtuvo que el 29% de los estudiantes determina que a lo largo de ocho semestres los profesores han desarrollado las clases con el método tradicional de pizarrón y exposición; así como aprendizaje basado en proyectos. Por otra parte, el 80% de los estudiantes manifiestan que ponen mayor interés en las clases cuando el profesor es dinámico generando estrategias basadas en TIC (véase figuras 6 y 7).

Figura 6. Resultados del instrumento “El valor de mi conocimiento” pregunta 3.

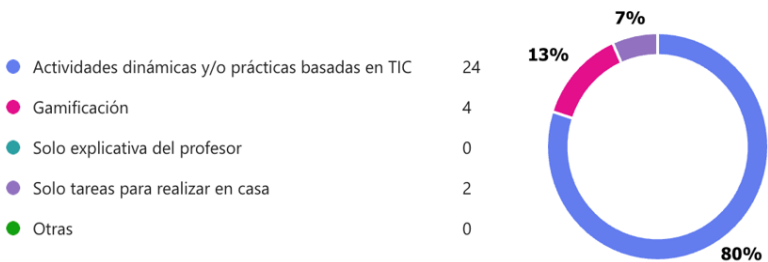
3. En su mayoría, las clases de mis profesores durante la licenciatura han sido con el método: [Más detalles](#)



Fuente: Elaboración propia con Microsoft Forms.

Figura 7. Resultados del instrumento “El valor de mi conocimiento”, pregunta 9.

9. Considero que para adquirir mayor conocimiento una clase debe contener: [Más detalles](#)



Fuente: Elaboración propia con Microsoft Forms.

3. Implementación del método *flipped classoom*: Con base en los resultados obtenidos en los dos instrumentos previamente descritos, se invitó a los estudiantes que actualmente cursan la unidad de aprendizaje Tópicos de tecnologías de datos a desarrollar la introducción teórica de todo el temario, mediante el método de aula invertida, el resultado de esta invitación fue un 93% de aceptación, a

lo cual expresaron que no la habían experimentado anteriormente, por lo que les pareció una dinámica innovadora (véase figura 8).

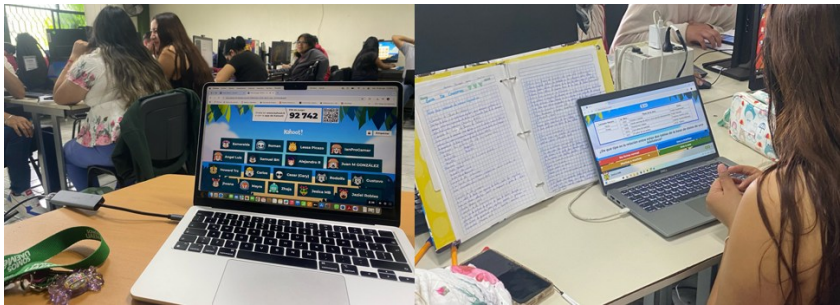
Figura 8. Implementación del método aula invertida.



Fuente: Elaboración propia.

En la primera fase del método se evaluaron 10 preguntas mediante Kahoot!, en la cual se observó un desempeño colaborativo, ya que el total de estudiantes se esforzaban para obtener todas las respuestas correctas, hecho el cual generaba que los estudiantes solicitaban reiniciar una y otra vez el mismo juego o bien cambiaban la modalidad del juego, generando un repaso reiterativo de los temas lo que ocasionó un reforzamiento importante del conocimiento adquirido. Los estudiantes obtuvieron de forma grupal un 82% de efectividad en el aprendizaje bajo la estrategia de gamificación, según datos registrados por la herramienta de gamificación Kahoot! (véase figura 9 y 10).

Figura 9. *Evaluación del Cuestionario de conocimientos previos (pretest).*



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. *Evaluación del cuestionario diagnóstico mediante la herramienta Kahoot!*



Fuente: Elaboración propia.

La UA Tópicos de tecnologías de datos se componen por cuatro unidades temáticas conformadas por: Procesamiento y optimización de consultas SQL, Bases de Datos Distribuidas, Bases de Datos para la toma de decisiones y Computo en la nube. Cada una de estas unidades temáticas cuentan con cuatro o cinco temas en promedio. En la segunda fase del método los estudiantes se conformaron en equipos de tres integrantes, el docente repartió temas a cada uno de los equipos para realizar su investigación documental ya sea en la biblioteca digital de la UAEMéx o bien en las instalaciones físicas de la biblioteca del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco. Posteriormente el docente dio instrucciones al grupo para el

desarrollo del material didáctico desarrollado electrónicamente por cada uno de los equipos con base en los temas asignados. Así mismo se generaron sesiones de asesoría en los horarios de clase para supervisar la calidad de los materiales (véase Figura 11).

Figura 11. *Búsqueda, análisis y desarrollo de los temas de la asignatura.*



Fuente: elaboración propia.

En la fase tres, los estudiantes entregaron una guía elaborada en formato Word a partir de la investigación documental de los temas asignados en la fase dos. Dicho material fue desarrollado mediante aplicaciones interactivas basadas en TIC tales como power point, prezi, canva, genially o bien plantillas de HTML5. Una vez generada la guía y supervisada correctamente por el docente, la guía fue transformada en un nuevo instrumento de gamificación en la plataforma lúdica de Educaplay. (véase figura 12)

Figura 12. *Guía de estudios para la coevaluación.*

Cuestionario de bases de datos distribuidas

1. **¿Qué es una base de datos distribuida?**
 - a) Un sistema que almacena toda la información en un solo servidor.
 - b) Un conjunto de bases de datos interconectadas que funcionan como una sola.**
 - c) Un sistema de respaldo automático de información.

2. **¿Cuál es una característica clave de las bases de datos distribuidas?**
 - a) Independencia de ubicación**
 - b) Dependencia total de un nodo central
 - c) Almacenamiento único en disco

3. **¿Qué busca mejorar la fragmentación en una base de datos distribuida?**
 - a) La estética del diseño
 - b) La eficiencia y acceso local**
 - c) La capacidad de impresión de datos

4. **¿Cuál de los siguientes es un tipo de fragmentación?**
 - a) Horizontal**
 - b) Circular
 - c) Binaria

5. **La fragmentación vertical consiste en:**
 - a) Dividir la base de datos en columnas**
 - b) Repartir la información en distintos discos
 - c) Copiar datos entre nodos

6. **¿Qué es la replicación en bases de datos distribuidas?**
 - a) Dividir datos en fragmentos

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la guía de estudio generada se trasladó a manera de juego en la plataforma Educaplay, propiciando otro instrumento de gamificación. Posteriormente se generó el instrumento de coevaluación, es decir, el formato de examen impreso en papel asignado al equipo, pero contestado de manera individual (véase figura 13)

Figura 13. Formato de coevaluación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO
PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN
SEMESTRE 2025B EVALUACIÓN: PRIMER PARCIAL

Realizó: Dra. en T.I.E. Adriana Bustamante
Almaraz

Revisor 1:
Revisor 2:

Vigente: 16 de septiembre de 2022

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Tópicos de Tecnologías de Datos

SEMESTRE: 9º

ALUMNO(A): Maldonado León Rocío Demetria

Nº ACIERTOS _____ CALIFICACIÓN: _____

FECHA: 23 de Septiembre de 2025

INSTRUCCIONES: Observa con atención el material didáctico proporcionado con anterioridad y redacta en una cuartilla como máximo y dos párrafos como mínimo un análisis del tema visualizado.

Las bases de datos distribuidas son aquellas que almacenan información en múltiples ubicaciones lo que las hace escalables y disponibles así como tolerantes a fallos. Para realizarlas se siguen tres pasos que son fragmentación de la consulta, ejecución paralela y combinación de resultados.

Así mismo se lleva a cabo el protocolo de compromiso 2PC que consiste en dos fases, la primera es la fase de votación que es prácticamente ver que todos los nodos estén listos para iniciar la transacción y la segunda que es la fase de decisión si todos dicen "sí", se confirma y si alguno falla se cancelan todos.

INSTRUCCIONES: Lee con atención las preguntas que se te presentan en el enlace proporcionado de educaplay y resuelve correctamente cada una de las preguntas y/o acertijos. Posteriormente integra a tu examen el juego correcto y completamente contestado, así como la puntuación final en donde se visualice tu nombre de usuario en la plataforma

Actividad 4

¿Cuáles son los tres beneficios principales de las BDD?

A

Escalabilidad, disponibilidad y tolerancia a fallos al distribuir datos entre nodos.

B

Mayor velocidad de almacenamiento local, menor consumo de energía y menos ruido.

C

Centralización de datos, menor seguridad y seguridad accidental.

16

00:01:33

Rocio Maldonado León

Mi Plan

Mejorar tu Plan

Cuenta

Desconectar

Fuente: elaboración propia.

Al final del método participaron 31 estudiantes en la recopilación de valoraciones tanto cuantitativas como cualitativas respecto al uso de la metodología de aula invertida con los estudiantes. Se diseñó el instrumento de evaluación final: “Experiencia *flipped classroom* en ICO 9º”, conformado con 13 ítems cuantitativos y un ítem cualitativo en donde los estudiantes manifiestan la experiencia con el método de aula invertida en este semestre (véase Figura 14 y 15).

Con el ítem 10 se analiza de manera general la adquisición del nuevo conocimiento que los estudiantes adquirieron a través del método aula invertida. La métrica de la escala está conformada con un límite inferior de 0 que corresponde a: “sin aprendizaje significativo” y el límite superior de 10, correspondiente a la denominación: “con aprendizaje

significativo”. Cabe destacar que a partir del 0 la escala esta estipulada de manera gradual de uno en uno hasta llegar al 10. Los 24 alumnos promotores se autoevaluaron con escalas entre 9 y 10 lo cual corresponde al 81% del objeto de estudio que se visualizan indicando que se han reconocido con aprendizaje significativo al culmino del método. Mientras que cinco de los seis alumnos pasivos se autoevaluó con 8 y solamente uno se evaluó con 7, lo que indica la implementación favorable del método *flipped classroom* (Véase la figura 14).

Figura 14. Autoevaluación de los estudiantes con respecto al nuevo conocimiento adquirido con el método *flipped classroom*.

10. ¿Como calificas tu nuevo conocimiento adquirido con el método flipped classroom?



Fuente: elaboración propia con Microsoft Forms.

Por otra parte, el método en conjunto con la estrategia de gamificación fue evaluado con una escala de 9 y 10 por el 90% de los estudiantes y tan solo el 10% evaluó el método con promedio de 7.6. (Véase la figura 15).

Figura 15. Resultado de cuestionario final.

12. ¿Como calificas el método flipped classroom aplicado en este semestre?



Fuente: elaboración propia con Microsoft Forms.

Con respecto a los resultados específicos en el ítem 6 referente al desarrollo del instrumento de evaluación del aprendizaje en la herramienta de gamificación educaplay el 54.8% de los estudiantes coinciden en que ha sido constructivo, seguido del 28.5% que manifiestan que es productivo, estos indicadores demuestran que adquirir conocimiento implementando métodos y estrategias innovadoras son positivas para la construcción del aprendizaje significativo. (Véase la figura 16).

Figura 16. Desarrollo del instrumento de evaluación del aprendizaje en la herramienta de gamificación educaplay.



Fuente: elaboración propia con Microsoft Forms.

Finalmente, para el análisis cualitativo del ítem 14: Tienes algún comentario adicional con respecto a tu experiencia con el método *flipped classroom* de este semestre; se determinaron cinco categorías emergentes, organizadas en la tabla 1

TABLA 1. Categorías emergentes, análisis cualitativo con respecto la experiencia con el método *flipped classroom* por los estudiantes.

No Categoría	Categoría emergente	Interpretación
1	Satisfacción y preferencia por el método	Existe una alta aceptación del modelo, percibido como más atractivo que la enseñanza tradicional.
2	Interactividad y dinamismo	Los estudiantes valoran la naturaleza activa y participativa del método, lo que coincide con la literatura sobre aprendizaje activo.
3	Aprendizaje significativo y autonomía	El aula invertida fomenta la responsabilidad y el pensamiento crítico, alineándose con competencias clave en el PE Ingeniería en Computación
4	Uso de TIC y recursos digitales	Se aprecia la integración tecnológica como un factor positivo, aunque es señalada la necesidad de materiales más fiables.
5	Limitaciones y áreas de mejora	Los problemas técnicos y la falta de explicación complementaria son los principales retos percibidos.

Fuente: Elaboración propia.

Derivado del análisis de categorías emergentes visualizados en la tabla 1, los estudiantes tienen una alta aceptación del método, percepción positiva frente a la enseñanza tradicional. Por otro lado, valoran positivamente las herramientas tecnológicas implementadas en el método, sin embargo, solicitan diversificación de estas. Así mismo tres estudiantes manifestaron no haber concluido su prueba mediante Educaplay por errores de la misma plataforma generando limitaciones tecnológicas afectan la experiencia y evaluación, hecho que deberá considerarse en la prevención de problemas técnicos en futuras implementaciones del método *flipped classroom* con estrategias de gamificación. Como área de oportunidad durante el desarrollo del método; dos estudiantes comentaron constructivamente que requieren más asesoramiento docente para reforzar temas a profundidad con mayor grado de complejidad y con ello evitar confusiones entre conceptos similares. Para la conclusión de esta sección los estudiantes coinciden con frecuencia que el componente lúdico aumenta la motivación y el interés argumentando que el proceso de aprendizaje también puede ser divertido.

5. DISCUSIÓN

La aplicación del test de estilos de aprendizaje permitió centrar las actividades hacia los canales preferentes de aprendizaje, en este caso auditivo y kinestésico, considerando que por su perfil de ingreso los ingenieros en computación tienden a ser más prácticos (kinestésicos), se observa una tendencia a ir priorizando el estilo auditivo al tener cada día más acceso a las TIC y a las tecnologías emergentes. En este sentido herramientas versátiles como Educaplay y Kahoot! resultaron muy adecuadas para diseñar actividades didácticas, no solo por parte del docente sino también de los mismos estudiantes tal y como lo plantea Teliz (2020) con respecto a los nuevos paradigmas para adquirir conocimiento significativo instaurando estrategias de aprendizaje innovadoras basadas en la tecnología.

En contraste, el instrumento “El valor de mi conocimiento” fue un referente de la necesidad de los estudiantes por cambiar del método tradicional de pizarrón y exposición a un método más dinámico en donde

ellos participen activamente, y más aún si se incorpora tecnología. Por lo tanto se sostiene el planteamiento de Urquiza-Fuentes (2020) en el cual afirma que los estudiantes obtienen una mayor satisfacción con la metodología *flipped classroom*, confirmando su potencial como estrategia para transición de los modelos tradicionales hacia prácticas más activas en área del conocimiento en el que se implemente la metodología antes mencionada. Las preguntas del instrumento se centraron en los métodos de: enseñanza-aprendizaje y evaluación tradicional llevados a cabo por los profesores de los estudiantes de Ingeniería en Computación en los ocho semestres cursados anteriormente, estrategias de estudio adoptados por los alumnos, así como la forma en que adquieren el aprendizaje significativo.

Derivado de la aplicación de los dos cuestionarios se procedió a implementar el método de aula invertida en la revisión de los contenidos teóricos de la unidad de aprendizaje Tópicos de tecnología de datos, mostrando gran disposición de los estudiantes para llevarlo a cabo, lo que implicó para el docente modificar la dinámica de clase transitando del método tradicional al método de innovación educativa actual *flipped classroom*, dando a conocer a los estudiantes en que consiste el método realizando hincapié en que su desempeño por producto podría ser mayor. De este modo los estudiantes transitan hacia un cambio de actitud e iniciar con el autoaprendizaje. Una vez que los estudiantes realizaron la investigación documental, ya sea de forma presencial en la biblioteca de la escuela o en línea en la biblioteca digital, respondieron 10 preguntas teóricas en Kahoot!, que al incorporar gamificación logró captar su atención, asumir retos y puntajes como juego, así como generar colaboración, tal y como lo describió El-Thalji, (2025) en su trabajo de investigación.

En la fase de los desarrollos tecnológicos, los estudiantes desarrollaron materiales didácticos en Educaplay donde además de observar su creatividad y dedicación, se generó la colaboración en equipos de tres a cuatro estudiantes para el desarrollo tanto de sus materiales didácticos como los de autoevaluación, integrando una guía de evaluación de forma física (en papel) y en la plataforma lúdica Educaplay, lo que hace

hincapié en la importancia de generar evaluaciones, tener claras las escalas y la retroalimentación para generar ese aprendizaje significativo.

Finalmente, el cuestionario para evaluar el uso de la metodología de aula invertida permite valorar con respecto al análisis cualitativo indica que genera una experiencia positiva, caracterizada por dinamismo, interactividad y aprendizaje autónomo, lo que contribuye a la formación integral en el PE Ingeniería en Computación. Sin embargo, para maximizar su efectividad, se requiere fortalecer la infraestructura tecnológica y complementar con explicaciones más claras en las sesiones presenciales para evitar confusiones en los conceptos teóricos en contraparte con los resultados cuantitativos el estudio arrojó un 90% de aceptación del método de aprendizaje propuesto, asimismo un 82% de efectividad en el reforzamiento del conocimiento a través estrategia de gamificación con Kahoot!. Es importante destacar que, el 81% tanto de productividad como de aprendizaje constructivo adquirido por los estudiantes resultados que favorecen positivamente la implementación del método *flipped classroom* con estrategias de gamificación mejorado a partir del análisis cualitativo.

6. CONCLUSIONES

Se cumple el objetivo de implementar la gamificación como estrategia didáctica utilizando el método *flipped classroom* en estudiantes de noveno semestre de Ingeniería en Computación del Centro Universitario Valle de Chalco de la Universidad Autónoma del Estado de México. Para ello el docente a cargo tuvo que realizar un análisis de la literatura sobre ejemplos de implementación del método, seleccionar las herramientas más comunes para instrumentar la gamificación, desarrollar las actividades didácticas conforme a estos paradigmas, para posteriormente transmitir a los estudiantes esta misma filosofía para el desarrollo de sus propios materiales didácticos y finalmente los estudiantes apropiarse de la construcción del conocimiento por medio del aprendizaje significativo obtenido a través del método implementado. A partir de los resultados obtenidos en este estudio principalmente en el cambio de actitud positiva de los estudiantes al haber experimentado un método

de aprendizaje involucrado con tecnologías activas y gamificación, además de incentivar el aprendizaje significativo a partir de su propia construcción, es imperante promover y extender la aplicación del método *flipped classroom* en conjunto con la gamificación, hacia los demás grupos que conforman el PE de Ingeniería en Computación para de este modo promover la motivación intrínseca de los estudiantes al adquirir nuevos aprendizajes con métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales. Actualmente se está ejecutando el método de aula invertida con gamificación en estudiantes del séptimo semestre del mismo PE, para comprobar elq objetivo logrado en el presente trabajo de investigación, así como contrastar los resultados con otro grupo de estudio.

7. REFERENCIAS

- Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona: Ed. Paidós
- Aguilera-Ruiz, C., Manzano-León, A., Martínez-Moreno, I., Lozano-Segura, M. C., & Casiano Yanicelli, C. (2017). El modelo Flipped Classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. *Revista INFAD de Psicología*, 4(1), 261. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.nl.v4.1055>
- Castillo-Mora, M. J., Escobar-Murillo, M. G., Barragán-Murillo, R. de los Á., & Cárdenas-Moyano, M. Y. (2022). La gamificación como herramienta metodológica en la enseñanza. *Polo del Conocimiento*, 7(1), 686–701. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i1.3503>
- El-Thalji, I. (2025). Boosting active learning through a gamified flipped classroom: A retrospective case study in higher engineering education. *Education Sciences*, 15(4), 430. <https://doi.org/10.3390/educsci15040430>
- Galindo, M. A. (2024). Aula Invertida e implementación de herramientas virtuales en educación superior. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/86819>
- García-Casaus, F., Cara-Muñoz, J. F., Martínez-Sánchez, J. A., & Cara-Muñoz, M. M. (2020). La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje: una aproximación teórica. *Logía: Educación Física y Deporte*. *Revista Digital de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 1(1), 16–24. ISSN 2695-9305.

- Imbaquingo Guerrero, J. A., Luzuriaga Ruiz, T. L., & Ramírez Collaguazo, P. E. (2023). Gamificación y educación una mirada a los procesos de enseñanza aprendizaje: Gamification and education a look at teaching-learning processes. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.891>
- Llorens, F., Gallego, F., Villagrà, C., Compañ, P., Satorre, R., & Molina, R. (2016). Gamificación del Proceso de Aprendizaje. *VAEP-RITA*, 25-32.
- Marqués, M. (2016). Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom). *Revista de Investigación En Docencia Universitaria de La Informática*, 77–84
- Medel-San Elis, Y.L., Moreno, R. & Aguirre, E. (2023). Implementación de la gamificación en ambientes virtuales de enseñanza-aprendizaje para la educación superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(27), epub.
- Poveda Pineda, D. F., Limas-Suárez, S. J., Cifuentes Medina, J. E., Poveda Pineda, D. F., Limas-Suárez, S. J., & Cifuentes Medina, J. E. (2023). La gamificación como estrategia de aprendizaje en la educación superior. *Educación y Educadores*, 26(1). <https://doi.org/10.5294/edu.2023.26.1.2>
- Teliz, E. G. (2020). *Propuestas tecnopedagógicas para el web center universitario* (primera edición ed.). Ciudad de México: Newton, Edición y Tecnología educativa.
- Urquiza-Fuentes, J. (2020). Increasing students' responsibility and learning outcomes using partial flipped classroom in a Language Processors course. *IEEE Access*, 8, 211211-211223. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3039628>
- Zambrano-Álava, A. P., Lucas-Zambrano, M. de L. A., Luque-Alcívar, K. E., & Lucas-Zambrano, A. T. (2020). La gamificación: herramientas innovadoras para promover el aprendizaje autorregulado. *Dominio de las Ciencias*, 6(3, especial septiembre), 349-369. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1402>

SECCIÓN III.

METODOLOGÍAS EMERGENTES
Y ENTORNOS DIGITALES

INTEGRACIÓN DE CHROMEBOOKS Y GOOGLE WORKSPACE EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SALVADOREÑA: EVALUACIÓN DE UNA EXPERIENCIA PILOTO Y SUS IMPLICACIONES METODOLÓGICAS

DAVID ALBERTO QUINTANA PÉREZ
Universidad Tecnológica de El Salvador

1. INTRODUCCIÓN

La educación pública en El Salvador se encuentra inmersa en un proceso de transformación digital acelerada, impulsado por la necesidad de mejorar la calidad educativa, reducir las históricas brechas de desigualdad y alinear el sistema con las demandas de la sociedad del conocimiento global (Facundo-Chávez et al., 2025). Históricamente, el sistema educativo salvadoreño ha enfrentado desafíos estructurales significativos, que incluyen la disparidad en la calidad entre escuelas urbanas y rurales, la necesidad de fortalecer la formación continua del magisterio y la insuficiencia en la dotación de recursos tecnológicos y de infraestructura adecuada (CEPAL, 2020).

En respuesta a este panorama, el gobierno salvadoreño ha iniciado programas estratégicos de gran envergadura enfocados en la universalización del acceso a dispositivos y la conectividad. Específicamente, se ha promovido la entrega masiva de computadoras o tabletas a los estudiantes de la escuela pública, un esfuerzo que se enmarca dentro de una política más amplia de innovación pedagógica (Hartati & Firdaus, 2025). Es en este contexto de inversión y reestructuración donde la adopción de plataformas como Google Workspace for Education y dispositivos como los Chromebooks se vuelve relevante. Estos recursos representan una alternativa viable y escalable para entornos con presupuestos limitados y necesidades de gestión centralizada, prometiendo

facilitar la colaboración, optimizar la gestión del tiempo y estandarizar el acceso a recursos digitales en el aula.

La experiencia piloto analizada en este capítulo expone evidencia empírica sobre cómo estos dispositivos y ecosistemas digitales se traducen en beneficios tangibles para los procesos de enseñanza y aprendizaje en el entorno de la escuela pública salvadoreña, sentando las bases para una posible expansión a nivel nacional (CEPAL, 2020).

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

La integración de la tecnología en el sistema educativo salvadoreño se desarrolla sobre un entramado de limitaciones estructurales que configuran la problemática central de esta investigación. A pesar de los esfuerzos recientes para la dotación masiva de dispositivos, los indicadores de acceso y apropiación no reflejan una transformación educativa homogénea (Guevara-Ayón, 2020). En términos de conectividad, la penetración de internet de alta velocidad y la estabilidad del servicio varían drásticamente entre las zonas urbanas y rurales, creando una persistente brecha digital de acceso que impacta directamente la viabilidad de plataformas que dependen de conexión constante, como Google Workspace (CEPAL, 2020).

En el ámbito de la cultura digital y la formación docente, se observa que una parte significativa del magisterio aún presenta bajos niveles de competencia digital pedagógica, lo que se traduce en una tendencia a utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para fines meramente administrativos o como simples sustitutos de herramientas analógicas, en lugar de integrarlas para generar un cambio metodológico profundo (Atto-coba & Castillo-Rogel, 2023). Este déficit formativo es crucial, ya que la efectividad de la tecnología 1:1 (un dispositivo por estudiante) depende intrínsecamente de la capacidad del docente para rediseñar las actividades de aprendizaje y promover el pensamiento de orden superior (Jérrez, 2022). Así, la situación problemática radica en la disonancia entre la inversión en hardware (Chromebooks) y software (Google Workspace) y la persistencia de barreras estructurales y pedagógicas que podrían neutralizar los beneficios esperados. Desde esta perspectiva, resulta importante determinar si esta

experiencia piloto en El Salvador, en un contexto caracterizado por conectividad intermitente y diversidad en la formación docente, logra efectivamente catalizar el cambio metodológico hacia prácticas activas y colaborativas, o si, por el contrario, los retos operativos y de formación limitan su potencial transformador. Es por ello que, la necesidad de generar evidencia empírica contextualizada sobre su implementación y potencial transformador se desarrolló con base en las siguientes preguntas de investigación.

Pregunta General: ¿Cuál ha sido la efectividad y el impacto de la implementación piloto de Chromebooks y Google Workspace for Education en los procesos de enseñanza-aprendizaje y las dinámicas de aula en la educación básica salvadoreña, desde la perspectiva de docentes y estudiantes?

Preguntas Específicas: 1. ¿Cómo perciben docentes y estudiantes la integración de Chromebooks y Google Workspace en términos de mejora del dinamismo, la participación, la organización y la gestión del tiempo en el aula? 2. ¿Cuáles son los principales desafíos de orden técnico (conectividad, infraestructura) y pedagógico (competencia digital docente) que limitan la apropiación y el aprovechamiento óptimo de las herramientas tecnológicas durante la experiencia piloto? Y 3 ¿Qué implicaciones metodológicas y políticas se derivan de esta experiencia piloto para la escalabilidad y la sostenibilidad de la transformación digital en el sistema educativo público de El Salvador?

1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.2.1. Marco histórico

El proceso de integración tecnológica en el sistema educativo público de El Salvador no es un desarrollo reciente, sino una trayectoria histórica de esfuerzos intermitentes que sientan las bases para la actual implementación de Chromebooks. Los primeros intentos significativos se remontan a finales de los años noventa y principios del siglo XXI, adoptando principalmente el modelo de acceso compartido a través de laboratorios de informática (CEPAL, 2020). Este enfoque, si bien promovió una alfabetización digital básica, limitó

el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a sesiones específicas, desvinculándolas del currículo central de las asignaturas (Guevara-Ayón, 2020).

Los programas de esta época se vieron constantemente obstaculizados por la rápida obsolescencia del hardware y la falta de inversión sostenida en mantenimiento y soporte técnico, lo que impidió una verdadera penetración de la tecnología en las prácticas pedagógicas cotidianas (Brookhart., et al, 2016).

A lo largo de la década de 2010, las políticas educativas comenzaron a escalar los esfuerzos de masificación de la capacitación docente y la dotación focalizada de equipos (Fuentes., et al, 2025). Sin embargo, a pesar de estos avances, persistieron barreras estructurales significativas, como la brecha digital de acceso manifestada en la disparidad de la conectividad a internet entre zonas urbanas y rurales (CEPAL, 2020), y una resistencia o dificultad en el magisterio para trascender el uso instrumental de las TIC. En este periodo, la tecnología a menudo se percibía como una herramienta auxiliar, ajena a una estrategia de cambio metodológico profundo.

El punto de inflexión en esta cronología es la política educativa adoptada a partir del año 2021, que marca una transición crítica hacia el modelo 1-1 (un dispositivo por estudiante) y la estandarización de ecosistemas digitales basados en la nube, específicamente la integración de Chromebooks y Google Workspace for Education (Jérrez, 2022). Esta estrategia se diferencia de las anteriores por su enfoque en la sostenibilidad operativa y la gestión simplificada; el sistema operativo Chrome OS y el software en la nube buscan mitigar los problemas históricos de mantenimiento y software ilegal. Esta nueva visión prioriza la colaboración sincrónica y la organización del aula, aspectos que, según la literatura, son fundamentales para catalizar la migración hacia metodologías activas y colaborativas (Fuentes, 2025). La experiencia piloto examinada en el presente estudio se sitúa directamente en esta coyuntura, buscando evaluar si la dotación masiva y la integración del ecosistema digital logran, por primera vez, superar las barreras estructurales y pedagógicas que han limitado históricamente el éxito de las iniciativas tecnológicas previas en El Salvador.

1.2.2. Estado del arte

El análisis de la experiencia piloto con Chromebooks y Google Workspace en la educación básica salvadoreña se sustenta en una sólida revisión de la literatura académica reciente, la cual converge en tres ejes temáticos fundamentales a saber: la efectividad pedagógica de los Chromebooks, el impacto de los ecosistemas digitales de aprendizaje y los desafíos persistentes en la implementación tecnológica en países en desarrollo, conforme se describe a continuación.

Respecto a la efectividad del Chromebook, la evidencia global sugiere que la disponibilidad de la tecnología es un requisito necesario, aunque no suficiente, para el éxito educativo (Villar-González & García-Beltrán, 2025). Estudios como el realizado por Forrester (2023) sobre el impacto económico total de los Chromebooks en la educación resaltan ventajas significativas, no solo en la reducción de la brecha de rendimiento socioeconómico, sino también en la optimización de la gestión de TI gracias a la perfecta integración con Google Workspace. Estos dispositivos de bajo costo y fácil administración son particularmente atractivos para sistemas educativos masivos, pues liberan recursos de soporte técnico que pueden ser redirigidos hacia la formación pedagógica (Robinson, 2016). Sin embargo, el impacto positivo en los resultados de aprendizaje está directamente mediado por la calidad de la integración curricular y el desarrollo de competencias docentes para evitar que el dispositivo se convierta en un simple sustituto digital de tareas tradicionales (Villar-González & García-Beltrán, 2025).

El segundo eje se centra en la transición hacia ecosistemas digitales como Google Workspace for Education. Esta plataforma va más allá de la mera herramienta, actuando como un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS) simplificado que fomenta la colaboración y la organización (Jérrez, 2022). Investigaciones recientes demuestran que la integración de Google Workspace favorece el desarrollo de competencias digitales y brinda bases sólidas para incorporar estrategias pedagógicas innovadoras como el aprendizaje diferenciado y la retroalimentación en tiempo real (Guevara-Ayón, 2020; Robinson, 2016). El uso de herramientas como Google Classroom ha sido consistentemente asociado

con una mejora en la comunicación didáctica y la centralización de los materiales, lo que incrementa la eficiencia en la gestión del aula y la percepción de organización tanto por parte de estudiantes como de docentes (Kraus et al., 2019). Esta capacidad para organizar el material y automatizar tareas administrativas permite que el docente enfoque su tiempo en la facilitación del aprendizaje y el diseño de actividades.

Finalmente, el tercer eje remarca los desafíos en contextos de países en desarrollo y economías emergentes, los cuales son altamente pertinentes para El Salvador. En este contexto, la literatura de organismos como la CEPAL (2020) enfatiza que persisten grandes brechas en la cobertura y la calidad de Internet, especialmente entre zonas urbanas y rurales, lo que impacta directamente la utilidad de plataformas basadas en la nube. Un desafío no menos importante es la competencia digital pedagógica del magisterio. La falta de una formación continua y específica puede resultar en la subutilización del potencial de las herramientas (Brookhart et al., 2016; Fuentes et al., 2025). Por lo tanto, el éxito de la estrategia 1:1 en un contexto como el salvadoreño no solo debe medirse por el nivel de acceso, sino por la capacidad de la política para mitigar los desafíos estructurales de conectividad inestable y para impulsar la apropiación pedagógica por parte de los docentes.

En este sentido, puede atribuirse que, a pesar de la robusta evidencia internacional sobre el potencial de los Chromebook y los ecosistemas digitales (Google Workspace), persiste un vacío de conocimiento crítico respecto a su efectividad y a la superación de barreras estructurales, principalmente la conectividad intermitente y la formación docente en el contexto específico de la escuela pública. Por tanto, esta investigación es fundamental porque ofrece una evaluación empírica contextualizada de una experiencia piloto con Chromebooks, permitiendo validar si esta iniciativa en materia educativa está generando el esperado cambio metodológico o si los retos operativos prevalecen, lo cual resulta importante para la toma de decisiones sobre la escalabilidad de la transformación digital en la educación salvadoreña. Ante esta situación, el estudio se realizó conforme los propósitos cognitivos que se enuncian a continuación.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la efectividad de la implementación de Google Workspace for Education y Chromebooks en los procesos de enseñanza y aprendizaje en educación básica, a través de una experiencia piloto en el centro escolar Marcelino García Flamen-
menco, El Salvador.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las percepciones de estudiantes y docentes sobre los beneficios de la integración tecnológica de Google Works-
pace en términos de dinamismo, participación y eficiencia en la gestión del aula.
- Analizar los desafíos operativos y pedagógicos que impacta-
ron directamente la sostenibilidad y el máximo aprovecha-
miento de los recursos tecnológicos durante la experiencia de
construcción del proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante
la aplicación de Chromebooks.

3. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló a partir de un enfoque cuanti-cualitativo, con el propósito de captar no solo datos medibles, sino también percep-
ciones y vivencias más profundas relacionadas con el uso de tecnología
en el aula. Esta combinación metodológica permitió obtener una visión
más amplia y matizada del fenómeno estudiado. Para ello, se optó por
un diseño cuasi-experimental, ideal para comparar experiencias de
aprendizaje entre grupos en contextos reales, sin alterar de manera sig-
nificativa las dinámicas escolares habituales.

El estudio se llevó a cabo en el Centro Escolar Marcelino García Fla-
menco, con una muestra compuesta por 140 estudiantes de cuarto a
sexto grado correspondientes a ocho secciones activas en el año escolar
2025 (4° A, B, y C, 5° A, B, 6° A, B y C y 8 docentes. En este contexto,
los profesores seleccionados representaron un grupo con alta

experiencia profesional, acumulando en promedio 18.4 años de ejercicio docente. Aunado a ello, a lo largo del estudio, fue posible identificar distintas trayectorias formativas en torno a la tecnología, puesto que, algunos contaban con formación previa en herramientas digitales, incluyendo certificaciones de Google for Education (GWE); otros, aunque con menos experiencia en el uso de tecnologías, mostraron una disposición genuina por aprender y adaptar sus estrategias de enseñanza.

A lo largo del proceso, se emplearon diversas técnicas de recolección de datos, cuidadosamente seleccionadas para complementar entre sí: encuestas, observaciones en el aula y entrevistas individuales. Estas herramientas permitieron no solo cuantificar comportamientos y resultados, sino también comprender las percepciones, expectativas y desafíos enfrentados por los actores educativos involucrados.

Para el tratamiento de la información los datos provenientes de las encuestas fueron descargados directamente desde Google Forms y procesados en hojas de cálculo, donde se organizaron y sistematizaron mediante tablas, gráficas y figuras. El análisis estadístico fue de tipo descriptivo, empleando herramientas como el cálculo de porcentajes, y observación de tendencias generales en las respuestas de docentes y estudiantes. Esta información permitió identificar patrones comunes en el uso y percepción de la tecnología educativa. Respecto a la información cualitativa, tanto las observaciones de clases como las entrevistas individuales y los grupos focales fueron debidamente transcritos de forma textual. Posteriormente, estas transcripciones fueron procesadas y codificadas utilizando el software QDA Miner Lite, una herramienta especializada para el análisis de datos cualitativos. A través de este software se organizaron las unidades de análisis por categorías temáticas predefinidas (como satisfacción, desafíos, motivación, colaboración, etc.) y se identificaron patrones emergentes que complementaron e interpretaron los hallazgos cuantitativos. Este enfoque permitió incorporar la voz de los participantes con profundidad, dando lugar a una visión más rica y contextualizada de la experiencia educativa con tecnología.

Durante el análisis, se priorizó la triangulación de fuentes y técnicas, lo cual fortaleció la validez de los hallazgos al contrastar resultados obtenidos por distintos medios. Así, las percepciones de docentes recogidas

en encuestas se complementaron con sus testimonios en los grupos focales, y las observaciones de aula ofrecieron una mirada directa que enriqueció la interpretación de las respuestas estudiantiles.

En consecuencia, la implementación del proyecto piloto se organizó en cinco fases consecutivas, comenzando con una pre-encuesta diagnóstica, seguida por un proceso de formación docente en el uso de Chromebooks y herramientas de GWfE. Posteriormente, se realizaron observaciones sistemáticas de clases, entrevistas con estudiantes y grupos focales con docentes, y finalmente, una post-encuesta aplicada a estudiantes y maestros para medir cambios y percepciones tras la intervención. En consecuencia, los datos obtenidos fueron analizados principalmente mediante estadística descriptiva, permitiendo establecer patrones, contrastes y tendencias relevantes en torno al uso de Chromebooks y GWfE en el contexto salvadoreño.

4. RESULTADOS

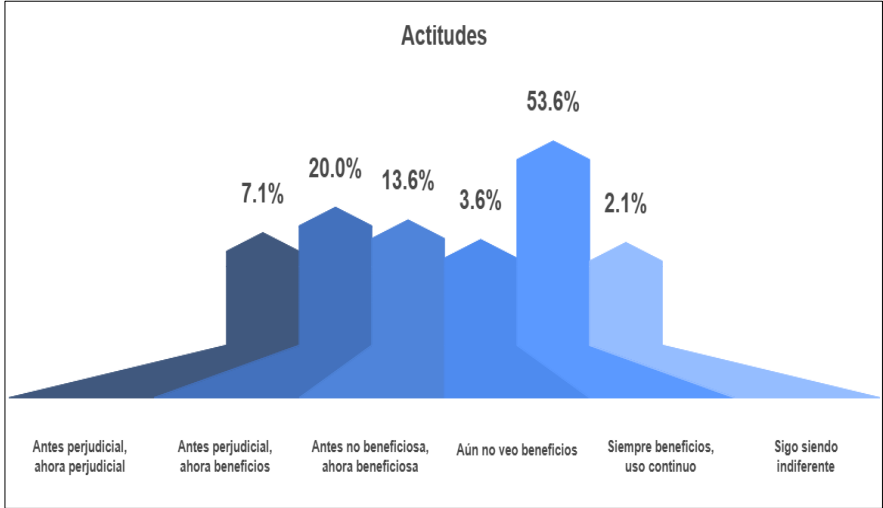
Con base en los objetivos del estudio la información recolectada y procesada se presenta en dos secciones a continuación.

1. Perspectivas y uso de la tecnología educativa en el aula.

Una evidencia particularmente relevante del impacto del piloto pudo observarse en la transformación de las actitudes estudiantiles hacia el uso de la tecnología. Uno de los hallazgos más contundentes de esta investigación se relaciona con la disposición de los estudiantes hacia el uso de la tecnología en el aula. Tal como se muestra en la Figura 1, donde más de la mitad de los estudiantes (53.6 %) indicaron que siempre han visto los beneficios y continúan intentando utilizar la tecnología siempre que pueden. A este grupo se suman un 20.0 % que anteriormente consideraban que el uso de tecnología era perjudicial, pero que ahora lo consideran beneficioso. Si a estos porcentajes se añade el 13.6 % que también cambiaron su opinión de neutral a positiva, se concluye que cerca del 33.6 % de los estudiantes experimentaron una mejora significativa en su actitud hacia la tecnología educativa. Estos resultados no solo refuerzan el impacto del piloto en la percepción del estudiantado, sino que también sugieren que el uso de herramientas

como GWfE y dispositivos como Chromebooks puede generar un cambio cultural favorable en el aula. Cabe destacar que sólo un 2.1% ningún estudiante manifestó indiferencia ante el uso de tecnología, lo que sugiere una participación más activa y consciente frente al rol que esta desempeña en sus experiencias de aprendizaje.

GRÁFICO 1. *¿Ha cambiado su actitud hacia el uso de la tecnología en el aula después del piloto?*



Fuente: elaboración propia

En esta línea, también se exploró la comodidad de docentes y estudiantes en el uso de las herramientas integradas en GWfE. Esta dimensión es clave, ya que la familiaridad y facilidad de uso con las plataformas tecnológicas incide directamente en su adopción efectiva dentro del proceso educativo. Al respecto, los resultados obtenidos a través de la pre y post encuesta aplicada a los docentes muestran una evolución positiva en la mayoría de las herramientas evaluadas. Tal como se observa en la Tabla 1.

TABLA 1. *Comodidad según docentes con herramientas y soluciones de GWfE*

Herramienta/función	Antes del piloto	Después del piloto
Calendario	46.7%	60.0%
Chromebook	26.7%	66.7%
Gmail	73.3%	80.0%
Gemini	26.7%	80.0%
Classroom	46.7%	66.7%
Documentos de Google	53.3%	80.0%
Google Drive	60.0%	73.3%
Formularios de Google	46.7%	73.3%
Búsqueda de Google	73.3%	80.0%
Hoja de cálculo	40.0%	46.7%
Presentaciones de Google	46.6%	60.0%
Prácticas guiadas de Google	20.0%	60.0%
Read Along de Google	13.3%	33.3%
Preguntas interactivas de Youtube	13.3%	53.3%

Fuente: elaboración propia

Con base en los datos presentados, se observa un aumento generalizado en los niveles de comodidad reportados por los docentes al utilizar las diversas herramientas y funciones del ecosistema Google Workspace for Education (GWfE) tras la implementación del piloto. Este incremento evidencia un proceso de apropiación tecnológica progresivo como resultado de la experiencia práctica y la formación recibida durante el proyecto.

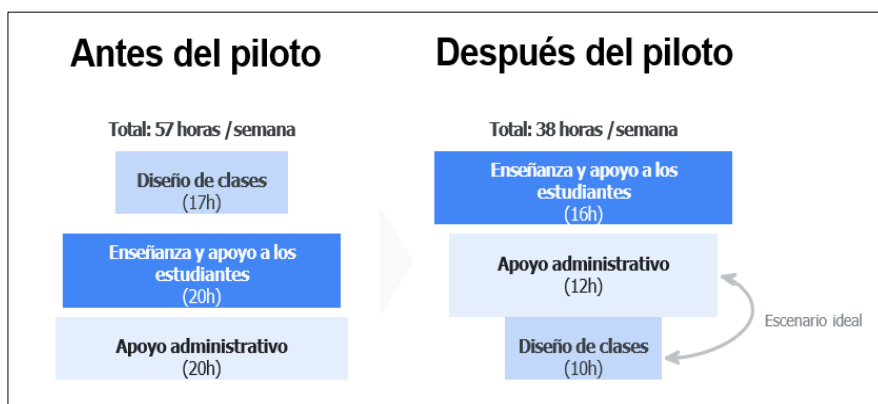
Asimismo, ciertas herramientas que mostraron una mejora significativa en la percepción de comodidad fueron Gemini (de 26.7% a 80.0%), Chromebook (de 26.7% a 66.7%), Classroom (de 46.7% a 66.7%) y Documentos de Google (de 53.3% a 80.0%), lo cual sugiere una mayor familiarización de los docentes con las plataformas directamente vinculadas al trabajo pedagógico cotidiano. Igualmente, Google Drive, Formularios, Gmail, y Búsqueda de Google alcanzaron niveles del 73.3% al 80.0% en la post encuesta, consolidándose como herramientas de uso frecuente y de alta aceptación entre el personal docente.

Es destacable también la evolución positiva en el uso de herramientas menos tradicionales, como las Prácticas guiadas de Google (de 20.0% a 60.0%), Read Along de Google (de 13.3% a 33.3%) y las preguntas interactivas de YouTube (de 13.3% a 53.3%). Aunque estas aún presentan menores porcentajes de comodidad en comparación con otras herramientas, su crecimiento porcentual indica un mayor interés y exploración de nuevas metodologías de enseñanza digital.

Por otro lado, herramientas como Calendario y Hoja de cálculo mostraron mejoras más discretas (de 46.7% a 60.0% y de 40.0% a 46.7% respectivamente), lo que puede señalar la necesidad de fortalecer su uso pedagógico más allá de la gestión operativa. En general, los resultados reflejan un impacto positivo del piloto en la percepción docente hacia el uso de tecnologías de Google, lo cual refuerza la importancia de continuar con procesos de capacitación enfocados en la aplicación práctica y contextualizada de estas herramientas.

Con el interés de explorar en la identificación de los beneficios de la implementación de la GWfE la participación e involucramiento del docente, el estudio permitió identificar un cambio importante en la redistribución del tiempo en las actividades que involucran la labor de los profesores. En este contexto, tanto la pre y post encuesta reveló importantes resultados: por ejemplo, aunque se redujo el tiempo en tareas administrativas y logísticas, se incrementó ligeramente el tiempo dedicado a la comunicación con tutores y la orientación estudiantil, lo que indica una reorientación hacia prácticas de acompañamiento más humanas y pedagógicamente valiosas para el trabajo docente. (Ver figura 1).

FIGURA 1. Inversión de tiempo en actividades docentes



Fuente: elaboración propia

De manera complementaria, desde la mirada estudiantil, las entrevistas realizadas aportan información cualitativa que enriquece y valida estos hallazgos, conforme lo indican los relatos que se exponen a continuación:

“Sí, porque escribir a mano cuesta un poquito más y con la computadora es menos trabajo y más fácil” (Estudiante 1 Centro Escolar Marcelino García Flamenco).

“Sí, porque nos escribimos o hacemos llamadas y hacemos las tareas que son en grupo”. (Estudiante 2 Centro Escolar Marcelino García Flamenco).

En este sentido, puede identificarse desde la voz del estudiantado que, la comodidad se asocia con la percepción de facilidad y eficiencia en el desarrollo de tareas escolares, al mismo tiempo que, resaltaron la funcionalidad de las herramientas no solo para la productividad individual, sino también para la colaboración entre pares. Desde esta perspectiva, los resultados indican que, tanto para docentes como para estudiantes, el piloto permitió una apropiación gradual pero significativa de las herramientas digitales. Lo que significa que, las mejoras en los niveles de comodidad sugieren que la incorporación de estas soluciones no solo es viable, sino también valorada por los actores involucrados, siempre que exista acompañamiento, tiempo de práctica y soporte institucional. En este contexto, la experiencia vivida en el Centro Escolar Marcelino García Flamenco demuestra que, aún partiendo de niveles iniciales de

conocimiento, es posible fortalecer la confianza y el manejo de soluciones tecnológicas educativas, lo cual representa un paso clave hacia la consolidación de prácticas pedagógicas más dinámicas, colaborativas y pertinentes para los desafíos actuales del sistema educativo salvadoreño.

2. Facilitadores y obstáculos para la implementación

El proceso de integración de tecnología educativa en las aulas no solo genera avances, sino también pone en evidencia las barreras estructurales, pedagógicas y culturales que enfrentan los actores educativos. En este sentido, a través de la encuesta aplicada a los docentes antes y después del piloto, fue posible identificar cambios en la percepción de los principales obstáculos y facilitadores para el uso de la tecnología en el aula, según se muestra en la tabla 2.

TABLA 2. Componentes favorables y no favorables para la implementación de GWfE

Obstáculos	Antes del piloto	Después del piloto
Conciencia o comprensión limitada de la tecnología	13.30%	26.7%
Acceso limitado a la tecnología o infraestructura de Internet	53.30%	53.3%
Capacitación o desarrollo profesional insuficiente en tecnología	60.0%	20.0%
Falta de apoyo de la administración	13.30%	6.7%
Preocupaciones culturales o temores relacionados con el uso de la tecnología	20.0%	13.3%
Preocupaciones sobre la privacidad y seguridad de los datos	20.0%	26.7%
Preocupaciones sobre la automatización/control del docente	0.0%	6.7%
No enfrentó ningún obstáculo para usar tecnología	20%	6.7%

Fuente: elaboración propia

Uno de los resultados más positivos fue la disminución significativa en la percepción de falta de capacitación o desarrollo profesional insuficiente, que pasó de ser señalada por un 60.0 % de los docentes al inicio del piloto a solo un 20.0% al finalizar. Este descenso evidencia que las jornadas de formación recibidas durante el proyecto fueron efectivas y respondieron a

una necesidad concreta del profesorado, fortaleciendo sus competencias digitales y su confianza en el uso de las herramientas de Google.

Asimismo, se observó una mejora en la percepción sobre el apoyo institucional, ya que la categoría “falta de apoyo de la administración” fue mencionada por el 13.3 % antes del piloto y únicamente el 6.7% lo mencionó como preocupación al finalizar, lo que sugiere que los esfuerzos de acompañamiento técnico y el respaldo logístico brindado durante el proceso fueron valorados positivamente por el personal docente.

Por otro lado, persisten algunas preocupaciones que deben ser abordadas en futuras estrategias de escalamiento. Por ejemplo, el acceso limitado a la tecnología o conectividad a internet fue mencionado por el 53.3 % de los docentes antes y después del piloto, lo que indica que continúa siendo un obstáculo estructural relevante. Esto refleja que, si bien se avanzó en la dotación de dispositivos, la infraestructura de red sigue siendo un punto crítico en la sostenibilidad del modelo.

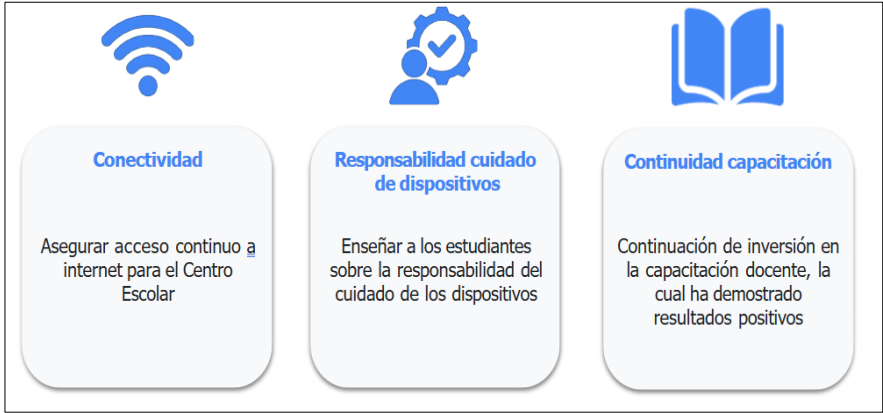
Llama la atención también el aumento en la preocupación por la privacidad y seguridad de los datos, que creció del 20.0% al 26.7%. Este incremento puede deberse a una mayor conciencia digital adquirida durante el piloto, lo cual abre la oportunidad de profundizar en contenidos relacionados con ética digital, manejo de datos personales y buenas prácticas de seguridad informática, tanto para docentes como estudiantes.

Otros aspectos que merecen atención son el incremento en la conciencia limitada sobre el uso de la tecnología (de 13.3 % a 26.7%) y la aparición de nuevas inquietudes relacionadas con la automatización o pérdida de control docente (6.7% al finalizar). Estos hallazgos invitan a continuar fortaleciendo el componente formativo, no solo desde lo técnico, sino desde una perspectiva pedagógica y crítica sobre el rol del docente en entornos digitales.

Finalmente, es importante destacar que la proporción de docentes que reportó no haber enfrentado ningún obstáculo disminuyó de 20.0% a 6.7%, lo cual podría interpretarse como una mayor sensibilización hacia las múltiples dimensiones que intervienen en la integración tecnológica, y no necesariamente como un retroceso.

Pese a la existencia de factores favorables, uno de los hallazgos más relevantes derivados de las entrevistas con docentes y las observaciones de clase fue la identificación de ciertos desafíos que, si bien no opacaron los beneficios del piloto, deben ser abordados para garantizar una implementación sostenible y efectiva a mediano y largo plazo. En primer lugar, se evidenció la necesidad de asegurar un acceso continuo a internet en el centro escolar, la importancia del cuidado de los dispositivos, así como de la continuidad en la capacitación docente (Ver figura 1). Aunque el uso de las herramientas de Google demostró ser altamente funcional, su potencial se ve limitado cuando la conectividad es inestable, lo que puede generar interrupciones en las actividades didácticas y disminuir la motivación de estudiantes y docentes.

FIGURA 2. Desafíos a mediano y largo plazo para el uso óptimo de las herramientas de GWE



Fuente: Elaboración propia

Pese a estos desafíos, los resultados de la post encuesta aplicada al cuerpo docente, indican que el nivel de recomendación de estas soluciones tecnológicas fue sumamente alto. Esto se debe a que, el 60.0% de los docentes calificó con 10 (la puntuación máxima posible) su disposición a recomendar Google Workspace for Education a otros colegas; el 26.7% otorgó una calificación de 9, y solo un 6.7% asignó una calificación de 8. En consecuencia, estas cifras no solo reflejan satisfacción, sino una fuerte convicción sobre la utilidad y pertinencia de

estas herramientas en contextos escolares como el del Centro Escolar Marcelino García Flamenco.

5. DISCUSIÓN

La experiencia piloto con Chromebooks y Google Workspace for Education (GWfE) permitió evaluar la efectividad de la oportunidad que se tiene para propiciar la transformación digital. Los resultados demuestran un claro cumplimiento del primer objetivo específico, el cual buscaba identificar las percepciones del profesorado y estudiantado con respecto a la integración tecnológica. En este sentido, los resultados revelaron una valoración ampliamente favorable tanto de estudiantes como de docente. La actitud estudiantil mejoró significativamente en un 33.6%, con una mayoría (53.6%) manifestando un uso continuo y beneficioso de la tecnología, lo cual sugiere un cambio cultural favorable y una potenciación de la motivación intrínseca que la literatura asocia al modelo 1:1 (un dispositivo por estudiante). Esta percepción positiva se tradujo en una mayor comodidad docente con la mayoría de las herramientas de GWfE, especialmente con aquellas directamente vinculadas al trabajo pedagógico (Chromebook, Gemini, Classroom y Documentos de Google). Además, la integración tecnológica evidenció una reorientación de la labor docente, reduciendo el tiempo dedicado al apoyo administrativo y logístico (de 20 a 12 horas/semana) y permitiendo un incremento en el apoyo humano y la orientación estudiantil, lo que valida la premisa de que los ecosistemas digitales simplifican la gestión del aula y promueven la eficiencia (Jérrez, 2022; Facundo-Chávez, et al., 2025). La voz estudiantil refuerza este punto, asociando la tecnología con la facilidad, eficiencia y colaboración entre pares, aspectos centrales de las metodologías activas (Hartati & Firdaus, 2025). Sin embargo, el análisis del segundo objetivo específico relativo a los desafíos operativos y pedagógicos confirma que el éxito de la implementación está mediado por barreras estructurales persistentes. El acceso limitado a la infraestructura de Internet y la conectividad inestable fue señalado como un obstáculo relevante por el 53.3% de los docentes tanto antes como después del piloto¹⁰. Este hallazgo reafirma la limitación del modelo en la nube en contextos con deficiencias de

infraestructura, un desafío ampliamente reconocido en la literatura para países en desarrollo (CEPAL, 2020; Robinson, 2016). A pesar de este reto, la capacitación docente demostró ser un facilitador eficaz, pues la percepción de "capacitación o desarrollo profesional insuficiente" se redujo drásticamente del 60.0% al 20.0%¹³. Este descenso evidencia que la formación intensiva fortaleció las competencias y la confianza del profesorado. Aunque la persistencia de una "conciencia o comprensión limitada" (que aumentó al 26.7%) y la aparición de preocupaciones sobre el "control del docente" sugieren que la formación debe profundizarse desde una perspectiva pedagógica y crítica más allá del manejo técnico, tal como lo demandan expertos en competencia digital (Villar-Gonzalez & García Beltrán, 2025). En consecuencia, la experiencia demostró que la integración de Chromebooks y GWfE potencia el dinamismo pedagógico y la eficiencia administrativa, cumpliendo con su propósito en el aula. No obstante, para garantizar la escalabilidad y sostenibilidad de la transformación digital a nivel nacional, es imprescindible una inversión en conectividad estable, desarrollo de buenas prácticas en el uso de los dispositivos y formación docente.

6. CONCLUSIONES

El proyecto piloto permitió observar una transformación significativa en la apropiación tecnológica por parte de docentes y estudiantes. Antes de la implementación, el uso de plataformas como GWfE era limitado; sin embargo, los datos muestran que, a través de una formación continua y acompañamiento, tanto docentes como estudiantes lograron integrarse exitosamente al ecosistema digital. Esta progresiva familiaridad no solo mejoró el desempeño técnico, sino que también incrementó la confianza y autonomía en el uso de tecnologías en el aula.

La incorporación de tecnología educativa redujo considerablemente el tiempo que los docentes destinaban a tareas como preparación de clases, calificación y actividades administrativas. Esta optimización del tiempo se tradujo en un mejor equilibrio en la carga laboral docente, permitiendo dedicar más espacio a la retroalimentación y acompañamiento pedagógico. Además, desde la percepción estudiantil, las

actividades escolares se volvieron más ágiles y motivadoras, lo que contribuyó a mejorar su experiencia de aprendizaje.

La implementación de GWfE y Chromebooks tuvo un efecto notable en la motivación y participación de los estudiantes en el aula. De acuerdo con los resultados de la post encuesta, cerca del 90 % de los estudiantes manifestaron disfrutar más de sus clases luego de la introducción de estas herramientas digitales. Este dato se vio respaldado por observaciones en el aula y entrevistas, donde se evidenció un incremento en el compromiso activo del alumnado, así como en su disposición para colaborar y explorar nuevas formas de aprender. Las actividades interactivas, la autonomía que brindan los dispositivos, y la facilidad para realizar tareas en entornos digitales, fueron factores clave que favorecieron este cambio positivo en la dinámica escolar

7. REFERENCIAS

- Atto Coba, S. R., & Castillo Rogel, R. T. (2023). Zoom y Google Classroom en la educación secundaria en Perú, desafíos y oportunidades. *Revista Pensamiento Transformacional*, 2(6). <https://doi.org/10.63526/pt.v2i6.40>
- Brookhart, S. M., Guskey, T. R., Bowers, A. J., McMillan, J. H., Smith, J. K., Smith, L. F., Stevens, M. T., & Welsh, M. E. (2016). A Century of Grading Research: Meaning and Value in the Most Common Educational Measure. *Review of Educational Research*, 86(4), 803–848. <http://www.jstor.org/stable/44668237>
- CEPAL. (2020). La crisis de la COVID-19 y la educación en El Salvador: Desafíos para la continuidad y la equidad. CEPAL. <https://bit.ly/3JaYfQj>
- Facundo Chávez R. E., Leandro Inocencio, S. L. & Vila Huaman, P. (2025). Evaluación de la aplicación de Google Classroom en educación inicial. *Revista InveCom*, 5(4). 1-9. <https://zenodo.org/records/14718928>
- Fuentes, M., Veytia Bucheli, M. G, & Alejo, F. (2025). Metodologías inductivas en la educación, apoyadas por la integración de la tecnología. *Sophia*, Colección de Filosofía de la Educación, (38), 107-135. <https://doi.org/10.17163/soph.n38.2025.03>
- Guevara Ayón, R. S. (2020). Género, tecnología y educación: Un estudio de caso sobre las diferencias de género en el uso de las TIC. *Revista Peruana De Investigación Educativa*, 12(12), 89–122. <https://doi.org/10.34236/rpie.v12i12.147>

- Hartati, A & Firdaus, M. (2025). Empleo de Chromebooks en el aprendizaje del idioma inglés (ELL) en la escuela secundaria: un análisis en profundidad. *Revista de investigación indonesia sobre educación*, 5(4), 456 –490. <https://doi.org/10.31004/irje.v5i4.3000>
- Jérrez, E. J. (2022). Google en Iberoamérica: expansión corporativa y capitalismo digital en educación. *Revista Española de Educación Comparada*, (42), 240–260. <https://doi.org/10.5944/reec.42.2023.34322>
- Robinson, S. (2016). Uso de Chromebooks para la colaboración en un aula sin pape. Honores departamentales y proyectos finales de posgrado. 193. https://scholar.umw.edu/student_research/193
- Villar González, R., García-Beltrán, E. (2025). Percepciones de estudiantes y profesores sobre el uso del Chromebook: estudio de caso en Educación Secundaria. *Interdisciplinary Journal of Didactics*, (2), 1-24. <https://doi.org/10.14198/ijd.28125>

TECNOPEDAGOGÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LA APLIACIÓN MÓVIL MEDIANTE UNA ACTIVIDAD *STEAM* EN EL CONTEXTO DE LA NUEVA ESCUELA MEXICANA

RAMIRO CASTILLO CONTRERAS

Universidad Autónoma del Estado de México

ADRIANA BUSTAMANTE ALMARAZ

Universidad Autónoma del Estado de México

ANABELEM SOBERANES MARTÍN

Universidad Autónoma del Estado de México

MAGALLY MARTÍNEZ REYES

Universidad Autónoma del Estado de México

1. INTRODUCCIÓN

La transformación educativa que propone la Nueva Escuela Mexicana (NEM) se sustenta en principios de equidad, inclusión excelencia y justicia social, con el objetivo de fomentar ciudadanos críticos, participativos y comprometidos con su entorno (SEP, 2024). Esta visión demanda un cambio en las estrategias de las prácticas pedagógicas tradicionales, uso metodologías activas y enseñanza mediante las tecnologías digitales de forma contextualizada (SEP, 2022; SEP 2024). Como tal la NEM menciona algunas estrategias y metodologías para este fin, lo cual no es limitativo más bien sumativo al dejar libre el uso de practicas docentes innovadoras que ayuden a lograr estos objetivos.

Si bien la NEM integra el uso de estas dos (metodologías y tecnología), para rediseñar y contextualizar la educación en México, la literatura empírica sobre la implementación y evaluación de la tecnopedagogía no es muy robusta. Además, persisten desafíos prácticos relacionados

con la infraestructura o la capacitación docente que condicionan el uso de los dispositivos tecnológicos en el aula, esto según los documentos de orientación de la NEM (SEP, 2019).

Una de las Metodologías, estrategias, enfoques, técnicas o paradigma utilizadas para lograr potencializar la educación en México es *STEAM* (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), la cual no tiene un consenso único, lo que sí se sabe es que dependiendo quien la utilice o como la utilice es la definición que se da en el estudio. Para esta investigación se retoman lo dicho por el Gras & Alí (2023) y Espinoza (2025), para definir a *STEAM* como un modelo educativo creativo, innovador, con un enfoque interdisciplinario para la formación de perfiles estudiantiles y profesionales del siglo XXI, que de forma transdisciplinaria impacten en su contexto multicultural y social. Mediante este concepto, *STEAM* se alinea con la NEM a partir de que las dos fomentan la educación mediante el pensamiento crítico, la innovación, la creatividad, la contextualización, la interdisciplinariedad, la inclusión, la equidad, el aprendizaje profundo y la colaboración para enfrentar los desafíos de la sociedad.

Sin embargo, la educación *STEAM* en México ha tomado un fuerte respaldo en las instituciones educativas privadas mediante el Movimiento STEM+, mientras que en la educación pública existen propuestas de integración *STEAM*, pero suelen ser estudios con muestras pequeñas como el de Trejo et al., (2024). Este contexto es a partir de la falta de capacitación o desconocimiento de metodologías, estrategias o técnicas para la implementación de la tecnología en el aula, así como de la educación *STEAM*. Una estrategia para este desafío es el desarrollo Tecnopedagógico que conlleve a involucrar a los pedagogos, docentes y estudiantes.

1.2. TECNOPEDAGOGÍA

Estudios sobre aplicaciones educativas (Ortiz & Yomayzuza, 2023; Alvarez-Alvarez, 2024; Reina et al., 2024; Castillo, 2025; Esparza-Cajilima et al., 2025) indican mejoras en rendimientos académicos y motivacionales, en México y Latinoamérica, mediante la mediación de la tecnopedagogía; es decir, cuando el uso de las

Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) superan la función instrumental y se convierte en un recurso mediador que facilita procesos de aprendizaje activo, colaborativo y de orden superior (Lara et al., 2017; Teliz & Ramírez, 2020).

El concepto o visión de mediación Tecnopedagógica puede mejorarse para aumentar el uso e implementación de la tecnología en el aula y, contemplar el desarrollar bajo un enfoque tecnopedagógico; es decir, el involucramiento de la pedagogía desde un inicio podrá contemplar al usuario final, las didácticas, los paradigmas y el contexto (Teliz, 2020; Benito, 2023), esto conlleva a realizar tecnología Tecnopedagógica a la medida e inclusiva.

De acuerdo con el contexto anterior la visión tecnopedagógica establece los lineamientos de la implementación de la tecnología mediante didácticas o instrumentaciones que ayuden al aprendizaje significativo, lo cual implica que los docentes deben conocer de metodologías y estrategias que le ayuden a este fin o reconocer sus capacidades para el uso correcto de las tecnologías en el aula, a este docente “Teliz (2020) lo clasifica como *webcenter*”. Reconocer la falta de conocimientos es aceptar que se debe mejorar y por ende adaptarse al cambio pragmático educativo.

En la cuarta revolución industrial o tecnológica este concepto debe ampliarse de acuerdo con Castillo (2025), el desarrollo de tecnologías educativas no solo debe mediarse tecnopedagógicamente sino también desarrollarse. Los docentes o *webcenter* cada vez utilizan más la tecnología existente, pero carecen de instrumentaciones didácticas acorde a su contexto, esto puede resolverse a partir de contemplarlos en el desarrollo.

De manera genérica un docente puede implementar la tecnología para proyectar información en el aula, pero cuando se trata de plataformas, aplicaciones o software debe tener conocimiento de como introducirlos en las temáticas del día a día; además, si se trata de tecnología inclusiva conlleva a considerar más aspectos y disciplinas en el desarrollo (Teliz, 2020; Escobar-Reynel et al., 2021).

Es por lo anterior, que para esta investigación la tecnopedagogía es el proceso de desarrollar, adaptar e implementar tecnologías educativas mediante la contextualización de estrategias e instrumentos didácticos,

con el fin de potenciar la enseñanza, el aprendizaje y la mediación del conocimiento en entornos digitales y presenciales.

A partir de este concepto y según la UNESCO (2022), las aplicaciones móviles abarcan la educación formal e informal, dado su característica ubicua, por lo que su desarrollo e implementación debe contemplar siempre la pedagogía y la didáctica.

1.3. APLICACIONES MÓVILES

El tema del aprendizaje mediante dispositivos móviles no es nuevo, la UNESCO publicó el libro titulado “El futuro del aprendizaje Móvil; implicaciones para la planificación y la formulación de políticas”, en este contextualiza la importancia de la educación formal e informal, donde los docentes deben adaptar sus pedagogías a la ubicuidad de estos dispositivos para poder lograr una educación inclusiva (Shuler et al., 2013).

En México se han hecho diversos estudios de la implementación de aplicaciones móviles en la educación básica, como el propuesto por Monroy (2024), al desarrollar una aplicación móvil específicamente para tercer grado de primaria en el área de matemáticas, mediante dos metodologías (ADDIE y Mobile-D) permitiendo la intersección de la tecnología con la instrumentación didáctica y la contextualización. Si bien no remarca la tecnopedagogía, esta implícita en su proceso mediador y en unas etapas del desarrollo. Además, las metodologías empleadas le permiten considerar las didácticas para su implementación y evaluación.

En la investigación de López-Hernández et al., (2021), desarrollada en los municipios de San Quintín y Mexicali, se implementó una aplicación móvil con realidad aumentada a estudiantes de 12 a 17 años de zona rural y semiurbana, los resultados fueron similares en cuanto a motivación y aprendizaje en ambos entornos; no obstante, las diferencias en infraestructura y conocimientos previos obligaron la adaptación de la actividad de cómo se tenía planeada en cada escuela. Estos contextos reales permiten identificar de manera efectiva la usabilidad de las aplicaciones. Aunque se utilizó una metodología basada en problemas y una participación del usuario final en el desarrollo no se contempla algún experto pedagógico o didáctico.

En otro artículo de Martínez & Rodríguez (2022) se aborda la integración de las aplicaciones móviles como herramientas de apoyo dentro de la educación *STEAM*. Se centra en examinar el papel de las aplicaciones en el aula, para potencializar procesos de enseñanza aprendizaje más activos, interdisciplinarios y centrados en la resolución de problemas. Su finalidad es demostrar que la educación *STEAM* con herramientas bien diseñadas conducen a una mayor motivación, participación y aprendizajes significativos de los estudiantes. Sin embargo, no utiliza una metodología que coadyuve con la parte pedagógica en el desarrollo de las aplicaciones del estudio. Ni tampoco menciona la participación de algún experto de la educación *STEAM*, pero si valora la usabilidad de las aplicaciones, donde contempla los conocimientos previos y el contexto.

Una revisión de la literatura de Bucheli & Fuentes (2025), de la educación *STEAM* en México identifica que las tecnologías más utilizadas son la robótica y la realidad aumentada, esta última mediante dispositivos móviles, lo que sugiere una estrategia viable. Otro hallazgo significativo es que a partir del año 2020 a la fecha disminuyeron los estudios sobre *STEAM*, los realizados están en inglés, los países principales son España y Estados Unidos, esto según la revisión que se llevó a cabo en las bases de datos *Scopus* y *Web Of Science*.

A partir de este contexto, en la presente investigación se describe a partir del objetivo planteado, para después describir la metodología utilizada y los resultados los cuales se detallan en forma de lista para su mejor comprensión, para terminar con la discusión y conclusiones.

2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

- Implementar la aplicación móvil “Imaginando el futuro” en un ambiente real mediante parámetros cotidianos de una clase en el contexto de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) y la educación *STEAM*.

2.2. ESPECÍFICOS

- Analizar el uso de la tecnología en la educación en México mediante la educación *STEAM*.

- Diseñar una planeación didáctica adaptada al contexto de la Nueva Escuela Mexicana utilizando la aplicación Tecnopedagógica.
- Implementar la actividad *STEAM* en un contexto real.
- Evaluación de la aplicación móvil en usabilidad y pedagogía.

3. METODOLOGÍA

La investigación es de tipo transversal, la aplicación móvil se implementó solo en una sesión mediante el diseño de una actividad *STEAM*, con un enfoque mixto, se obtuvieron variables cualitativas mediante comentarios, observaciones, sugerencias de los directivos, docentes y alumnos. Los datos cuantitativos se obtuvieron implementando cuestionarios de usabilidad, así como de Compilación de conocimientos, con un nivel descriptivo; los investigadores solo fungieron como observadores en el aula para no intervenir en las variables de estudio y poder describirlo.

Este estudio fue realizado en una escuela de la zona oriente del Estado de México, a una muestra dirigida 20 estudiantes de la fase 5 de la NEM (5° y 6° grado de primaria) con una edad entre 10 y 12 años, dos profesoras y un directivo. A continuación, se describen el procedimiento:

1. Revisión de la literatura: Se buscaron estudios previos en la literatura de la implementación de la tecnología mediante actividades *STEAM* en México para obtener los métodos, estrategias, técnicas e instrumentos. De esta búsqueda se obtuvo la plantilla de actividad *STEAM* (Gras & Alí, 2023) y se adaptó a la planeación didáctica utilizada en el desarrollo de la aplicación (Castillo, 2025).
2. Validación de instrumentos: Se hicieron mesas de trabajo con los directivos, profesores y expertos en pedagogía, donde se dialogaron los contenidos de la planeación didáctica, el llenado de la plantilla de la actividad *STEAM*, así como el uso del cuestionario compilador de conocimientos. Cabe destacar que las plantillas de la planeación didáctica fueron evaluadas a nivel nacional e internacional (Benito, 2023), la plantilla *STEAM* fue

desarrollada por el Movimiento STEM+, la cual se adaptó a esta investigación con ayuda de la experta en pedagogía (H. Pérez comunicación personal, 10 agosto 2025) y aceptada por los docentes, los cuales tuvieron la libertad de hacer las modificaciones necesarias según su contexto, el cuestionario compilador fue evaluado en el trabajo de Castillo (2025), los docentes no realizaron ninguna modificación al considerarlo adecuado. En cuanto al cuestionario de usabilidad no fue necesario su valoración, éste ya cuenta con aceptación por parte de los expertos, además, es utilizado en este tipo de proyectos.

3. Capacitación: se realizaron dos mesas de trabajo para capacitar a los docentes en el uso del aplicativo en su parte técnica y contenidos, en esta capacitación estuvo presente el director de la primaria. En la primera sesión se enseñó a instalar y navegar en el aplicativo, así como el uso de los permisos; en la segunda sesión se dedicó al uso de los dos módulos principales.
4. Implementación didáctica: La actividad *STEAM* se entregó en dos formatos: una en blanco y otra complementada en la sección pedagógica, la cual fue adaptada por dos profesoras y un directivo en la escuela *Chris College* de acuerdo con su contexto, en esta actividad se contempló la participación de dos grupos de 5º y 6º grado en la clase de computación, con una duración de 1 hora.
5. Aplicación de cuestionarios: El cuestionario compilador de conocimientos fue resuelto por los estudiantes al inicio y al final de la actividad, esta se encuentra en la segunda interfaz del aplicativo como cuestionario 1 y 2, mientras que el cuestionario de experiencias de usuario (*UEQ*) fue aplicado en papel una vez terminada la actividad.
6. Análisis de resultados: Se utilizó la herramienta de análisis de datos que proporciona la página ueq-online.org la cual consta de dos hojas de Excel que facilitan el análisis de sus resultados, estas hojas son descargables, cuenta con plantillas como con gráficos que facilitan la explicación de los ítems. En

cuanto al cuestionario compilador (pretest y post-test) se analizaron los resultados mediante una hoja de Excel con fórmulas básicas.

A continuación, se describen los resultados con su respectiva figura o tabla para una mejor comprensión.

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en esta investigación con su respectiva figura, los cuales son: Adaptación de la Planeación didáctica así como de la plantilla de la actividad *STEAM*, los datos obtenidos y analizados durante la implementación de la aplicación móvil en ambiente real, los resultados de Cuestionario compilador de conocimientos y los resultados de *UEQ*, así como también una comparativa de los mismos con los obtenidos en las pruebas piloto mediante el cuestionario *SUS*.

Planeación didáctica: Es la compilación de las plantillas de la Metodología Conjunta de Aplicaciones Educativas (MCAE), la cual debe contener el nombre del proyecto, nivel educativo, duración de las actividades, campo formativo al que pertenece, asignaturas involucradas y los temas que abordara y una justificación. En la segunda parte de este mismo documento se debe conceptualizar la parte pedagógica; es decir, en qué modelo educativo se implementará, qué teoría pedagógica, para definir los roles de los usuarios finales, si estará en educación formal o informal, en la parte final corresponde definir las evidencias del aprendizaje, así como los criterios, instrumentos y tipo de evaluación (véase tabla 1).

Los profesores junto con la parte pedagógica agregaron un campo de formación, se cambió la fecha del periodo, las asignaturas, aunque las solicita la plantilla se dejó de manera general, estas se establecieron hasta la plantilla *STEAM* al igual que el número de sesiones. En la parte de evaluación se modificó el instrumento de evaluación de la prueba de conocimientos previos de papel a digital, así como en las actividades del software se cambió el acostumbrado logro reflejado mediante estrellas por la efectividad; se incluyó el total de intentos al realizar una actividad, los demás puntos no se modificaron al considerarse adecuados, véase tabla 1.

TABLA 1. Planeación didáctica.

Planeación didáctica		Aplicación móvil: “Imaginando el futuro”			
Institución:	Primarias		Grupo:	Quinto grado y sexto grado de primaria	
Profesor			Los profesores de nivel básico		
Número de unidad:	Durante todo el curso	Campo de formación:	Saberes y pensamiento científico y lenguajes	Eje/ contenido/ Ámbito:	Fase 5
Periodo:	2023-2024	Asignatura:	La que el docente estipule	Tema/ Contenido:	Percepción y memoria
Número de Sesiones			Las que el profesor estipule		
Justificación	La percepción y la inteligencia son procesos que deben ser ejercitados en los primeros años de formación académica, es decir se ataca un problema real en los estudiantes.				
Presentación-Contextualización	Se utilizará en las aulas de nivel básico con la mediación del profesor, esto es, el docente decidirá el momento y el lugar del uso del aplicativo, no necesariamente todos los alumnos deberán utilizarlo al mismo tiempo, esto es a consideración de quien enseña y los conocimientos previos del estudiante.				
Conceptualización – Pedagógica	1. Modelo educativo	La Nueva escuela mexicana: Plantea que los maestros, decidan qué enseñar y cómo enseñar, tomando en consideración a la comunidad y sus saberes, a sus alumnos y sus conocimientos y el programa de estudios que define los contenidos nacionales comunes.			
	2. Teoría Pedagógica	Constructivismo: “Saber ser, saber hacer, saber convivir, saber aprender”, es una propuesta de la Nueva Escuela Mexicana para el desarrollo integral de los estudiantes. Esta propuesta se enfoca en el desarrollo de habilidades socioemocionales, cognitivas y físicas en los estudiantes, con el objetivo de formar ciudadanos responsables y comprometidos con su entorno.			
	3. Definición de roles	EL docente es facilitador de conocimiento y El docente debe de mantener un papel activo.			
	4. Definición de espacios	Es ajustable, esto se debe a que está en un dispositivo de aprendizaje móvil, por lo cual, puede utilizarse casi en cualquier lugar.			
Evidencia de aprendizaje (competencias)		Las que el profesor estipule en la planeación de la actividad.			
Evaluación					
Criterios de evaluación		Instrumentos de evaluación		Tipo de evaluación	
Conocimientos previos		Prueba digital		Cualitativa	
Actividades en el software		Tiempo, total de intentos		Cuantitativo	
Actividades después de usar el software		Reporte de la actividad		Cuantitativa	

Fuente: Elaborado a partir de Castillo, 2025.

- a. Actividad *STEAM*: Esta plantilla contiene dos secciones; la primera describe la lección y la segunda el desarrollo de la actividad. En la primera parte hay casillas predeterminadas para seleccionar aquellas opciones que los docentes acentuaron como equivalentes a la actividad, aquí se designaron las asignaturas y la duración de la actividad, además del lugar, estos datos son los que se marcaron de forma genérica en la planeación didáctica (véase figura 1).

FIGURA 1. Plantilla de la actividad STEM+ adaptada.

Actividad STEAM

"Jugando también se aprende"

Nombre de la organización que propone la actividad			UAEMéx		
Primera sección. Acerca de la lección					
Nombre de la actividad	"Jugando también se aprende"	Cruce con STEAM	Seleccionar ☒ S (ciencias) ☒ T (tecnología) ☒ E (ingeniería) ☒ A (arte) ☒ M(matemáticas)	Cruce con otros campos disciplinarios	Diseño Historia Geometría
Asignatura	Matemáticas Tecnología Educación Artística.	Duración	sesiones de 1 hora	Lugar	Aula escolar con acceso a internet y dispositivos móviles.
Rango de edad	De 10 a 12 años	Contexto educativo	☒ Educación formal (escolar) ☐ Educación no formal (no escolar)	Grados	5 y 6 grado de primaria
Descripción de la actividad	La presente actividad está diseñada bajo el enfoque STEM+ (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y los principios de la Nueva Escuela Mexicana (NEM). Busca desarrollar habilidades cognitivas en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria mediante el uso de una aplicación móvil; Imaginando el futuro. Esta aplicación cuenta con dos módulos: percepción (imaginación espacial) a través de realidad aumentada e inteligencia (memoria) mediante minijuegos. El propósito es fomentar la imaginación espacial, la memoria a corto plazo, el pensamiento lógico y la creatividad.		Ejes estratégicos	☒ Eje estratégico Educación STEAM. Agenda 2030 ☐ Eje estratégico Educación STEAM-Agenda 2030 ☐ Eje estratégico educación STEAM- desarrollo de la fuerza laboral en la Cuarta Revolución Industrial-Tecnológica ☐ Eje estratégico Educación STEAM- innovación y emprendimiento ☒ Eje estratégico Educación STEAM-Inclusión	
Objetivos	Desarrollar competencias relacionadas con la percepción espacial, la memoria a corto plazo, la resolución de problemas, así como la aplicación de conocimientos matemáticos y tecnológicos en un contexto lúdico y significativo. - Reconocer las propiedades de figuras geométricas mediante RA. - Desarrollar memoria a corto plazo a través de minijuegos. - Fomentar habilidades lógico-matemáticas y digitales. - Valorar la creatividad como parte del aprendizaje científico.		Materiales	☒ Lápiz y hojas con cuestionarios. ☒ Celular con sistema operativo Android y cámara funcional. ☒ Conexión a internet. ☒ Aplicación móvil instalada. ☒ Paleta de papel con marcador para RA (proporcionada por el docente). ☒ Instrumentación.	

Fuente: Elaboración a partir de Gras & Alí (2023).

Esta sección también describe la actividad, ya que es una preparación previa se tiene que revisar el vocabulario, la pregunta o preguntas detonadoras y ciertos parámetros preestablecidos en la plantilla que determinan si está dentro de los estándares de la educación *STEAM* (véase figura 2).

FIGURA 2. *Plantilla de la actividad STEM+ adaptada (continuación).*

Preparación previa	Primero se definió la escuela donde se llevará a cabo la actividad, esta deberá permitir el acceso y uso de celular a los alumnos.		Explicación breve a educadores	El uso de la aplicación de forma gradual es importante, además algunos celulares de gama baja pueden tener problemas con la cámara, así como solo usar dispositivos con sistema operativo Android.		
	Recuerde: cuando dé ejemplos en sus clases, haga hincapié en proyectos STEM creados por mujeres para inspirar a las niñas					
Pregunta indagatoria o detonadora	¿Qué diferencia hay entre imaginar un cubo y verlo en 3D con RA? ¿Por qué algunos objetos son más fáciles de recordar que otros? ¿Cómo cambia nuestra memoria cuando repetimos un reto varias veces? ¿Qué papel juega la tecnología en la forma en que aprendemos?	Vocabulario clave	• Celular • Realidad aumentada • Minijuegos • Gamificación • Usabilidad • Taller • Figuras geométricas • Memoria a corto plazo • Percepción espacial	ODS	1. Fin de la pobreza 2. Hambre cero 3. Salud y bienestar 4. Educación de calidad 5. Igualdad de género 6. Agua limpia y saneamiento 7. Energía asequible y no contaminante 8. Trabajo decente y crecimiento económico 9. Industria, innovación e infraestructura 10. Reducción de las desigualdades 11. Ciudades y comunidades sostenibles 12. Producción y consumo responsables 13. Acción por el clima 14. Vida submarina 15. Vida de ecosistemas terrestres 16. Paz, justicia e instituciones sólidas 17. Alianzas para lograr los objetivos	
			Recuerde lo que no se nombra, no existe. Cuando no se hace uso del lenguaje inclusivo, invisibiliza a las mujeres ¡úselo!			
Gran idea de la ciencia	Catorce grandes ideas que permiten entender, maravillarse y disfrutar con el mundo natural ☐ 1. Todo material en el universo está compuesto de partículas muy pequeñas. ☐ 2. Los objetos pueden afectar otros objetos a distancia. ☐ 3. El cambio de movimiento de un objeto requiere que una fuerza neta actúe sobre él. ☐ 4. La cantidad de energía del universo siempre es la misma, pero la energía puede transformarse cuando algo cambia o se hace ocurrir. ☐ 5. La composición de la Tierra y de la atmósfera y los fenómenos que ocurren en ellas le dan forma a la superficie de la Tierra y afectan su clima. ☐ 6. El Sistema Solar es una muy pequeña parte de uno de los millones de galaxias en el universo. ☐ 7. Los organismos están organizados con base en células. ☐ 8. Los organismos requieren de suministro de energía y de materiales de los cuales, con frecuencia, dependen y por los que compiten con otros organismos. ☐ 9. La información genética es transmitida de una generación de organismos a la siguiente generación. ☐ 10. La diversidad de los organismos, vivientes y extintos, es el resultado de la evolución.					
	Ideas acerca de la ciencia ☐ 11. La ciencia supone que para cada efecto hay una o más causas. ☐ 12. Las explicaciones, las teorías y los modelos científicos son aquellos que mejor dan cuenta de los hechos conocidos en su momento. ✓ 13. El conocimiento generado por la ciencia es usado en algunas tecnologías para crear productos que sirven a propósitos humanos. ✓ 14. Las aplicaciones de la ciencia tienen con frecuencia implicancias éticas, sociales, económicas y políticas					

Fuente: Elaboración a partir de Gras & Alí (2023).

La segunda parte de la plantilla es el desarrollo de la actividad, aquí se describe la introducción, desarrollo y cierre de la actividad, se explica a grandes rasgos los procedimientos en cada una de estas etapas (véase figura 3).

FIGURA 3. *Plantilla de la actividad STEM+ adaptada, segunda parte.*

Segunda sección. Desarrollo.	
Introducción	La actividad integra un módulo de percepción (visualización de cuerpos geométricos en RA) y un módulo de inteligencia/memoria (resolución de minijuegos digitales). Se busca fortalecer la imaginación espacial, la memoria a corto plazo y el pensamiento lógico. La dinámica contempla pruebas en papel, interacción con la aplicación móvil, reflexión y cuestionarios de usabilidad.
Desarrollo	1. Pretest escrito: resolución de 10 preguntas diagnósticas. Cuestionario Diagnóstico (10 Preguntas) Prueba de Diagnóstico 1 Alias de Usuario: Edad: Grupo: Escuela: 1. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor un cubo? a) Tiene seis caras y todas son rectangulares. b) Tiene seis caras y todas son cuadradas. c) Tiene ocho caras y todas son cuadradas. 2. ¿Qué figura geométrica tiene forma de cono? a) Un barquillo de helado. b) Un dado. c) Una pelota de fútbol. 3. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor una pirámide? a) Tiene una base redonda y un solo vértice. b) Tiene una base triangular y es plana. c) Tiene una base cuadrada y cuatro caras. 4. ¿Cuál de las siguientes figuras tiene más lados? a) Un triángulo. b) Un cuadrado. c) Un pentágono. 5. ¿Qué figura geométrica es similar a una lata refresco? a) Esfera. b) Cilindro. c) Prisma rectangular. 6. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor un prisma? a) Tiene dos bases circulares y una superficie curva. b) Tiene dos bases paralelas y caras laterales planas. c) Tiene una base triangular y una altura fija. 7. ¿Qué figura geométrica es similar a un balón de fútbol? a) Esfera. b) Cubo. c) Cilindro. 8. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor una esfera? a) Tiene una cara y una arista. b) Tiene una base circular y una altura. c) Tiene todas sus partes a la misma distancia del centro. 9. ¿En cuantos ejes se puede mover una figura 3D? a) 1 b) 3 c) 2 10. ¿Cuáles son los números impares? a) Son todos aquellos que no llevan un 2. b) Son todos aquellos menores de 100 y que al dividirlos siempre da un número entero. c) Son aquellos números enteros que no son divisibles exactamente por 2 Enviar Respuestas 2. Exploración inicial de la aplicación móvil (interfaz y funciones). ✓ Manual de usuario 3. Uso del módulo de Memoria: resolución de 5 minijuegos. ✓ Recordando figuras ✓ Recordando números ✓ Observa y gana ✓ Juego de rotación en 3D ✓ Adivina mi posición 4. Uso del módulo de Percepción: visualización de cuerpos geométricos en RA. ✓ Esfera blanca ✓ Cubo rojo ✓ Cono azul ✓ Triángulo rojo ✓ Prisma gris 5. Post-test escrito: resolución de estas 10 preguntas. ✓ Vuelven a resolver el cuestionario diagnóstico 6. Llenado de cuestionario de usabilidad (alumnos y docentes). ✓ Responder el cuestionario de usabilidad de la aplicación (Cuestionario de Experiencia de Usuario (UEQ))
Cierre	conclusiones y retroalimentación de la actividad. Los estudiantes comparten sus conclusiones sobre la experiencia con la aplicación. El docente guía una reflexión sobre cómo la RA y los minijuegos fortalecen la memoria, la

Fuente: Elaboración a partir de Gras & Alí (2023).

- b. También se describe en esta sección la forma de evaluación de la actividad, las prácticas *STEAM* utilizadas para poder cumplir el aprendizaje curricular mediante los recursos utilizados, además la valoración de una posible extensión de la actividad por medio de otras tareas fuera de los tiempos de desarrollo, terminando con las recomendaciones o sugerencias particulares o generales.

FIGURA 4. *Plantilla de la actividad STEM+ adaptada, segunda parte (continuación)*

	imaginación espacial y la resolución de problemas, conectando lo aprendido con situaciones de la vida real.		
Evaluación formativa	Indicadores: Tiempo promedio en completar los minijuegos. Número de intentos para obtener 100% de aciertos. Diferencia de resultados entre pre-test y post-test. Tiempo de visualización de objetos RA. Instrumentos: Lista de cotejo. Rúbrica de desempeño. Cuestionario de usabilidad para evaluar la App.		
Prácticas STEAM	¿Qué prácticas STEM utiliza esta actividad? ☐ Argumentar a partir de pruebas ☒ Formular preguntas y definir problemas ☐ Planificación y ejecución de investigaciones ☐ Desarrollo y uso de modelos ☒ Obtención, evaluación y comunicación de la información ☒ Análisis e interpretación de datos ☐ Construcción de explicaciones y diseño de soluciones ☒ Uso de matemáticas y pensamiento computacional	Aprendizajes Curriculares	- Reconocer propiedades de las figuras geométricas. - Aplicar estrategias de memoria. - Utilizar tecnología digital de manera creativa.
Extensiones de clase	- Los alumnos diseñan un marcador propio para RA. - Elaboración de un diario de observaciones sobre lo aprendido. - Uso de la aplicación en aprendizaje no escolarizado.	Recursos	- Aplicación móvil desarrollada. - Marcadores RA impresos. - Cuestionario de usabilidad.
Sugerencias o recomendaciones	Que cada alumno cuente con un celular y acceso a internet		

Fuente: Elaboración a partir de Gras & Ali (2023).

- c. Desarrollo de la actividad: Se desarrolló en el laboratorio de cómputo de la escuela *Chris College* donde se utilizaron 10 computadoras (el aplicativo se adaptó para ser visualizado en la web) y 10 celulares (instalados en celulares Android), por

motivos de políticas de la escuela se convocó a una reunión con padres de familia, en donde el 50% no accedió al uso de celular en la escuela, esta reunión fue solo entre los directivos y padres de familia de los estudiantes, los investigadores no estuvieron presentes. Debido a ello en la figura 5 se muestra a los alumnos que trabajaron en parejas en cada equipo de cómputo, por falta de computadoras con cámara o acceso a internet, las fotos fueron tomadas al inicio y al final de la actividad para no alterar los tiempos de los docentes.

FIGURA 5. *Estudiantes de la escuela Chris College en la actividad STEAM con el aplicativo Imaginando el futuro.*



Fuente: Elaboración propia.

- d. Cuestionario compilador de conocimientos: Los estudiantes contestaron dos cuestionarios en el aplicativo, uno al iniciar la actividad y otro al final, en el pretest los alumnos tuvieron un promedio de 3.5 aciertos de 10, mientras que en el post-test se duplico el promedio a 7, en este último cuestionario existieron alumnos con 9 aciertos como máximo; es decir, ninguno obtuvo puntaje perfecto pero si existe una mejora al duplicarse el promedio, la variabilidad quedo en 2.1 pero la tendencia general es positiva, con una media de 8 en donde el 50% de los alumnos obtuvo 8 o 9 aciertos, quedando la moda en 9 ya

que varios estudiantes alcanzaron ese puntaje (véase tabla 2), en la figura 6 se pueden observar algunos resultados obtenidos de la aplicación, los cuales aparecen repetidos porque contestaron dos veces, utilizaron el mismo nombre de usuario los alumnos que trabajaron en parejas o porque enviaron las mismas respuestas en más de una ocasión.

TABLA 2. *Análisis de los resultados obtenidos en el pretest y post-test.*

Elemento analizado	Descripción	Análisis
Muestra	20 estudiantes (5.º y 6.º, 10–12 años)	Escuela particular, por lo cual los grupos son pequeños no más de 20 alumnos.
Rango de aciertos (Post-test)	1 – 9	Mejora clara, la mayoría alcanzó entre 7 y 9.
Promedio Post-test	7.0	Se duplicó respecto al Pretest (3.5).
Mediana	8	El 50% de los alumnos tuvo 8 o más aciertos.
Moda	9	Varios estudiantes alcanzaron casi el máximo.
Desviación estándar	2.1	Existe variabilidad, pero la tendencia general es positiva.
Comparación Pre-test vs Post-test	+3.5 puntos de diferencia	La actividad generó mejora significativa.
Interpretación pedagógica	El aprendizaje fue reforzado por la App Tecnopedagógica y la secuencia didáctica STEAM	Los resultados confirman la eficacia de la planeación y de la aplicación en un contexto real.

Fuente: Elaboración propia.

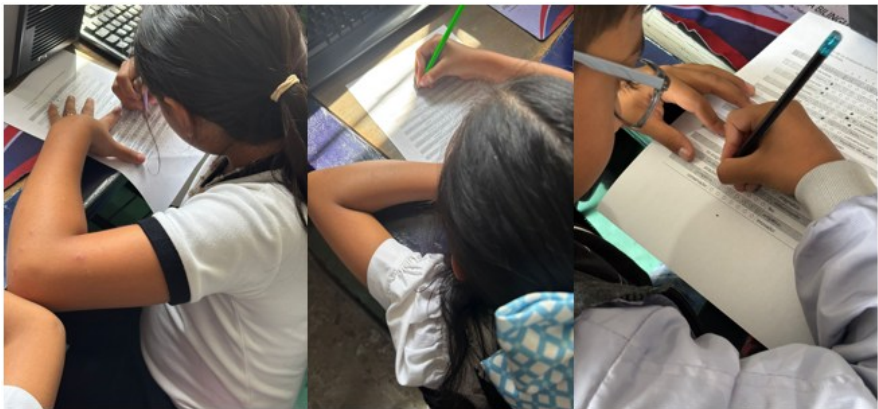
FIGURA 6. Resultados de post-test.

Usuario	Edad	Grupo	Escuela	Correctas	Incorrectas	RespuestasCorrectas	RespuestasIncorrectas
Eder	11	A	Chis College	8	2	q1b,q2a,q4c,q5b,q7a,q8c,q9b,q10c	q3b,q6c
DULCE	11	6 A	CHRIS COLLEGE	4	6	q2a,q5b,q7a,q10c	q1c,q3a,q4b,q6c,q8a,q9c
fatima y nicole	10	5 A	CHRIS COLLEGE	6	4	q2a,q4c,q5b,q7a,q9b,q10c	q1a,q3a,q6c,q8b
fatima y nicole	10	5 A	CHRIS COLLEGE	6	4	q2a,q4c,q5b,q7a,q9b,q10c	q1a,q3a,q6c,q8b
fatima y nicole	10	5 A	CHRIS COLLEGE	6	4	q2a,q4c,q5b,q7a,q9b,q10c	q1a,q3a,q6c,q8b
fatima y nicole	10	5 A	CHRIS COLLEGE	6	4	q2a,q4c,q5b,q7a,q9b,q10c	q1a,q3a,q6c,q8b
yelitza	9	5 a	chris college	5	5	q1b,q3c,q4c,q6b,q9b	q2c,q5a,q7b,q8b,q10b
pepe	11	6 A	CHRIS COLLEGE	8	2	q1b,q2a,q4c,q5b,q6b,q7a,q9b,q10c	q3b,q8b
pepe	11	6 A	CHRIS COLLEGE	8	2	q1b,q2a,q4c,q5b,q6b,q7a,q9b,q10c	q3b,q8b
pepe	11	6 A	CHRIS COLLEGE	8	2	q1b,q2a,q4c,q5b,q6b,q7a,q9b,q10c	q3b,q8b
pepe	11	6 A	CHRIS COLLEGE	8	2	q1b,q2a,q4c,q5b,q6b,q7a,q9b,q10c	q3b,q8b
jose	11	a	chris college	9	1	q1b,q2a,q3c,q4c,q5b,q6b,q7a,q9b,q10c	q8b
jose	11	a	chris college	9	1	q1b,q2a,q3c,q4c,q5b,q6b,q7a,q9b,q10c	q8b
pepe	11	6 A	CHRIS COLLEGE	8	2	q1b,q2a,q4c,q5b,q6b,q7a,q9b,q10c	q3b,q8b
Yohan	10	6	chris college	9	1	q1b,q2a,q4c,q5b,q6b,q7a,q8c,q9b,q10c	q3b
pepe	11	6 A	CHRIS COLLEGE	8	2	q1b,q2a,q4c,q5b,q6b,q7a,q9b,q10c	q3b,q8b
pepe	11	6 A	CHRIS COLLEGE	8	2	q1b,q2a,q4c,q5b,q6b,q7a,q9b,q10c	q3b,q8b

Fuente: Obtenido de la aplicación imaginando el futuro, 2025.

- e. Cuestionario de usabilidad: El cuestionario de Experiencia de Usuarios o *UEQ* por sus siglas en inglés, fue implementado en papel por indicaciones de las docentes, para no confundir a los estudiantes al haber resuelto dos cuestionarios de forma digital (véase figura 7).

FIGURA 7. Estudiantes contestando el cuestionario UEQ.



Fuente: elaboración propia.

Los datos de los 26 ítems fueron analizados mediante las plantillas descargadas de la página <https://www.ueq-online.org/>, al introducir los valores de cada ítem se generan los resultados de los 23 participantes, estos se ítems se agrupan en seis dimensiones: Atracción, transparencia, eficiencia, controlabilidad, estimulación y novedad (véase figura 8).

FIGURA 8. Intervalos de confianza de los ítems.

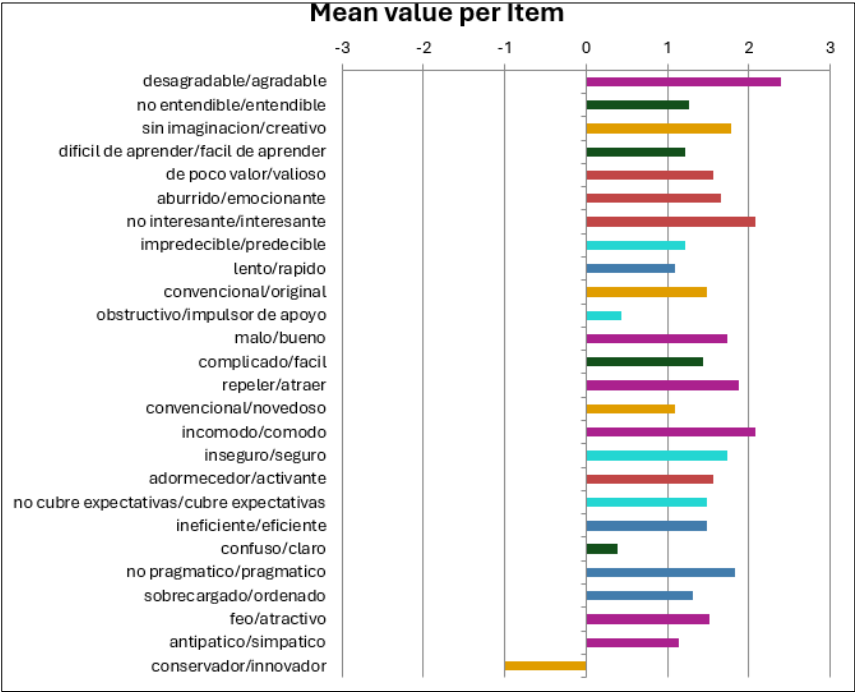
Item	Mean	Variance	Std. Dev.	No.	Left	Right	Scale	
1	2.4	1.4	1.2	23	desagradable	agradable	Atracción	
2	1.3	4.3	2.1	23	no entendible	entendible	Transparencia	
3	1.8	3.0	1.7	23	creativo	sin imaginacion	Novedad	
4	1.2	4.7	2.2	23	facil de aprender	difícil de aprender	Transparencia	
5	1.6	3.3	1.8	23	valioso	de poco valor	Estimulación	
6	1.7	3.1	1.8	23	aburrido	emocionante	Estimulación	
7	2.1	1.3	1.1	23	no interesante	interesante	Estimulación	
8	1.2	2.9	1.7	23	impredecible	predecible	Controlabilidad	
9	1.1	4.5	2.1	23	rapido	lento	Eficiencia	
10	1.5	4.1	2.0	23	original	convencional	Novedad	
11	0.4	4.8	2.2	23	obstructivo	impulsor de apoyo	Controlabilidad	
12	1.7	3.2	1.8	23	bueno	malo	Atracción	
13	1.4	2.9	1.7	23	complicado	facil	Transparencia	
14	1.9	2.4	1.5	23	repeler	atraer	Atracción	
15	1.1	5.3	2.3	23	convencional	novedoso	Novedad	
16	2.1	1.4	1.2	23	incomodo	comodo	Atracción	
17	1.7	3.0	1.7	23	seguro	inseguro	Controlabilidad	
18	1.6	3.1	1.8	23	activante	adormecedor	Estimulación	
19	1.5	3.6	1.9	23	cubre expectativas	no cubre expectativas	Controlabilidad	
20	1.5	4.5	2.1	23	ineficiente	eficiente	Eficiencia	
21	0.4	4.1	2.0	23	claro	confuso	Transparencia	
22	1.8	1.7	1.3	23	no pragmatico	pragmatico	Eficiencia	
23	1.3	4.2	2.1	23	ordenado	sobrecargado	Eficiencia	
24	1.5	4.0	2.0	23	atractivo	feo	Atracción	
25	1.1	5.5	2.3	23	simpatico	antipatico	Atracción	
26	-1.0	5.5	2.4	23	conservador	innovador	Novedad	

Fuente: Elaboración propia, con la herramienta UEQ de análisis de datos versión 12.

Los valores medios (Mean) se encontraron entre -1.0 y 2.4, indicando una valoración positiva, aunque con algunos aspectos a mejorar. La desviación estándar se sitúa entre 1.1 y 2.4, lo que refleja una variabilidad moderada de las respuestas. Mientras que las escalas con mejores puntuaciones medias corresponden a la atracción y estimación, lo que indica que el aplicativo genera interés y agrado a los estudiantes. En contraste, las puntuaciones más bajas se observan en ítems de controlabilidad y novedad, lo que sugiere que el usuario percibe una menor sensación de seguridad o innovación. Esto ocurre por el ítem 26 (conservador-innovador) al presentar una media de -1.0, en una escala donde -3 (horriblemente malo) y +3

(extremadamente bueno) indica una percepción poco innovadora. En contraste con el ítem 1 (desagradable-agradable) que muestra una media de 2.4, reflejando una percepción positiva en la dimensión de atracción (véase figura 9).

FIGURA 9. Rango de escala de -3 a +3 en las seis dimensiones de UEQ.

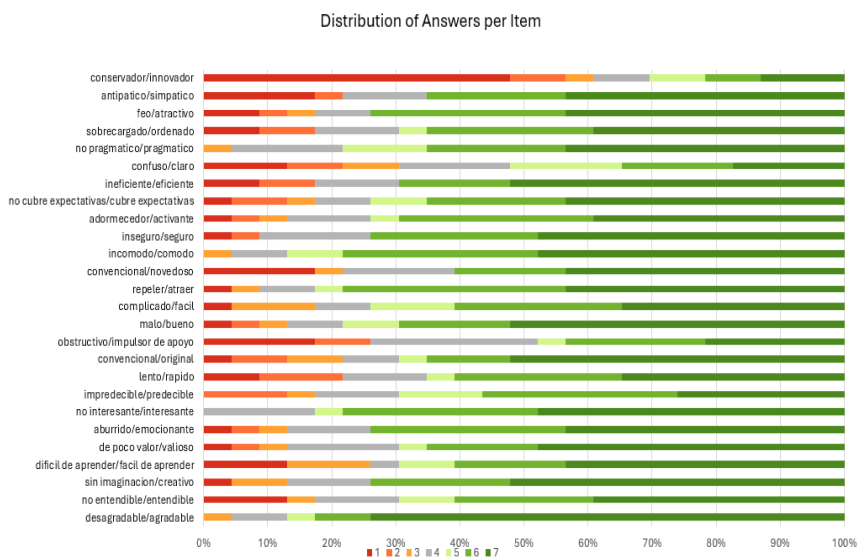


Fuente: Elaboración propia, con la herramienta UEQ de análisis de datos versión 12.

Para mejorar la comprensión de los resultados se analizó el comportamiento de los ítems de acuerdo con la escala de Likert que maneja, la cual es intercalada para evitar una deliberación al marcar solo 7 o solo 1 y evitar sesgos, aunque en la gráfica 1 se muestran mayor inclinación hacia los ítems 5,6 y 7 no representa la valoración aceptable en su totalidad de las seis dimensiones por lo ya mencionado. Por lo tanto, se puede asegurar que las respuestas fueron homogéneas y aseguran una mejor evidencia de los resultados (véase gráfico 1).

En la parte de la dimensión de novedad cabe destacar que NO se utilizó a fondo el módulo de la realidad aumentada, esto contribuyó con esa perspectiva, ya que los usuarios que realizaron la actividad en computadoras personales no llegaron a utilizarla, mientras que los estudiantes con celulares solo pudieron ver una figura en 3D, pero con un tiempo limitado.

GRAFICA 1. *Distribución de los ítems.*



Fuente: Elaboración propia, con la herramienta UEQ de análisis de datos versión 12.

Estos análisis llevan a determinar una evaluación de seis dimensiones como se indicó, pero también las escalas de la UEQ se pueden agrupar en calidad pragmática (Perspicuidad, Eficiencia, Fiabilidad) y calidad hedónica (Estimulación, Originalidad). La primera describe los aspectos de calidad relacionados con la tarea, la segunda los aspectos de calidad no relacionados con la tarea. A continuación, se describe en la tabla 3 el cálculo de la media de los tres aspectos de calidad pragmática y hedónica. Donde de manera global se tiene una buena usabilidad en dos de las tres dimensiones y una excelente.

TABLA 3. *Análisis de las dimensiones globales de UEQ.*

Dimensión	Media	Rango UEQ	Dictamen	Interpretación breve
Atracción	1.79	> 1.5	Excelente	Los usuarios tienen una experiencia global muy positiva; disfrutaron usar el sistema.
Calidad Pragmática	1.24	0.8 – 1.5	Buena	El sistema es funcional, claro y útil, aunque con margen de mejora en transparencia.
Calidad Hedónica	1.28	0.8 – 1.5	Buena	Genera motivación y agrado, pero la innovación es percibida como moderada.

Fuente: Elaboración propia.

- f. Comparativa de usabilidad de la prueba piloto *SUS* con la *UEQ* en ambiente real: Las pruebas de usabilidad del aplicativo bajo un ambiente controlado indicaron buena usabilidad en una escala *SUS* (70 puntos), lo que indicaba áreas de mejora, estas se atendieron así como la implementación del aplicativo en un ambiente no controlado por los investigadores para verificar si existía variaciones de usabilidad por parte de los usuarios finales, los resultados indicaron una buena usabilidad en la calidad pragmática y hedónica en *UEQ* y solo en una de las seis escalas dimensionales (novedad) tuvo puntos negativos.

Los resultados indican que en ambos ambientes la aplicación cuenta con buena usabilidad, pero con áreas de mejora; sin embargo, en las pruebas piloto los usuarios calificaron la parte de novedad con puntajes altos, en contraste con las pruebas en ambiente real, esto puede derivarse de la ayuda personalizada que se dio a los estudiantes en las primeras pruebas, donde la actividad de realidad aumentada tuvo el mayor tiempo de uso, mientras que en la actividad *STEAM* por cuestiones de tiempo y recursos no se realizó de forma adecuada.

A continuación, se presentan las conclusiones de la investigación.

5. DISCUSIÓN

La implementación de la tecnología en el aula es una realidad en la Nueva Escuela Mexicana (SEP, 2024), al menos en papel; las políticas públicas piden la implementación y uso para la enseñanza aprendizaje de los contenidos temáticos, pero las políticas estatales o escolares no permiten el uso de dispositivos móviles en el aula, otorgando a los niños el horario de la sala de cómputo para la adquisición de las habilidades digitales que marca el plan sintético y que remarcan en el plan analítico los profesores del Estado de México. Estos datos surgen a raíz de esta investigación donde rechazaron la implementación del aplicativo en 10 escuelas públicas por la prohibición del uso de celular en el aula o por falta de conexión a internet, por tal motivo se realizó el estudio en una institución privada.

La implementación de la aplicación se llevó a cabo cuando fue planteado desde la integración curricular *STEAM*, lo que generó una curiosidad en las docentes, esto puede ser derivado a que en las instituciones privadas se recomienda este tipo de educación y concuerda con el Movimiento STEM+, (2024) al pertenecer al sector privado quien responde a esta iniciativa.

La tecnopedagogía es una constante en la implementación tecnológica, aunque no esté bien definida, algunas instituciones solo realizan la mediación; es decir el uso de metodologías para el diseño instruccional o didáctico pero no para el desarrollo, las dos son importantes y concuerda con lo realizado por Escobar-Reynel et al., (2021).

La evaluación de la usabilidad de la tecnopedagogía debe evolucionar a estándares de calidad mundiales por lo cual lo realizado por Ramírez & Luna, (2016) debe ser un ejemplo para nuevos desarrollos y no limitarse a un solo enfoque.

En esta investigación se logró el objetivo de implementar una aplicación móvil que incorpora los enfoques tecnopedagógicos y de *STEAM* en un ambiente real en una clase en el contexto de la NEM. Para ello, la Plantilla de planeación didáctica y la Plantilla de planeación didáctica *STEAM* resultaron útiles para guiar la actividad en estos enfoques.

El desarrollo de la actividad en la escuela *Chris College* se adecuó a las condiciones reales del aula y a las políticas institucionales sobre el uso de celular. Los resultados de la comparación del pretest y el post-test muestran un avance puntual, aunque es claro que un uso del aplicativo en una longitud de tiempo mayor permitiría obtener datos para una interpretación a largo plazo sobre la utilidad del aplicativo desde la perspectiva pedagógica.

Los instrumentos para evaluar usabilidad y función pedagógica del aplicativo muestran que los valores obtenidos del cuestionario de Experiencia de Usuarios *UEQ* indican que los estudiantes pueden manejar técnicamente el aplicativo y cuenta con buena aceptación, mientras que la escala *SUS* muestra una buena usabilidad del aplicativo Imaginando el futuro.

6. CONCLUSIONES

La implementación del aplicativo en un contexto real permitió identificar que los docentes pudieron manejar la tecnología mediante una actividad *STEAM*. Además, se logró observar la falta de capacitación docente en cuanto al manejo y desarrollo de estas actividades.

El desarrollo Tecnopedagógico debe contemplar la planeación didáctica para que el docente incorpore con buenas prácticas la tecnología y no le genere sobre carga de trabajo.

La falta de infraestructura sigue siendo uno de los principales problemas, en los que destacan la falta de internet, laboratorios de cómputo funcionales y software especializado o desarrollado tecnopedagógicamente, junto con la capacitación docente y las políticas de uso de dispositivos móviles.

La usabilidad de la tecnopedagogía está ligada al contexto del usuario final, el tiempo de uso, la didáctica, la interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y transdisciplinariedad de la tecnología que debe quedar plasmada en el desarrollo y ser transmitida al docente.

La planeación del uso de tecnología educativa no puede diseñarse en una sola sesión, debe ser de forma longitudinal para aprovechar todo su

potencial, esto debe ser investigarse y plasmarse en la planeación didáctica durante el desarrollo de la tecnología.

En trabajos futuros se implementará el aplicativo de forma longitudinal para verificar si el impacto del uso prolongado mejora la perspectiva del usuario final mediante el uso del aplicativo en diferentes temáticas.

8. REFERENCIAS

- Alvarez-Alvarez, E. (2024). Influencia del Uso Didáctico y Actitud hacia las Apps Educativas para el Aprendizaje móvil. *Revista Tecnológica - Educativa Docentes* 2.0, 17(1) 161-173.
[Hhttps://doi.org/10.37843/rted.v17i1](https://doi.org/10.37843/rted.v17i1).
- Alvarez-Alvarez, E. (2024). Influencia del Uso Didáctico y Actitud hacia las Apps Educativas para el Aprendizaje Móvil. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 17(1), 161-173.
<https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.452>
- Benito, D. (2023). Metodología para la Implementación de Software Educativo basada en elementos tecnológicos y educativos centrados en el proceso enseñanza-aprendizaje. [Tesis Doctoral, Universidad Autónoma del Estado de México] Repositorio Institucional (RI) UAEMéx, 181. Valle de Chalco, México.
- Bucheli, M. G. V., & Fuentes, Y. B. C. (2025). Tendencias investigativas acerca del método STEAM en México: Mapeo sistemático de la literatura. *Transdigital*, 6(11), e422-e422. <https://doi.org/10.56162/transdigital422>
- Castillo, C. R. (2025). Aplicación móvil para el aprendizaje de niños con déficit cognitivo. [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma del Estado de México]. Repositorio Institucional (RI) UAEMéx. Valle de Chalco, México
- Escobar-Reynel, J. L., Baena-Navarro, R., Giraldo-Tobón, B., Macea-Anaya, M., & Castaño-Rivera, S. (2021). Modelo de desarrollo para la construcción de aplicaciones móviles educativas. *Tecnológicas*, 24(52).
<https://bit.ly/4nj5BPY>
- Espinoza Rangel, J. (2025). Evento: ¡Convíértete en docente STEM! [Transmisión en vivo]. Facebook. <https://tinyurl.com/y4nf5bsu>
- Esparza-Cajilima, M. del C., Chocho-Tapia, M. E., Jurado, M. G., & Alzate-Peralta, L. A. (2025). Uso de tecnologías móviles y aplicaciones interactivas como estrategia para el refuerzo de las Ciencias Naturales en educación básica. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(2), 138-146. <https://doi.org/10.62452/tscdga78>

- Gras, M (coord) & C. Alí (2023). Educación STEM y su aplicación. Una estrategia inclusiva, sostenible y universal para preescolar y primaria. Movimiento STEM, Ciudad de México.
- Lara, R. S., De la Fuente, A., & Veytia, M. G. (2017). La mediación tecnopedagógica a través de herramientas interactivas como estrategia para el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de posgrado. En Congreso Nacional de Investigación Educativa (pp. 1-10). Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). San Luis Potosí. Memoria electrónica. Recuperado de: bit.ly/47EuUqH
- López-Hernández, J. G., López-Morteo, G. A., Justo-López, A. C., López-Hernández, J. G., López-Morteo, G. A., & Justo-López, A. C. (2021). Realidad aumentada como alternativa didáctica en escuelas públicas en zonas rurales y semiurbanas de San Quintín y Mexicali, México. *TecnoLógicas*, 24(52), 3-24. <https://doi.org/10.22430/22565337.1939>
- Martínez-Baquero, J. E., & Rodríguez-Umaña, L. A. (2022). Uso de aplicaciones móviles como herramienta de apoyo tecnológico para la enseñanza con metodología steam. *Revista Politécnica*, 18(36), 75–90. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v18n36a6>
- Monroy, C. P., Membrillo, Y. E. N., & Aguilar, R. M. R. (2024). Matercergrado: Aplicación móvil para aprender las matemáticas en tercer grado de primaria. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 16(2), 36-53.
- Movimiento STEM+. (2024). Nuevo home Movimiento STEAM. Recuperado de: <https://tinyurl.com/4wv9u96m>
- Ortiz, M. L. O., & Yomayaza, O. M. H. (2023). Aprendizaje basado en problemas mediado por una aplicación educativa móvil [1]. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 69, 43-69.
- Pérez Ruiz, Hilaria. (2025, 10 de agosto). Comunicación personal [entrevista realizada por Ramiro Castillo Contreras]. No publicada.
- Ramírez, C. A. Y., & Luna, J. E. O. (2016). Medición de la usabilidad en el desarrollo de aplicaciones educativas móviles. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 47, 128-140.
- Ramírez Hernández, M., Cortés Palma, E., Díaz Alva, A., Ramírez Hernández, M., Cortés Palma, E., & Díaz Alva, A. (2020). Estrategias de mediación tecnopedagógicas en los ambientes virtuales de aprendizaje. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 12(2), 132-149. <https://doi.org/10.32870/ap.v12n2.1875>
- Reina, A., García-Ortega, H., Gracia-Mora, J., Marín-Becerra, A., & Reina, M. (2024). GALIO, Parte 2: De moléculas, retículos y aplicaciones móviles digitales. *Educación química*, 35(4), 36-59. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.4.87675>

- Secretaría de Educación Pública. (2022, diciembre). Sugerencias metodológicas para el desarrollo de los proyectos educativos. Ciclo escolar 2022-2023. México: SEP. Recuperado de Sugerencias-Metodologicas-proyectos.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2024, julio). Plan de Estudios Educación Básica – Nueva Escuela Mexicana. México: SEP. Recuperado de <https://bit.ly/4notjK9>
- Secretaría de Educación Pública. (2019). La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas. DFA Edomex.
- Shuler, C., Winters, N., & West, M. (2013). The future of mobile learning: Implications for policy makers and planners (Working Paper Series on Mobile Learning No. 14). UNESCO.
- Trejo, G. A. T., Gutú, J. D., Espinoza, E. G., & González, F. E. C. (2024). STEAM integrada con metodologías activas para mejorar el rendimiento académico y percepción de estudiantes en educación primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 8670-8687. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10199
- Teliz, E. G., & Ramírez, A. S. (2020). Experiencias tecnopedagógicas en la gestión de cursos en línea durante la COVID-19. *Transdigital*, 1(2). <https://doi.org/10.56162/transdigital41>
- Teliz, E. G. (2020). Propuestas tecnopedagógicas para el web center universitario (primera edición ed.). Ciudad de México: Newton, Edición y Tecnología educativa.
- Umaña, L. A. R., & Baquero, J. E. M. (2022). Uso De Aplicaciones Móviles Como Herramienta De Apoyo Tecnológico Para La Enseñanza Con Metodología Steam. *Revista Politécnica*, 18(36), 75-90.
- UNESCO (Última actualización: 29 de septiembre de 2022). Mejores prácticas de aprendizaje. Recuperad de: <https://tinyurl.com/3nfvypw>

ITINERARIOS HYFLEX CON IA GENERATIVA: UN ESTUDIO DE CASO EN FORMACIÓN INICIAL DOCENTE

FULGENCIO SANCHEZ-VERA
Universidad de la Laguna

1. INTRODUCCIÓN

En la educación superior, la hibridez se entiende hoy menos como una cuestión de lugar (presencial/online) o de momento (síncrono/asíncrono) y más como un asunto de diseño del aprendizaje: qué tareas se proponen, cómo se secuencian, qué grados de elección dispone el estudiantado y cómo se preserva la equivalencia de resultados con independencia del recorrido seguido. Este capítulo muestra los resultados de una experiencia en la asignatura *Las TIC en la Educación* (3.º del Grado de Maestro/a de Educación Primaria, Universidad de La Laguna), organizada bajo un modelo HyFlex con dos itinerarios equivalentes: Proyectos colaborativos e Itinerario por temas (tareas individuales); ambos comparten criterios y rúbricas similares y combinan sesiones síncronas con trabajo asíncrono en el aula virtual. Esta aproximación se alinea con formulaciones recientes del HyFlex que subrayan la elección del alumnado, la equivalencia de actividades, la reutilización de artefactos y la accesibilidad como rasgos estructurales del diseño, más allá de la mera retransmisión de clases presenciales (principios recogidos en la literatura HyFlex y sintetizados en Area et al., 2023; Beatty, 2019).

En contraste con la concepción dominante centrada en el canal de acceso (un grupo presencial y otro remoto conectados en simultáneo), diversos trabajos describen un HyFlex alternativo que combina presencialidad con trabajo autónomo asíncrono en el aula virtual y otorga

flexibilidad pedagógica mediante la elección entre estrategias instruccionales (p. ej., por proyectos vs. por unidades de estudio) y gestión de ritmos y plazos (Area et al., 2023). Este enfoque se diferencia de las experiencias de “presencialidad adaptada” impulsadas durante la Covid-19, donde la elección estudiantil fue más restringida (Area, 2021). En la misma línea, implementaciones recientes en el Grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte en la Universidad de La Laguna reportan valoraciones positivas del estudiantado respecto al diseño HyFlex (González Ruiz y Martín Gómez, 2025).

La literatura de referencia sitúa este debate en la trayectoria más amplia del blended learning, con más de dos décadas de desarrollo (Garrison y Kanuka, 2004), y prevé su crecimiento en la educación superior pospandemia (Pelletier et al., 2022), a la vez que advierte de la falta de una concepción unificada y llama a precisar qué se mezcla (canales, métodos, enfoques didácticos) (Brown, 2016; Cronje, 2020). Estas discusiones enmarcan el interés por propuestas HyFlex centradas en la arquitectura instruccional y en la elección informada del estudiantado.

Operativamente, nuestro diseño explicita dos itinerarios con mapas de tareas, listas de verificación y rúbricas compartidas, lo que refuerza la equivalencia entre recorridos. La elección por Proyectos colaborativos o por Temas individuales se apoya en una interfaz diferenciada en el LMS y en la organización visual del entorno virtual, siguiendo las directrices de diseño descritas en experiencias previas en la ULL (Area, 2021; Area et al., 2023). Esta lógica conecta con la tradición de itinerarios de aprendizaje y trayectorias personalizadas en educación superior (De Benito, Darder y Salinas, 2012; Salinas-Ibáñez y De-Benito, 2020).

En esta línea, la asignatura incorpora IA generativa como andamiaje con trazabilidad del proceso, articulado en un protocolo de seis fases (interrogación, comparación de modelos, diálogo crítico, verificación con fuentes externas, reelaboración personal y reflexión metacognitiva). Cada entrega exige un anexo de evidencias (prompts, comparativas, verificaciones y decisiones de redacción), de modo que la evaluación atiende al proceso además del producto; esta orientación es coherente con el énfasis de las experiencias HyFlex en autorregulación y en diseños centrados en tareas (Area et al., 2023; véanse convergencias

recientes en análisis de prácticas HyFlex y evolución del campo en Wong et al., 2023; Mineshima-Lowe et al., 2024).

Concluida la docencia del curso 2024/25, se administró al estudiantado una encuesta final para caracterizar su experiencia con el diseño HyFlex y el uso de IA. El capítulo organiza los resultados en torno a tres dimensiones que alinean con los objetivos siguientes: P1) valoración del diseño metodológico y del uso de IA con evidencias; P2) percepciones sobre autonomía, autorregulación y gestión del tiempo; y P3) potencialidades y riesgos atribuidos a la IA en su formación docente. El análisis mantiene un enfoque descriptivo con datos agregados.

2. METODOLOGÍA

Este estudio adopta un diseño descriptivo orientado a caracterizar la experiencia del estudiantado con el modelo HyFlex adaptado para la asignatura *Las TIC en la Educación* (Grado de Maestro/a de Educación Primaria, Universidad de La Laguna) durante el curso 2024/25. La cohorte estuvo formada por $N = 125$ estudiantes y, al finalizar la docencia, se invitó a cumplimentar una encuesta final a través del aula virtual; respondieron $n = 74$ (tasa de respuesta 59,2 %). No se analizan calificaciones oficiales; el foco recae en satisfacción, dedicación y percepciones sobre la hibridez del diseño y el uso de IA generativa. La propuesta se sitúa en la línea de experiencias previas HyFlex desarrolladas en titulaciones presenciales de la ULL, que emplean cuestionarios ad hoc para la valoración del diseño y su recepción por parte del alumnado.

La recogida de datos se realizó mediante un cuestionario en el LMS (Moodle) compuesto por 21 ítems de naturaleza cerrada y abierta, estructurado en bloques que abarcan: elección y motivos del itinerario; dedicación y frecuencia de conexión; satisfacción global y valoración de la metodología híbrida y del formato de estudio (elección entre itinerarios); aprendizajes percibidos; y uso/utilidad de la IA —incluida la valoración de sistemas concretos— junto con comentarios abiertos sobre potencialidades y riesgos. El instrumento se diseñó ad hoc tomando como referencia las dimensiones empleadas en experiencias HyFlex previas (tiempo de trabajo autónomo, satisfacción, organización del

aula virtual, elección de itinerarios, aspectos positivos/negativos y aprendizajes), a las que se añadió un bloque específico sobre IA generativa coherente con el protocolo de seis fases implementado en la asignatura. Atendiendo a su propósito fundamentalmente descriptivo y formativo, se privilegió la validez de contenido y la coherencia con el diseño instruccional, sin reportar estimadores de consistencia interna.

El procedimiento contempló tres hitos encadenados: comunicación inicial del mapa de aprendizaje y de las rúbricas comunes junto con la política de IA con evidencias; despliegue del cuatrimestre combinando sesiones síncronas con trabajo autónomo asíncrono en el LMS y espacios de co/auto-evaluación; y administración final de la encuesta, voluntaria y anónima, en el aula virtual al cierre de la docencia.

En cuanto a la operacionalización, la elección de itinerario se categoriza en Proyectos colaborativos y Temas/Tareas individuales; la dedicación se registra en tramos de horas semanales y la conexión en frecuencias de acceso; la satisfacción y la valoración de la metodología híbrida y del formato de estudio se recogen mediante escalas tipo Likert; los aprendizajes percibidos mediante listas de verificación de respuesta múltiple; y la IA generativa mediante ítems de utilidad (para profesorado y alumnado), valoración de sistemas y preguntas abiertas sobre veracidad, dependencia/creatividad, equidad/privacidad y otros riesgos o potencialidades. El plan analítico es estrictamente descriptivo: se reportan frecuencias y porcentajes en variables categóricas y, cuando procede (p. ej., satisfacción), medias y desviaciones estándar. En los ítems de respuesta múltiple, los porcentajes se calculan sobre $n = 74$ admitiendo múltiples selecciones por persona; la distribución de itinerarios se informa sobre la cohorte completa ($N = 125$). No se aplican pruebas inferenciales ni comparaciones entre subgrupos, siguiendo el criterio de divulgación descriptiva.

Por último, y en línea con las consideraciones éticas, la participación en la encuesta fue voluntaria y anónima, con tratamiento agregado de la información y con fines de mejora docente.

3. RESULTADOS

En el curso 2024/25 se matricularon $N = 125$ estudiantes. La distribución de itinerarios en la cohorte completa fue: Proyectos colaborativos 101 (80,8%) y Temas/Tareas individuales 24 (19,2%). Respondieron la encuesta final $n = 74$ (59,2%). Entre quienes respondieron, señalaron haber cursado Opción A (Proyectos) 62 (83,78%) y Opción B (Temas) 12 (16,22%) (Tabla 1). La preferencia por Proyectos refleja una inclinación mayoritaria por experiencias colaborativas y orientadas a producto.

TABLA 1. Cohorte 2024/25 y elección de itinerarios (N = 125).

Indicador	Valor
Matriculados/as (N)	125.0
Respondientes a la encuesta (n)	74.0
Tasa de respuesta (%)	59.2
Itinerario A: Proyectos (n)	101.0
Itinerario A: Proyectos (%)	80.8
Itinerario B: Tareas individuales (n)	24.0
Itinerario B: Tareas individuales (%)	19.2

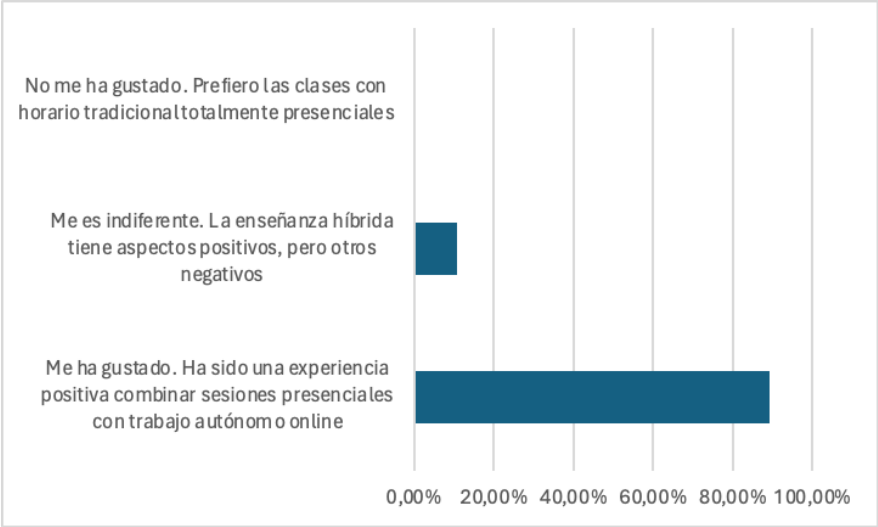
En los siguientes apartados daremos respuesta a los tres objetivos de investigación planteados: P1) valoración del diseño metodológico y del uso de IA con evidencias; P2) percepciones sobre autonomía, autorregulación y gestión del tiempo; y P3) potencialidades y riesgos atribuidos a la IA en su formación docente.

3.1. VALORACIÓN DEL DISEÑO METODOLÓGICO Y DEL USO DE IA

La recepción del diseño híbrido-flexible fue claramente favorable entre quienes respondieron la encuesta ($n = 74$). Ante la pregunta sobre la metodología híbrida (sesiones presenciales + trabajo autónomo en el aula virtual), la mayoría declaró que “me ha gustado” (89,19%), mientras que un grupo minoritario se mostró indiferente (10,81%) y no se registraron respuestas negativas (véase Figura 1). Esta pauta coincide

con antecedentes en los que la elección entre itinerarios y la organización explícita del trabajo se asocian con buenas valoraciones del estudiantado en implementaciones HyFlex previas (Area et al. 2023; González Ruiz y Martín Gómez, 2025), donde también predomina la satisfacción alta o muy alta.

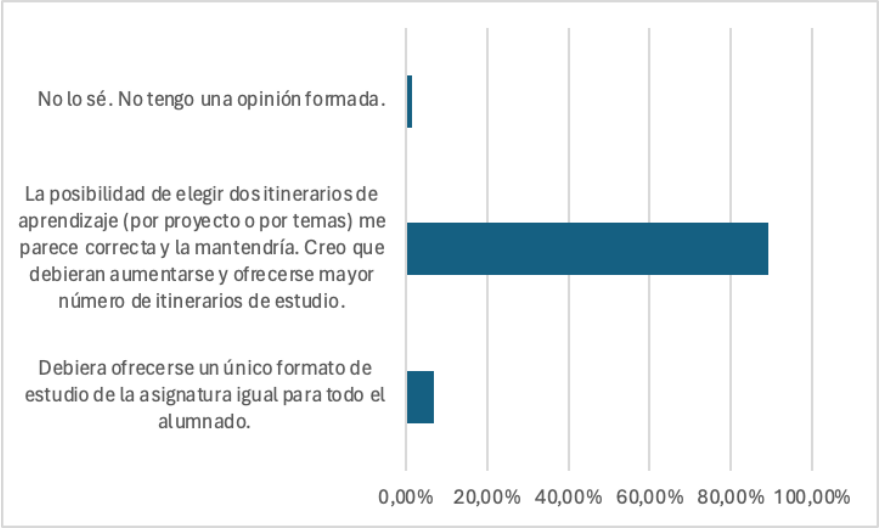
FIGURA 1. Opinión sobre la metodología híbrida (n = 74).



Fuente: elaboración propia

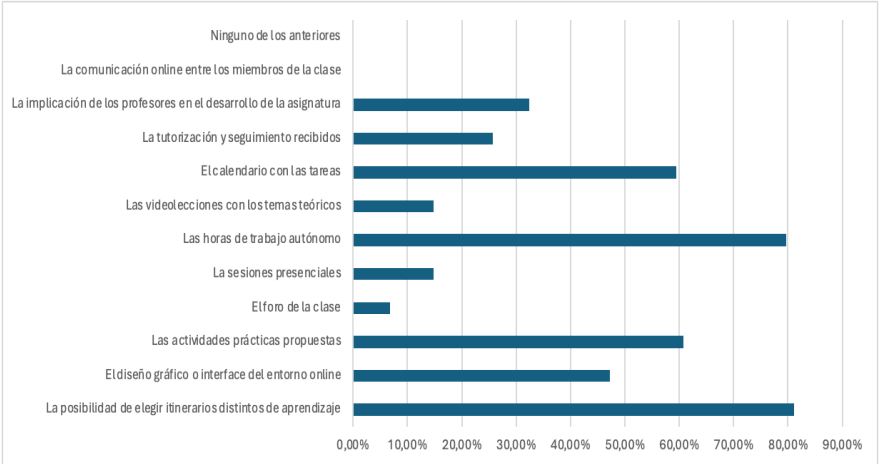
En coherencia con lo anterior, el formato de estudio con elección recibió un respaldo amplio: 89,19% consideran adecuado mantener dos itinerarios y, en algunos casos, incluso ampliar las opciones; solo 6,76% preferirían un único formato para toda la clase y 1,35% no tiene opinión formada (véase Figura 2). En los aspectos positivos señalados (respuesta múltiple), el estudiantado destacó la posibilidad de elegir itinerario (81,08%), el tiempo de trabajo autónomo (79,73%), las actividades prácticas (60,81%), el calendario de tareas (59,46%) y el diseño/interfaz del entorno online (47,30%), un patrón alineado con la propuesta de interfaz icónica y rutas visibles reportada en la literatura HyFlex-ULL (véase Figura 3). La satisfacción global con la asignatura se concentró en los niveles superiores de la escala (50% “Satisfactoria” y 39,19% “Muy satisfactoria”; véase Figura 4).

FIGURA 2. Formato de estudio: preferencia por mantener dos itinerarios (n = 74).



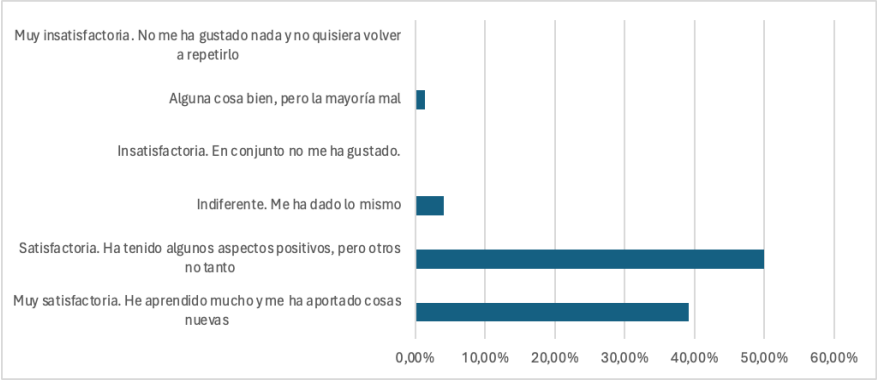
Fuente: elaboración propia

FIGURA 3. Aspectos positivos destacados de la asignatura (n = 74; respuesta múltiple).



Fuente: elaboración propia

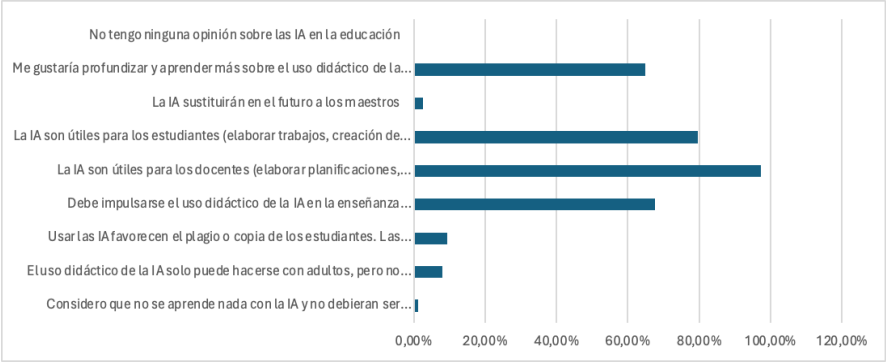
FIGURA 4. Grado de satisfacción global con la asignatura (n = 74).



Fuente: elaboración propia

Respecto al uso de IA generativa con evidencias, el posicionamiento fue mayoritariamente favorable y pragmático. Se considera que las IA son útiles para el profesorado (97,30%) —por su contribución a la planificación, creación de recursos y evaluación— y para el estudiantado (79,73%). Además, el 67,57% respalda impulsar su uso en la universidad y el 64,86% expresa interés por profundizar en su manejo didáctico. En contraste, las opciones restrictivas aparecen en niveles bajos (p. ej., “favorecen el plagio, las prohibiría”: 9,46%; “solo con adultos”: 8,11%; “no se aprende nada con IA”: 1,35%) (véase Figura 5). Esta pauta encaja con el marco de uso responsable con trazabilidad del proceso donde la elección y la claridad de tareas coexisten con un andamiaje explícito para un uso crítico de tecnologías.

FIGURA 5. Opiniones sobre la utilidad de la IA en educación (n = 74; respuesta múltiple).



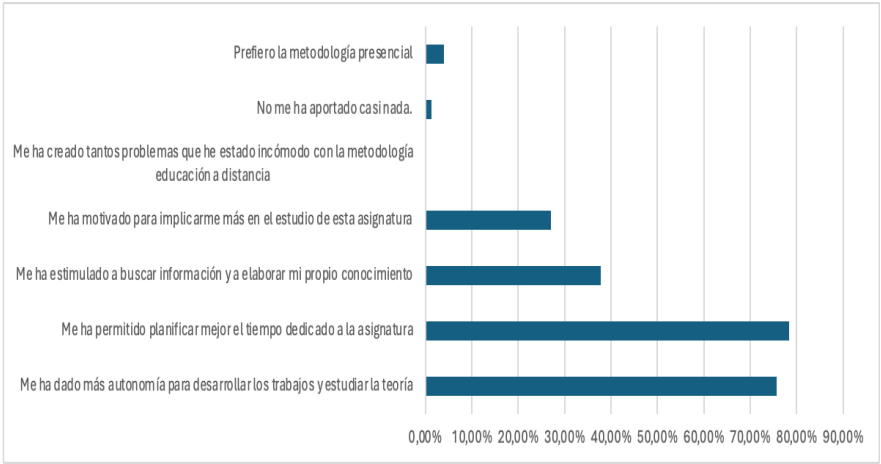
Fuente: elaboración propia

En los comentarios abiertos, las voces del estudiantado matizan y refuerzan estos resultados: se destaca que la metodología híbrida “mezcló lo presencial con lo virtual y me ayudó a organizarme mejor” y que es “óptima cuando el objetivo es que el propio alumnado investigue y cree por su cuenta”; la elección de itinerarios se valora porque “me permitió organizar mejor mi tiempo y realizar todas las tareas con mayor dedicación y calidad”, en sintonía con el peso otorgado al calendario y la claridad de consignas: “desde el principio los plazos estaban claros”. Sobre la IA, se subrayan potencialidades: “ayuda a desarrollar y dar nuevas ideas”, “permite personalizar el aprendizaje y ahorrar tiempo en tareas mecánicas”; junto a cautelas que dialogan con los porcentajes minoritarios de postura restrictiva: “un uso muy alto puede limitar la creatividad”, “si no contrastas, puede que la información no sea del todo correcta” y “debe ser una herramienta complementaria, juzgada con mirada crítica”. En conjunto, el relato cualitativo resulta coherente con la alta aceptación del diseño con elección, la valoración de la organización del entorno y una adopción de la IA que combina utilidad práctica con prudencia.

3.2. AUTONOMÍA, AUTORREGULACIÓN Y GESTIÓN DEL TIEMPO

En el bloque dedicado a la autonomía y la autorregulación, la metodología híbrida se percibe como una palanca para la organización personal y la gestión del tiempo. En la pregunta de respuesta múltiple “¿qué te ha aportado la metodología híbrida?”, las opciones más seleccionadas fueron “planificar mejor el tiempo” (58; 78,38%) y “más autonomía para desarrollar trabajos/estudiar” (56; 75,68%); también emergen la estimulación de la búsqueda y elaboración de conocimiento (28; 37,84%) y el aumento de la motivación (20; 27,03%) (véase Figura 6). Este patrón sugiere un uso regular y orientado a metas del entorno virtual, en línea con un diseño que expone de forma explícita tareas, plazos y evidencias.

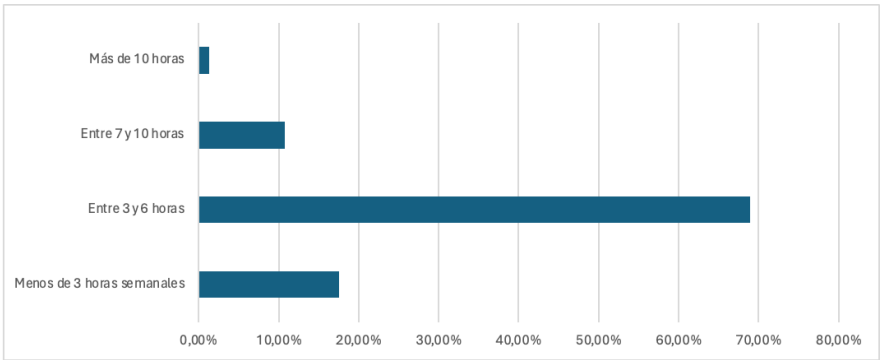
FIGURA 6. Aportes de la metodología híbrida a la autonomía y organización (n = 74; respuesta múltiple).



Fuente: elaboración propia

En cuanto a la dedicación semanal, la moda se sitúa en el tramo de 3–6 horas (51; 68,92%), seguida de menos de 3 horas (13; 17,57%). Cargas superiores son minoritarias: 7–10 horas (8; 10,81%) y más de 10 horas (1; 1,35%) (véase Figura 7). Esta distribución es consistente con un trabajo distribuido y sostenido, que evita picos de última hora.

FIGURA 7. Dedicación semanal estimada a la asignatura (n = 74).



Fuente: elaboración propia

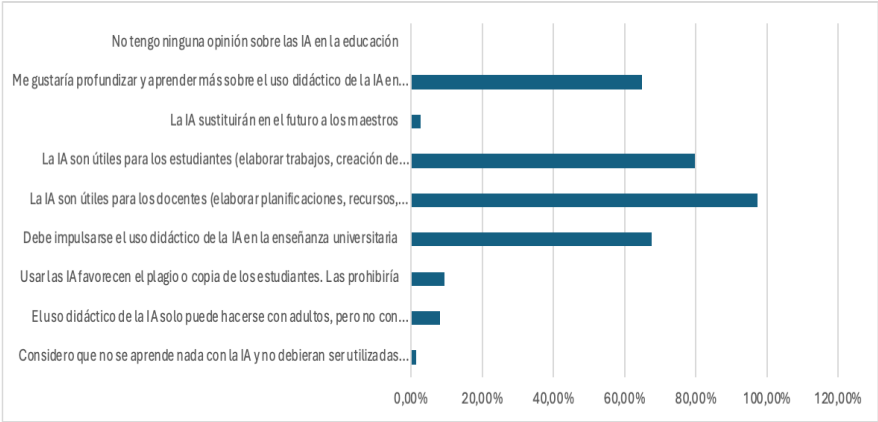
La frecuencia de conexión al aula virtual confirma esa pauta: el 64,58% del alumnado accede semanalmente en diversas ocasiones y el 29,73% casi a diario, quedando en niveles residuales los accesos esporádicos (4,05%). En conjunto, los datos describen un patrón de autorregulación con acceso regular, planificación explícita y carga semanal ajustada.

Los comentarios abiertos del alumnado se alinean con estos resultados: la organización del tiempo se atribuye a la claridad de consignas y plazos, “desde el principio los plazos estaban claros”, y al encaje persona–tarea que ofrece la elección, “el poder elegir el itinerario me permitió organizar mejor mi tiempo y realizar todas las tareas con mayor dedicación y calidad”; la combinación presencial–virtual se describe como un apoyo a la planificación, “mezcló lo presencial con lo virtual y me ayudó a organizarme mejor”; y a la autonomía en el avance de las tareas. Al mismo tiempo, aparecen advertencias puntuales que dialogan con los porcentajes minoritarios: la necesidad de evitar cargas concentradas y de sostener un uso crítico de las herramientas (incluida la IA) para no sustituir la elaboración personal. En conjunto, el relato cualitativo es coherente con los datos: la mayoría reconoce mejoras en planificación y autonomía, con llamadas a mantener claridad y acompañamiento para sostener la autorregulación.

3.3. POTENCIALIDADES Y RIESGOS DE LA IA

En relación con la IA generativa, el posicionamiento del estudiantado es mayoritariamente favorable en clave instrumental y formativa. A nivel utilitario, consideran que es útil para el profesorado (97,30%) y para el estudiantado (79,73%); además, 67,57% apoyan impulsar su uso en la universidad y 64,86% declaran interés en aprender más sobre su integración didáctica. En el polo de las cautelas, las posturas restrictivas quedan en niveles bajos: “favorecen el plagio, las prohibiría” (9,46%), “solo con adultos” (8,11%), “no se aprende nada con IA” (1,35%), y la idea de que “sustituirán a los maestros” aparece de forma residual (2,70%), lo que sugiere una adopción prudente más que una aceptación acrítica (Figura 8).

FIGURA 8. Opiniones sobre utilidad, impulso y cautelas respecto a la IA en educación (n = 74; respuesta múltiple).



Fuente: elaboración propia

Las voces del estudiantado matizan y refuerzan el patrón cuantitativo: como potencialidades, mencionan el ahorro de tiempo y el apoyo a la personalización, “ayuda a desarrollar y dar nuevas ideas”, “permite personalizar el aprendizaje y facilitar el acceso a recursos”, y su contribución a la planificación y generación de materiales; en paralelo, emergen riesgos que dialogan con los porcentajes minoritarios de restricción, como la dependencia tecnológica y una posible pérdida de creatividad si el uso es excesivo, “un uso muy alto puede limitar mucho la creatividad”; además de advertencias sobre veracidad/fiabilidad y privacidad: “si no contrastas la información, puede que no sea del todo correcta” y debe ser “una herramienta complementaria, juzgada con mirada crítica”. En conjunto, el relato cualitativo es coherente con una adopción responsable: alta utilidad percibida con prudencia en los límites y condiciones de uso.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados presentados confirman la idoneidad de un HyFlex orientado a tareas en el que la flexibilidad no se define por el canal, sino por la arquitectura instruccional: mapa de aprendizajes visibles en el LMS, rúbricas compartidas y elección entre Proyectos colaborativos e

Itinerario por temas. La alta aceptación de la metodología (predominio del “me ha gustado” y ausencia de valoraciones negativas), el respaldo a mantener la elección de itinerarios y los niveles elevados de satisfacción sostienen la idea de que la elección informada, acompañada de criterios comunes, es compatible con la equivalencia de resultados y la exigencia académica. Asimismo, los datos sobre planificación del tiempo, autonomía y uso regular del aula virtual apuntan a un patrón de autorregulación sostenida, coherente con un diseño que distribuye la carga semanal (entre 3–6 horas) y hace explícitos plazos y evidencias del proceso. En conjunto, la triangulación entre preferencias de itinerario, valoraciones metodológicas, hábitos de dedicación/conexión y satisfacción avala la coherencia interna del modelo implementado.

El papel de la IA generativa se interpreta como andamiaje con trazabilidad del proceso, no como atajo. La aceptación mayoritaria de su utilidad para docentes y estudiantes, junto con el interés por aprender más y la baja presencia de posturas restrictivas, sugiere que marcos explícitos de uso responsable (protocolo en seis fases, exigencia de verificación externa y de evidencias de proceso) resultan pedagógicamente aceptables y didácticamente operativos. A la vez, las cautelas sobre plagio, dependencia, creatividad o veracidad/privacidad recuerdan que su aportación depende de criterios docentes claros y de la reelaboración personal del estudiantado. En este sentido, la evaluación tanto del proceso como del producto y la documentación de evidencias se consolidan como mecanismos que preservan la integridad académica y favorecen la autorregulación.

Desde una perspectiva práctica, se derivan implicaciones directas: (1) mantener la doble vía (Proyectos colaborativos y Tareas individuales/Temas) con rúbricas y resultados comunes, evitando asociar flexibilidad con rebaja de exigencia; (2) institucionalizar en el plan docente la política de IA con evidencias (seis fases) y el portafolio de proceso; (3) secuenciar el feedback en momentos clave y apoyar con microlecciones en el LMS; y (4) reforzar equidad y accesibilidad (alternativas low-tech, mentoría entre pares, guías paso a paso, principios de diseño universal) para que la flexibilidad no derive en nuevas brechas. Estas decisiones son consistentes con el patrón de mejoras en planificación y

autonomía, el uso regular del entorno virtual y la satisfacción global observados.

Respecto a las limitaciones y proyección, el estudio es descriptivo y se basa en autoinforme de una cohorte concreta, sin inferencias causales ni comparaciones entre subgrupos; además, la distribución desigual por itinerarios y la tasa de respuesta ($n = 74$) aconsejan prudencia al generalizar. Próximas investigaciones podrían triangular percepciones con analítica del LMS y rúbricas (accesos, iteraciones, tiempos), operacionalizar indicadores de uso de IA (calidad de prompts, verificación, grado de reelaboración) y explorar transferencia a prácticas escolares y escalabilidad a otras asignaturas de la formación inicial del profesorado.

En conclusión, este caso sugiere que un HyFlex centrado en tareas, con itinerarios equivalentes y andamiaje de IA trazable, favorece la autonomía y la planificación sin renunciar a la exigencia. La preferencia por Proyectos convive con la utilidad del itinerario por Temas, lo que legitima mantener la elección como principio estructural. La IA, enmarcada como soporte verificable del proceso, contribuye a la productividad y calidad cuando se exige contraste de fuentes y reelaboración con voz propia. En suma, la convergencia entre distribución de itinerarios, valoraciones metodológicas, hábitos de trabajo y actitudes hacia la IA otorga validez práctica al modelo y respalda su transferibilidad a otras materias afines.

5. REFERENCIAS

- Abdelmalak, M. M. M., & Parra, J. L. (2016). Expanding learning opportunities for graduate students with HyFlex course design. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design*, 6(4), 19–37.
<https://doi.org/10.4018/IJOPCD.2016100102>
- Area Moreira, M. (2021). La enseñanza remota de emergencia durante la Covid-19. *Propuesta Educativa*, 30(56), 57–70.
- Area Moreira, M., Bethencourt-Aguilar, A., & Martín-Gómez, S. (2023). HyFlex: Enseñar y aprender de modo híbrido y flexible en la educación superior. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), 141–161.
<https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34023>

- Beatty, B. J. (2014). Hybrid courses with flexible participation: The HyFlex course design. In *Practical applications and experiences in K–20 blended learning environments* (pp. 153–177). IGI Global.
- Beatty, B. J. (2019). *Hybrid-Flexible course design*. EdTech Books.
<https://doi.org/10.59668/33>
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., et al. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies and academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The Internet and Higher Education*, 27, 1–13.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.04.007>
- Brown, M. G. (2016). Blended instructional practice: A review of the empirical literature... *The Internet and Higher Education*, 31, 1–10.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2016.05.001>
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning (UDL) guidelines* (versión 2.2). CAST.
- Cronje, J. C. (2020). Towards a new definition of blended learning. *Electronic Journal of e-Learning*, 18(2), 114–121.
<https://doi.org/10.34190/EJEL.20.18.2.001>
- de Benito Crossetti, B., Darder Mesquida, A., & Salinas Ibáñez, J. (2012). Los itinerarios de aprendizaje mediante mapas conceptuales como recurso para la representación del conocimiento. *Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (39), al89.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2012.39.372>
- Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning... *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95–105.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.02.001>
- González Ruiz, C. J., & Martín Gómez, S. (2025). HyFlex: La transformación digital y metodológica en el Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. *Retos*, 65, 271–284. <https://doi.org/10.47197/retos.v65.111838>
- Mineshima-Lowe, D., Mihai, A., Le Bourdon, M., et al. (2024). Hyflex and hybrid teaching and learning in higher education... *European Political Science*, 23(3), 321–337. <https://doi.org/10.1057/s41304-023-00447-4>
- Pelletier, K., et al. (2022). *EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and learning edition*. EDUCAUSE.

- Raes, A. (2020). Learning and instruction in the hybrid virtual classroom. *Computers & Education*, 143, 103682. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103682>
- Salinas-Ibáñez, J., & De-Benito, B. (2020). Construction of personalized learning pathways through mixed methods. [Construcción de itinerarios personalizados de aprendizaje mediante métodos mixtos]. *Comunicar*, 65, 31-42. <https://doi.org/10.3916/C65-2020-03>
- Sousa Santos, S., Peset González, M. J., & Muñoz-Sepúlveda, J. A. (2021). La enseñanza híbrida mediante *flipped classroom*... *Revista de Educación*, 391, 123–147. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-391-473>
- Wong, B., Li, K., Chan, H., & Cheung, S. (2023). HyFlex learning research and practice: A longitudinal analysis. *Sustainability*, 15(12), 9699. <https://doi.org/10.3390/su15129699>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

ESCENARIOS NOVEDOSOS EN LA DOCENCIA PRÁCTICA DE GEOGRAFÍA DEL TURISMO: LA SALIDA DE CAMPO Y LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS CUALITATIVAS DIGITALES CON LOS AGENTES SOCIALES COMO PILAR DE INNOVACIÓN DOCENTE

NOELIA RUIZ MOYA

Dpto. de Antropología, Geografía e Historia. Universidad de Jaén

1. INTRODUCCIÓN. BREVE MARCO TEÓRICO.

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto numerosos cambios en el modelo educativo español, especialmente en el sistema universitario. Ha favorecido la aplicación de enfoques y técnicas docentes más participativas, superando los modelos educativos tradicionales basados en clases magistrales o exposiciones teóricas (Granados, 2017). De hecho, con la aplicación de estos nuevos planteamientos, el alumnado ha adquirido un rol protagonista en la docencia, siendo su proceso de aprendizaje más complejo y activo (Galagovsky, 2004).

En este sentido, la docencia práctica se ha convertido en una herramienta esencial para desarrollar las competencias del nuevo modelo educativo y, especialmente, en las titulaciones de ciencias sociales. Pues con ella, trabajamos tanto grupal como individualmente las lecciones teóricas impartidas en clase (Sousa y Souto, 2016; Garrido, Sánchez y Fernández, 2020).

En el caso de la Geografía, la docencia práctica ha estado íntimamente ligada a su enfoque didáctico por su evidente arraigo territorial, que hacía imprescindible el contacto directo del alumnado con el territorio para identificar los procesos, dinámicas o fenómenos espaciales

abordados de manera teórica en el aula (AGE, 2016). Un paradigma ampliamente desarrollado en los estudios geográficos de la Universidad de Granada con independencia del plan de estudios específico realizado (licenciaturas, grados o máster), que respondían a enfoques pedagógicos clásicos de la disciplina en la institución académica (Sánchez y García, 2018; Sánchez y Pinos, 2021).

Estas salidas de campo han sido recurrentes en diversas materias del Grado y, especialmente relevantes en la Geografía del Turismo, ya que se han convertido en herramientas esenciales para explicar los procesos espaciales derivados de la interacción continua del ser humano con el medio en la actividad turística: identificación de recursos turísticos actuales o potenciales, procesos y dinámicas espaciales asociadas relativos a movilidad, accesibilidad, uso del espacio público u ocupación de la vivienda, etc. (Newman y Thornley, 1996; Toro, Pinos y Sánchez, 2024). En definitiva, un sinfín de desafíos espaciales a los que se enfrenta la actividad en una ciudad que es un destino turístico consolidado y que, por tanto, deben ser analizados in situ por el alumnado (Pinos, Sánchez y Toro, 2024).

Sin embargo, en esta concepción pedagógica de la docencia práctica en la disciplina geográfica, los docentes nos habíamos centrado en técnicas de observación y análisis espacial obviando enfoques más cualitativos que permitiesen analizar las opiniones o el conocimiento razonado de los habitantes de ese espacio (Santiago, 2018; Rivas, 2019). Todo ello amparado en las dificultades técnicas o metodológicas que suponía elaborar herramientas que favoreciesen la participación y el diálogo reflexivo del alumnado con los agentes sociales para conocer in situ su visión sobre los retos o dificultades a los que se enfrenta la actividad turística en un destino, distinguiéndolos en dos grupos: residentes habituales y visitantes o turistas.

Por ello, esta aportación pretende analizar las posibilidades que ofrecen las nuevas herramientas digitales para favorecer ese diálogo activo entre el alumnado y los distintos agentes sociales implicados en la actividad turística, propiciando así un diagnóstico territorial más acertado de los impactos y desafíos del turismo en la ciudad reconocidos in situ durante la realización de la docencia práctica.

Y, por ende, generando un refuerzo positivo en la percepción del alumnado como futuros expertos en la ordenación y gestión del territorio, desarrollando su capacidad crítica en la intervención territorial al comprender las necesidades de todos los stakeholders (sociales, políticos o económicos) implicados en sus áreas de actuación. De este modo, se facilita a través del conocimiento de herramientas específicas su pronta incorporación al mercado laboral una vez hayan sido egresados en la disciplina.

2. OBJETIVOS

La hipótesis central de nuestra investigación se centraba en descubrir las posibilidades que las herramientas digitales podían ofrecer al alumnado del Grado en Geografía y Gestión del Territorio de la Universidad de Granada, específicamente de la asignatura en Geografía del Turismo, para abordar distintos procesos técnicos que llevan a cabo durante la realización las actividades prácticas en el territorio.

En ellas, el alumnado, además de reconocer in situ – de forma práctica – las dinámicas y procesos territoriales señalados en las sesiones teóricas, deben emplear diversas técnicas y herramientas específicas de su disciplina que les permitan profundizar en el reconocimiento exhaustivo y veraz de los fenómenos espaciales analizados y, por supuesto, el diálogo reflexivo y sosegado tras la interacción con los diversos agentes sociales que ocupan o explotan económicamente ese espacio.

Por ello, el objetivo principal de esta aportación es evaluar las posibilidades que tienen el empleo de herramientas digitales en la interacción cualitativa del alumnado con esos agentes sociales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la docencia práctica, concretamente en las salidas de campo.

3. METODOLOGÍA

De este modo, para abordar el presente estudio vamos a emplear una metodología educativa participativa y directa, conocida como acción-participación, donde el alumnado se convierte en el protagonista de la docencia práctica.

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE Y PERFIL DEL ALUMNADO

En primer lugar, antes de explicar las fases metodológicas por las que ha atravesado la investigación, debemos contextualizar la actividad docente en el Grado Universitario y, por supuesto, el perfil sociodemográfico del alumnado que la cursa.

La asignatura en la que vamos a desarrollar la actividad de innovación docente propuesta se denomina “Geografía del Turismo”. Es una materia optativa que se adscribe al módulo de “Técnicas y herramientas de Ordenación del Territorio (Planificación)” del Grado en Geografía y Gestión del Territorio de la Universidad de Granada. Este se caracteriza por presentar una elevada docencia práctica en todas sus asignaturas y, especialmente, en el módulo de planificación, empleando métodos, técnicas y herramientas cartográficas desplegadas por los expertos en la disciplina en el ejercicio profesional de su actividad en empresas públicas o privadas.

Concretamente, nuestra asignatura se desarrolla en el primer cuatrimestre del 4º curso, por lo que aprovechamos todos los conocimientos teóricos generales ya aprehendidos en otras materias y los empleamos para profundizar en las cuestiones turísticas vinculadas al territorio. Por ello, la docencia de la asignatura está adscrita al Departamento de Geografía Humana.

El perfil sociodemográfico del alumnado de la materia es similar al que nos encontramos en el resto de las asignaturas del Grado. En la última media quinquenal la asignatura la suelen cursar entre 18 y 20 alumnos, prácticamente el 90% de los estudiantes matriculados en ese curso docente la cursan, siendo una de las materias optativas más demandadas³.

(datos proporcionados por el Departamento de Geografía Humana entre los cursos académicos 2018-2019 y 2022-2023).

³ Datos proporcionados por el Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Granada para la media quinquenal de los cursos académicos comprendidos entre 2018-2019 y 2022-2023. Durante este periodo la autora fue PDI adscrito a ese Departamento y tuvo docencia en la asignatura.

Si bien, aludiendo a ese perfil social al que hacíamos referencia anteriormente debemos señalar que más del 75% del alumnado son hombres con una media de edad que ronda los 21-22 años. Esta desproporción en la distribución del estudiantado por género no responde a un factor específico de la materia sino a una razón estructural del Grado e incluso, de la propia disciplina geográfica (AGE, 2016; De Cos, 2024).

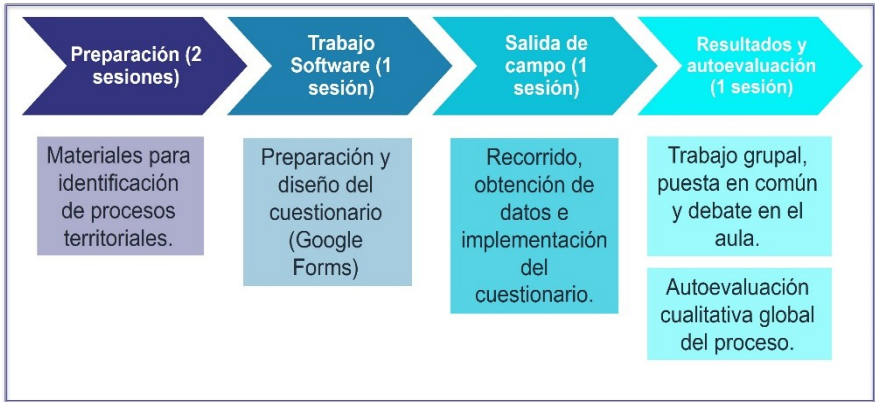
3.2. APUNTE METODOLÓGICO

Como se aprecia en la figura 1, la actividad docente objeto de esta investigación, ha sido abordada en cinco sesiones de trabajo diferentes donde el estudiantado ha mantenido un rol plenamente activo.

Durante las dos primeras sesiones abordamos la preparación de la actividad que iban a desarrollar en la docencia práctica. Estas sesiones preparatorias se desarrollaron en el aula donde se realizó una primera aproximación al contexto territorial donde desarrollaríamos la actividad: el barrio del Albaycín en la ciudad de Granada. A continuación, se reconocieron, analizaron y explicaron distintos fenómenos y procesos turísticos que se estaban propiciando en destinos maduros como la ciudad nazarí y que serían el eje central de nuestra actividad práctica.

Estas sesiones, aunque a priori estén lideradas por el docente responsable de la materia, el alumnado adquiere un papel protagonista con una escucha activa así como la asimilación de nuevos conceptos y el uso de herramientas específicas para favorecer el diagnóstico de esos fenómenos espaciales. Pues, estas sesiones, se preparan con materiales gráficos, cartográficos, audiovisuales o instrumentos de gestión territorial que complementan los conocimientos teóricos apprehendidos sobre la materia en sesiones docentes previas.

FIGURA 1. Fases metodológicas de la investigación



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, la tercera sesión de la actividad se dedica a trabajar íntegramente con el software que se va a utilizar en la docencia práctica. El alumnado del Grado está ampliamente versado en preparar material gráfico o cartográfico con Sistemas de Información Geográfico para trabajar con ellos en las salidas de campo. Sin embargo, en nuestra materia, se requería que trabajasen con otras herramientas digitales que les permitiese recoger de manera rápida, sencilla y directa las opiniones de los agentes sociales que se iban a encontrar en el territorio. Por ello, esta sesión se dedica a diseñar y elaborar el cuestionario que van a emplear en la actividad, usando para ello la herramienta Google Forms.

En la cuarta sesión, el alumnado vuelve a adquirir un rol protagónico directo en la celebración de la salida de campo. El estudiantado se divide en pequeños grupos de trabajo de 4-5 personas cada uno de ellos para desarrollar la actividad de manera práctica.

De este modo, recorren el barrio nazarí observando, identificando y analizando procesos turísticos y/o territoriales, mientras, paralelamente, deben implementar el cuestionario preparado con las personas que se encuentran en el Albaycín en ese momento, distinguiendo entre residentes y visitantes/turistas. Así, mientras dialogan con los agentes emplean diversas técnicas cualitativas con los que obtener información que deben registrar y almacenar. Además, se les recomiendan que

fotografien o elaboren ilustraciones, gráficos o representaciones cartográficas de los procesos y fenómenos turístico-espaciales señalados por los encuestados o reconocidos por ellos mismos como “expertos planificadores”.

Por último, en la quinta sesión se muestran los resultados obtenidos y se realiza una autoevaluación del proceso. Esta sesión se celebra nuevamente en el aula, una vez que cada uno de los grupos ha podido analizar la información obtenida durante la docencia práctica. Con ella, elaboran un pequeño trabajo grupal a modo de informe que presentan oralmente al resto de sus compañeros, permitiendo con la participación activa de todos ellos la reflexión y debate grupal sobre las dinámicas presentes en el barrio derivadas de la actividad turística que en él se despliega. Finalmente, se realiza una pequeña autoevaluación cualitativa del proceso global de aprendizaje que nos permite identificar y corregir dificultades, deficiencias o carencias en el proceso de aprendizaje desarrollado.

4. RESULTADOS

4.1. GOOGLE FORMS COMO HERRAMIENTA DIGITAL PARA LA TOMA DE DATOS CUALITATIVOS

Antes de abordar los principales resultados de la actividad docente señalada, debemos justificar la elección de la herramienta digital empleada para su desarrollo.

En este sentido, se empleó Google Forms o los cuestionarios de Google como el entorno digital donde vertebrar las técnicas y métodos cualitativos tradicionales con los que interactuar con los agentes sociales durante la realización de la salida de campo (Tabla 1).

TABLA 1. Estructura y preguntas del cuestionario pasado a los residentes del barrio en Google Forms.

Cuestionario de autoevaluación	Tipo de Respuesta
¿El turismo es beneficioso para mi ciudad/barrio?	Escala de 1 a 5 (1=Insatisfecho, 5=Muy Satisfecho)
¿A mi me beneficia?	Escala de 1 a 5 (1=En Desacuerdo, 5=Totalmente de Acuerdo)
Efectos del turismo en la ciudad/barrio: Crea empleo para los residentes locales Crea trabajo para los jóvenes Provoca el aumento de precios de los artículos Contribuye a que la comunidad obtenga servicios Aumenta la tasa de delincuencia Perturba el desarrollo de las actividades locales Daña el medio ambiente Impide el acceso de los residentes locales a distintos lugares (miradores, calles, plazas, etc.) Estimula la artesanía y la cultura local Utiliza los recursos naturales necesarios para los residentes (agua, paisaje, agricultura, etc.) La comunidad consigue controlar al turismo El dinero que genera el turismo queda en la comunidad Los residentes locales tienen fácil acceso a las zonas utilizadas por los turistas Opinión general sobre el turismo en el barrio/ciudad	Escala de 1 a 5 (1=En Desacuerdo, 5=Totalmente de Acuerdo)
¿Desearía usted más o menos actividad turística en el barrio/ciudad?	Escala de 1 a 5 (1=Mucha menos; 5= Mucha más)
¿Cuál es su mayor inquietud con respecto al turismo en la ciudad/ barrio?	Respuesta Abierta (Breve)
¿Qué podría hacer para mejorar el turismo en la ciudad/barrio?	Respuesta Abierta (Breve)

Fuente: Elaboración propia.

Su elección se sustentó en cuatro razones esenciales que supuso la priorización de esta herramienta sobre otras disponibles en el mercado:

1. Por su disponibilidad y accesibilidad. La herramienta presenta una interfaz muy sencilla e intuitiva, fácilmente accesible al ser una de las aplicaciones de Google que favorecía su uso entre el alumnado (como técnicos o expertos) y los agentes sociales (residentes o turistas).
2. Por su entorno digital. Esta aplicación se encuentra disponible en la app store de cualquier smartphone independientemente del sistema operativo que utilice (Android, MAC o Linux) permitiendo su empleo directo durante la realización de la actividad de campo.
3. Por su operabilidad. El empleo de este entorno digital permite codificar la información cualitativa obtenida de una forma rápida y sencilla. Tanto así, que se puede disponer fácilmente de los resultados estadísticos asociados y, por supuesto, de su representación gráfica.
4. Por su practicidad. Con los datos cualitativos recabados la aplicación permite generar rápidamente e in-situ (previa configuración en la preparación del cuestionario) generar escalas Likert con la satisfacción global o temática de los agentes sociales (turistas o residentes) mientras el alumnado va identificando sobre el terreno los procesos o dinámicas espaciales que los stakeholders les están señalando. Por tanto, permite un diálogo espacio-digital muy fluido.

4.2. PRINCIPALES RESULTADOS

La actividad docente propuesta tiene su cénit, como se ha explicado en el apartado metodológico en la realización de la salida de campo por el Albaycín (Figura 2). En ella se materializan los conocimientos previos aprehendidos durante las sesiones preparatorias en aula, especialmente de la jornada dedicada a la preparación de los cuestionarios.

En esta sesión, el alumnado trabaja de manera autónoma e individual el contenido y diseño de los cuestionarios. Para ello se debate y reflexiona grupalmente y con el docente las preguntas que se elaboran y su correcta formulación para evitar cometer sesgos estadísticos o metodológicos (Santiago, 2018; Riva, 2019).

FIGURA 4. Perspectiva del Albaycín desde el palacio Dal al-Horra



Fuente: Elaboración propia.

Con este consenso grupal, que además nos permite obtener una homogeneidad metodológica con la que abordar las técnicas cualitativas en campo, se decide focalizar en algunos aspectos esenciales vinculados a la actividad turística en un destino maduro como es el caso de Granada:

- Movilidad y transporte público en la ciudad y el barrio
- Accesibilidad viaria y/o peatonal a determinados espacios públicos y privados
- Ocupación y uso del espacio público (plazas, miradores, terrazas, negocios, puntos de observación/explicación para los guías turísticos, etc.)
- Equipamientos y dotaciones público/privadas en el barrio (supermercados, farmacias, peluquerías, centros educativos, bares, etc.)
- Viviendas privadas y alojamientos turísticos (apartamentos, hostales, hoteles, etc.)

Todos estos aspectos condicionan, por un lado, la oferta turística de la ciudad (y de su barrio más emblemático) y, por tanto, la experiencia del visitante. Y, por otro lado, la actividad diaria y cotidiana de los residentes del Albaycín o granadinos que habitan o trabajan en ese entorno (Figura 3).

FIGURA 3. Perspectiva del Albaycín desde el mirador de San Nicolás



Fuente: Elaboración propia.

De ahí, la trascendencia de emplear métodos cualitativos que nos permitiesen conocer las opiniones de ambos grupos y conocer con mayor profundidad los impactos cotidianos que la actividad turística generaba en el barrio.

De este modo, durante la celebración de la actividad práctica la implicación y motivación del alumnado es esencial para garantizar un correcto aprendizaje basado en su propia experiencia. Cada uno de los pequeños grupos en los que la clase se ha dividido para recoger los testimonios de residentes y turistas a través de los cuestionarios deben emplear sus propias técnicas de liderazgo, empatía y asertividad para entablar el diálogo con los encuestados, reforzando su capacidad de comunicación y fomentando, además de las técnicas y conocimientos específicos de la materia, sus propias soft skills.

Finalmente, con la puesta en común de los resultados obtenidos en campo en pequeñas presentaciones grupales, el alumnado es capaz de reflexionar entorno a las dinámicas y procesos turísticos que han experimentado en la actividad práctica, así como sobre los testimonios recogidos durante la misma. Todo ello les proporciona un amplio conocimiento de la realidad territorial del espacio, que posteriormente les permite un diálogo o reflexión colectiva con el resto de los compañeros en el aula.

Además, para culminar la actividad en la que han empleado cinco sesiones de trabajo de clase y diversas sesiones de trabajo autónomo son ellos mismos quienes se autoevalúan empleando estos mismos métodos cualitativos (cuestionario en Google Forms) para conocer el grado de impacto de la actividad realizada sobre su aprendizaje en la asignatura y cualquier dificultad, anomalía o elemento susceptible de mejora en la misma (Tabla 2)

TABLA 2. *Cuestionario final de autoevaluación de la actividad docente.*

Cuestionario de autoevaluación	Tipo de Respuesta
Satisfacción general con la actividad: ¿Cuál es tu grado de satisfacción global con la salida de campo, la recogida de datos y la reflexión posterior?	Escala de 1 a 5 (1=Insatisfecho, 5=Muy Satisfecho)
Aprendizaje de conocimientos ¿Consideras que la actividad ha reforzado y asentado los conocimientos teóricos sobre dinámicas e impactos territoriales del turismo?	Escala de 1 a 5 (1=En Desacuerdo, 5=Totalmente de Acuerdo)
Aplicación práctica: La metodología utilizada (salida de campo + encuestas) fue útil para relacionar los conceptos teóricos de la materia con la realidad del barrio visitado.	Escala de 1 a 5 (1=En Desacuerdo, 5=Totalmente de Acuerdo)
Adquisición de técnicas: ¿Crees que la realización de las encuestas te ha proporcionado nuevas habilidades para la recogida y el análisis de información en contextos reales?	Escala de 1 a 5 (1=En Desacuerdo, 5=Totalmente de Acuerdo)
Aprendizaje significativo: ¿Cuál ha sido el principal aprendizaje o la idea más clara que te ha dejado esta actividad?	Respuesta Abierta (Breve)
Utilidad y Mejora: ¿Qué aspecto concreto de la actividad (metodología, organización, duración, etc.) modificarías o mejorarías para futuras ediciones?	Respuesta Abierta (Breve)

Fuente: Elaboración propia

5. DISCUSIÓN

El empleo de herramientas y aplicaciones digitales en las últimas décadas está constituyendo un revulsivo en las técnicas y procesos de aprendizaje de la educación superior. Su generalización y utilidad en la aplicación de nuevos métodos y enfoques docentes en las disciplinas científicas sociales o humanísticas ha favorecido la participación y atención del alumnado matriculado en estos ámbitos.

En este sentido, la utilidad de las herramientas digitales en la Geografía ha sido demostrada en las últimas décadas vinculadas a la aplicación de técnicas cuantitativas o la aplicación de herramientas cartográficas con la proliferación y auge de los sistemas de información geográfica, ampliamente estudiado durante este tiempo. Sin embargo, su aplicación a técnicas o métodos cualitativos o su uso para fomentar el diálogo con los agentes territoriales es muy reciente y ha sido escasamente analizado.

Sin embargo, tal y como se ha puesto de manifiesto en esta aportación, tras su proliferación y generalización social en los últimos años, ha logrado convertirse en una herramienta muy útil para desarrollar la docencia práctica del Grado, no solo por sus posibilidades en entornos cartográficos sino por su contribución en la interacción cualitativa con los stakeholders de un territorio. Las posibilidades de registro, almacenamiento y operabilidad de los datos tomados en campo durante las actividades prácticas y la multitud de opciones de análisis y representación de la información que ofrece las convierte en una nueva herramienta que incorporar a las herramientas de interacción social.

En nuestro caso, la aplicación concreta de Google Forms como herramienta para desplegar enfoques y métodos cualitativos en Geografía del Turismo nos ha permitido disponer de forma sencilla, metódica y ordenada de numerosos datos relacionados con las externalidades socioespaciales de la actividad turística, así como la aproximación cercana a los principales grupos sociales que experimentan las dinámicas e impactos territoriales del auge de dicha actividad.

Por tanto, con la implementación de estas herramientas digitales contribuimos a mejorar la relación y el diálogo del alumnado con los

stakeholders sobre el territorio. Además, propiciamos su reflexión sobre los procesos territoriales con la docencia práctica mientras refuerzan los conocimientos aprehendidos teóricamente en el aula.

6. CONCLUSIONES

La actividad docente implementada en la asignatura de Geografía del Turismo en el Grado en Geografía y Gestión del Territorio, combina en su docencia práctica una salida de campo al barrio del Albaycín (destino turístico por excelencia en la ciudad nazarí) con el empleo de herramientas digitales (Google Forms) en la aplicación de metodologías y técnicas cualitativas para dialogar con los agentes sociales del ámbito (residentes y visitantes).

Todo ello ha permitido validar una aproximación pedagógica en la disciplina geográfica que trasciende la mera asimilación clásica de los contenidos teóricos por el alumnado. Mientras, en este proceso se ha fomentado la participación activa del estudiantado con la potenciación del aprendizaje experiencial y se facilita la adquisición de competencias específicas a través de la integración de nuevas herramientas digitales:

1. Interacción social y comprensión multidimensional del territorio

La aplicación de estas herramientas cualitativas articuladas a través de aplicaciones tecnológicas móviles permite la interacción directa y fluida con los agentes territoriales (residentes y turistas). Esta aproximación facilita la aprehensión de la multidimensionalidad y complejidad de los problemas turísticos contemporáneos, al confrontar los conceptos teóricos con las vivencias y percepciones cotidianas de estos agentes sobre el territorio. De este modo, se promueve una docencia inclusiva que extiende el proceso de aprendizaje más allá de los entornos digitales y del aula tradicional.

2. Capacitación técnica y profesional

El uso sistemático de estas herramientas digitales para la docencia práctica ha permitido la familiarización del alumnado con técnicas y herramientas tecnológicas que son empleadas habitualmente por los

profesionales de la disciplina. Por eso, esta actividad docente favorece activamente la capacitación técnica del estudiantado y les proporciona competencias metodológicas muy relevantes para su desempeño futuro.

3. Desarrollo de habilidades transversales (soft skills)

Finalmente, la dinámica de trabajo propuesta incluye la necesidad de dialogar con los agentes sociales presentes en el territorio y, posteriormente, reflexionar grupalmente sobre los resultados obtenidos. Por ello, la realización de este tipo de actividades prácticas favorece el desarrollo de habilidades y competencias esenciales del alumnado para favorecer su pronta incorporación al mundo laboral.

La necesidad de aplicar técnicas de liderazgo, empatía, asertividad y comunicación efectiva durante las interacciones con los encuestados y las presentaciones grupales fortalece las competencias transversales del alumnado, preparándolo de manera integral para abordar su labor en los complejos contextos territoriales a los que se enfrentará su actividad.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

La presente aportación deriva de la docencia en el Grado en Geografía y Gestión del Territorio de la Universidad de Granada durante los cursos académicos 2018-2019 al 2023-2024, vinculada al Departamento de Geografía Humana. Esta actividad se desarrolló en el marco del Proyecto de Innovación Docente “Tres actuaciones innovadoras para mejorar la capacitación y el compromiso con el desarrollo territorial sostenible del profesorado, alumnado y PAS del Grado de Geografía y Gestión del Territorio de la UGR” (Cod 24-07).

8. REFERENCIAS

Asociación Española de Geografía (AGE) (2016). *Análisis de la estructura de los planes de estudio de los Grados de Geografía vigentes*. (Informe de la Comisión Interuniversitaria para el análisis de la posible reforma de los estudios universitarios de Geografía).

De Cos Guerra, O. (2024). Los grados de Geografía en las universidades españolas ante un futuro con condicionantes heredados no resueltos. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 22(1), 27-46.

- Galagovsky, L.R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte I: El modelo teórico. *Enseñanza de las ciencias*, 22(2), 229-240.
- Garrido Clavero J., Sánchez del Árbol MA. & Fernández Adarve GJ., (2020). Didáctica de las salidas de campo de geografía en las distintas etapas educativas: Primaria, Secundaria, Grado, Postgrado, Formación Abierta y Profesional. *REIDOCREA* (9), 155-172.
- Granados Sánchez, J. (2017). La formulación de buenas preguntas en didáctica de la Geografía. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 63 (3), 545-559.
- Newman, P. & Thornley, A. (1996). *Urban Planning in Europe: international competition, national systems and planning projects*. Switzerland: Routledge.
- Pinos Navarrete, A., Sánchez Escolano, L. M., & Toro Sánchez, F. J. (2024). Evaluación participante en las prácticas de campo: Itinerarios didácticos de geografía turística. En M. T. Bejarano Franco (Coord.), *Educación para la ciudadanía activa: Innovación y prácticas emergentes en los contextos educativos* (págs. 373–384). Dykinson.
- Riva Campos, C.-E. (2019). *Metodología cualitativa: Varios problemas y reiteradas omisiones*. Oberta UOC Publish.
- Sánchez Escolano, L. M., & Pinos Navarrete, A. (2021). La salida de campo, instrumento para la adquisición de competencias en la asignatura “Objetivos y prácticas de la Geografía” (Grado en Geografía y Gestión del Territorio). En T. Sola Martínez, S. Alonso García, M. G. Fernández Almenara, & J.-C. de la Cruz-Campos (Coords.), *Estudios sobre innovación e investigación educativa* (págs. 574–586). Dykinson.
- Sánchez, L.M. & García, F.J. (2018). La evaluación formativa en el Grado en Geografía y Gestión del Territorio (Universidad de Granada): el caso de la asignatura "Objetivos y prácticas de la Geografía. *Pesquisas Educacionais: Abordagens Teórico-Metodológicas*. Ed. UECE. (pp. 146-175)
- Santiago Rivera, J. A. (2018). Los fundamentos del enfoque cualitativo en la innovación de la enseñanza geográfica. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (35), 33-44.
- Sousa, S., García, D. & Souto, X. M. (2016). Educación geográfica y las salidas de campo como estrategia didáctica: un estudio comparativo desde el Geoforo Iberoamericano. *Biblio 3W*, 21(1), 1155, pp. 1-22.
- Toro Sánchez, F. J., Pinos Navarrete, A., & Sánchez Escolano, L. M. (2024). La enseñanza-aprendizaje de los recursos territoriales en el grado en turismo: Una propuesta de laboratorio urbano. En M. T. Bejarano Franco (Coord.), *Educación para la ciudadanía activa: Innovación y prácticas emergentes en los contextos educativos* (págs. 231–241). Dykinson.

DEVELOPING NARRATIVE COMPETENCE IN SECONDARY AND UNIVERSITY EDUCATION. NARRATOLOGY AND GENERATIVE AI IN THE SPANISH AS A FOREIGN LANGUAGE CLASSROOM

ANTONIO CASTRO BALBUENA
Universidad de Granada

1. SOME PREVIOUS IDEAS

Though usually defined as a threat to our education systems, generative artificial intelligence can serve as a tool for developing certain activities in the classroom, also in Spanish as a Foreign Language (SFL) courses. Since its origins in 15th century, teaching Spanish to non-native speakers has been in a period of great development, especially, as Sánchez (2014, p. 72) points out, from the international openness of Spain and its rise in tourism, in addition to the institutional effort of Instituto Cervantes. This expansion and methodological innovation context adds up to the recent technological advances of generative artificial intelligence, a revolution related to author and reception conflicts (Calleja Reina, 2023; Castro Balbuena, 2025), plagiarism (Franganillo, 2023), and, in the educational context, uses forbidden in a variety of universities (Feced, 2023). However, and following Llorens Largo et al. (2023) ideas, the constant growing in the use of this technology and its democratization —partly, as a result of its free access— suggests that we should get used to its presence in society, and, therefore, in our classrooms. Its permanence in society implies not ignoring its possible use in the classroom, where there should be taught, as UNESCO (2022, p. 33) recommends, the needed knowledge about AI to reducing differences and inequalities in its use, but also to dominate the previous competences for its proper utilization, “such as basic literacy, numeracy, coding and digital skills, and media and information literacy, as well as

critical and creative thinking, teamwork, communication, socio-emotional and AI ethics skills”.

As a consequence, we must think on how to overcome the obstacles that its utilization in the educational context implies, the most significant of which that machines can perform with great accuracy the exercises that, until now, have been used to evaluate our students (García-Peñalvo, 2024, p. 31). Therefore, it is necessary to adjust our evaluation methods and analyze what role generative artificial intelligence can play in the SFL classroom.

2. OBJECTIVES AND METHODOLOGY

The main goal of this essay is to propose an activity that merges narratology and artificial intelligence to develop linguistic, literary, and narrative competencies of secondary and university education students enrolled in Spanish as a Foreign Language courses. Additionally, this essay aims to advance in the utilization of artificial intelligence in education, as well as the integration of literary theory concepts into the linguistic, cultural, and literary education of the students.

To achieve these goals, I will proceed as follows. First, the situation of generative artificial intelligence —its evolution and current problems— will be explored, as well as its link with narrative. Secondly, a state-of-the-art review on the use of literature and narrative in SFL classroom based on literary competence will be presented. Thirdly, I will propose an activity suitable for intermediate levels of linguistic competence in Spanish, typical of secondary education and university, based on its objectives, phased development, materials, and evaluation.

3. GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS LINK TO NARRATIVE

In addition to the possibility of generating textual, visual, or multimedia materials, Generative Artificial Intelligence⁴ based on Large Language

⁴ In this context, the term *generative* refers to its usual meaning in public discourse, as noted by Ronge et al. (2025, p. 5), since “[i]n the public discourse, generative in Generative AI refers to the generation of new text, images, sounds, or similar *modalities*”.

Models (LLM) has the goal of imitating human behavior (Kalota, 2024). Its capabilities allow it to perform complex tasks such as image translation, disease diagnosis, or natural language processing, among others (Sengar et al., 2024, p. 23663). Due to its potential, this technology is currently a topic of discussion in a variety of fields, as education, where it is being analyzed whether this technological innovation really provides a solution to educational challenges or whether it simply offers “a valueless transformation of the teaching and learning process” (Urmeneta & Romero, 2024, p. 5). Beyond its virtues, and as stated above, Generative AI involves certain problems that are also subjects of debate, including the necessity of an ethical use (González Arencibia & Martínez Cardero, 2020) or the issue of plagiarism and the originality of generated materials (Díaz Noci, 2023).

Another topic of discussion is the possibility that AI may eventually replace humans in many jobs. The truth is that this fear is well-founded, given that Large Language Models not only imitate human behavior, but also outperform humans in many of their tasks. The reasons, as stated by Bowman (2024), are two: first, these systems have been exposed to significantly more information than humans, which they can synthesize and memorize more efficiently; and second, the reinforced training to which these systems have been subjected. Processing a literary or narrative text, however, requires much more than excellent synthesizing and memorizing capabilities, since literature contains emotions while simultaneously provoking them in the form of *aesthetic emotions*, “a non-utilitarian sensual pleasure felt particularly in the experience of beauty” (Baumbach, 2022, p. 123). Moreover, narration is emotion in itself, either because of its argument and characters or because of its own narrative structures, which can be defined based on our own emotions (cfr. Hogan, 2011). This is because emotion is, as Lee et al. (2025) have analyzed, other area in which artificial intelligence must be trained, at least in its recognition or imitation, a task that is integrated into LLM performance⁵.

⁵ “The experimental findings revealed significant sets of neurons for major emotions, with certain emotions showing a dramatic decrease in prediction accuracy when their neurons were removed, indicating these neurons serve a functionally important role. At the same time, we

But emotions are not the only human aspect imitated by Generative Artificial Intelligence. Its creative process is —or aims to be— a reflection of human creativity, a concept that has been called *computational creativity* (cfr. López de Mántaras, 2013). This process implies a generation of new material from prior knowledge or, in the case of AI, a specific database. Such texts —when the material is textual— also have a creator (or generator) and a reader; in the latter case, their role goes beyond that of a traditional recipient, with associated revision and creation tasks (cfr. Castro Balbuena, 2025), which, as we will see shortly, can also be exploited in the SFL classroom.

The best example to illustrate the link between narrative and artificial intelligence is the system devised by Pablo Gervás in 2016, called ProperWryter. This system used a specific database —*Morphology of the Folktale* (1928), by Vladímir Propp— to generate the narrative structure of a future story, which then had to be created by a human. This shows the use of the technology as a creative assistant, a more ethical and suitable approach in line with certain definitions of artificial intelligence as a *tool*, and not a substitute⁶, as suggested by Cetrina Presuel (2024) and Murray (2024), among others. Some published literary works reflect this behavior, as they explicitly state both human and artificial authorship. These include *Bob the Robot* (2020), by Olle Green and ChatGPT, and *The Aum Golly Series* (2021-2023), by Jukka Aalho and ChatGPT.

observed that overlapping and substitutive mechanisms operate among emotion neurons, so that for some emotions, model performance did not significantly drop or even improved, demonstrating that emotional representation is organized by mutually complementary structures rather than a simple one-to-one mapping” (Lee et al., 2025: 15624).

⁶ The perspective of Artificial Intelligence as a tool is based on, essentially, the idea that a human is necessary for the system to execute a specific action, in addition to providing “the inspiration and design and often the instructions and directions on how to produce the image” (Murray, 2024, p. 86). Other arguments, such as those by Mazzone and Elgammal (2019), argue that Artificial Intelligence is *more than* a tool due to its capacity for learning. This brings it closer to an artistic medium, which includes “not only the tools used (brush, oil paint, turpentine, canvas, etc.) but also the range of possibilities and limitations inherent to the conditions of creation in that area of art” (8).

4. NARRATIVE AND LITERATURE IN SFL CLASSROOM

In its latest version, the *Common European Framework of Reference for Languages* (CEFR) states that reading comprehension depends on the text type and reading purpose. The descriptors for reading comprehension do not mention literary texts until level C1, although at level B2 it is mentioned that a speaker has “a large degree of independence, adapting style and speed of reading to different texts and purposes” (Council of Europe, 2020, p. 54). This implies a probable familiarity with literary texts on the part of the reader, even if their comprehension is incomplete. What is more interesting is the treatment of reading as a leisure activity, where narrative appears as early as level A1, when illustrations can be used as a visual support to understand the story. Higher levels entail the understanding of and access to more complex narrations, as illustrated in Figure 1.

FIGURE 1. Narrative types in accordance with language proficiency levels. Note that a higher level includes the narrative types of the preceding level.

PROFICIENCY LEVEL		NARRATIVE TYPES
ADVANCED	C2	Classic Narrative
	C1	Contemporary Narrative
INTERMEDIATE	B2	Large Novels
	B1	Travelogues, Diaries, Biographies, Short Novels
BEGINNER	A2	Short Tales, Illustrated Comics, Character Descriptions
	A1	Illustrated Narrative

Source: Author’s own elaboration based on the CEFR descriptors (Council of Europe, 2020, p. 59).

This demonstrates how, even at lower levels, written narrative in L2 can be accessed, although in this case illustrations as a visual support are needed. Illustrative children’s narrative is representative of this, as the text is brief and simple. This support is typical of beginner level; what varies is the text’s complexity and semantic proportionality between the image and the story. At the intermediate level, the most suitable narratives are those with simple, everyday language, which describe experiences or travels —such as biographies or diaries—, and

the difference between one level and the next is once again the length and complexity of the text. Finally, at advanced levels, access to narratives is almost complete, despite at C1 level the use of a dictionary is still an option. At C2 level, the highest one, the speaker can access not only contemporary narrative, which develops the target language profoundly, but also classical narrative, which generally involves different linguistic uses and forms. Narrative thus appears to be a suitable resource for accessing a language from the earliest levels of linguistic competence. And, in fact, the comprehension of narrative (and also literary) texts has a significant weight in the teaching of Spanish as a Foreign Language. Ultimately, learning a language is closely related to a learner's exposure to that language (Sánchez, 2014, p. 61).

It must be remembered that this reading competence is of crucial importance in the development of students' communicative competence, since it serves as a precise incentive to expand their own skills and better understanding the text, as Aponte-Buitrago (2014, p. 48) points out. Among these is narrative competence, which is considered fundamental for developing such communicative skills, as it allows us to learn "the language in conditions of coherence, cohesion and adequacy duly justified in its expressive and comprehensive mission"⁷ (Martín Sánchez, 2018, p. 99). In addition, learning a language from a narrative perspective allows us not only to access its discursive particularities, but also to make use of "the social, cultural, and cognitive function it plays in our lives. We are narrative beings; we feel the need to tell ourselves stories"⁸ (Acquaroni, 2007: 31). Furthermore, the detailed study of that narrative through narratology —a relevant field of literary theory⁹—

⁷ Original text: "[...] el idioma en condiciones de coherencia, cohesión y adecuación debidamente justificadas en su misión expresiva y comprensiva".

⁸ Original text: "[...] la función social, cultural y cognitiva que cumple en nuestras vidas. Somos seres narrativos; sentimos la necesidad de contarnos historias".

⁹ Literary theory offers multiple benefits in the SFL classroom, since its concepts are not only useful for comprehending the text itself, but also "para que [el estudiante] pueda ahondar en su propia competencia comunicativa" (Acquaroni, 2007, p. 70). Similarly, literary theory presents itself as a cross-disciplinary field, in which it is possible to perceive "destrezas tanto de interpretación, como de creación que, al igual que los conocimientos, remiten transversalmente a muchos otros conceptos y áreas del saber" (Sanz Pastor, 2005, p. 137). By being

provides a complete, interdisciplinary, and complex learning process, in which speakers not only acquire the language, but also the culture from which it emanates.

Although scarce, among the precedents for the use of narratology in the SFL classroom is the proposal of del Valle Revuelta (2022). In her study of narrative-literary text in the Spanish language classroom, she suggests utilizing a specific concept: narrative space. In this way, identifying places in a story will allow students to establish links between the story and the extratextual reality, as well as with the Spanish language. Consequently, learners will become interested in “these places in the Hispanic world, since the characters in the story you are reading move around them”¹⁰ (del Valle Revuelta, 2022, p. 216). Another case of using specific narratives in the SFL classroom is that devised by Fritzler (2022), who points to transmedia narrative as a way to achieve student implication, in addition to allowing them “to build their own dynamic and real interaction spaces, becoming storytellers, writers and players”¹¹ (Fritzler, 2022). It goes without saying that the use of transmedia narrative in the SFL classroom means educating students in a type of story they usually access due to the not-so-recent advancement of participatory culture and prosumption. In this context, the story addressee “not only ‘receives’ a message from the addresser, but this act of reception leads to a distinct creation”¹² (Castro Balbuena, 2024, p. 125). As will be shown in the proposed activity, such a derived creation will play a very important role.

As a material that is accessible even at the most modest levels of linguistic competence, narrative can be an ideal mechanism for introducing literature in the SFL classroom. Among the advantages of using literary

closely related to cultural studies, narratology, just like comparative literature, can thus provide similar benefits in the SFL classroom.

¹⁰ Original text: “[...] por dichos lugares del mundo hispano, ya que los personajes de la narración que están leyendo se mueven en ellos”.

¹¹ Original text: “[...] construir sus propios espacios de interacción dinámicos y reales, convirtiéndose en narradores, escritores y jugadores”.

¹² Original text: “[...] no solo “recibe” un mensaje del emisor, sino que dicho acto de recepción desemboca en una creación distinta”.

materials in the Spanish courses, it is worth mentioning the improvement of communicative skills (Acquaroni, 2007, p. 58); the literary text's authenticity as real examples of the language, as well as their intrinsic cultural value, which positions the teacher as a bridge between cultures (Albaladejo García, 2020, pp. 21-23); the ability of literary texts to personally engage learners through empathy (del Valle Revuelta, 2022, p. 214); and the development of specific contrastive learning tools between the L1 culture and the L2 culture, which fosters student's aesthetic education and enhances their imagination (Luján-Ramón, 2015, pp. 2-3). Literature is thus configured as a rich material, which allows access to a specific use of the target language, but also to other cultural and interdisciplinary values that enhance linguistic learning.

The use of literary texts in the SFL classroom implies the development of a specific competence: literary competence. This ability entails the "acquisition of reading habits, ability to enjoy and understand various literary texts, knowledge of the most representative works and authors, and capacity for aesthetic appreciation"¹³ (Acquaroni, 2007, p. 59). Its main goal seems to be precisely the fostering of imagination, but it is also worth remembering that, in the language learning process, literature "promotes an encounter with the other from one's own local and historical perspective" (Caro y González, 2013, p. 94). But this literary competence not only affects learners' reading competence, it is also related to their writing competence through creative writing. This is because, as Sanz Pastor (2007, p. 136) argues, "placing the student in the position of creatively confronting the generation of texts activates knowledge of the language, as well as the subskills of planning, textualization and revision essential for mastering writing"¹⁴.

It is true that the use of literary materials in the SFL classroom may lead to some problems, including the complexity of literary reading and the

¹³ Original text: "[...] adquisición de hábitos de lectura, capacidad para disfrutar y comprender diversos textos literarios, conocimiento de aquellas obras y autores que sean más representativos, y capacidad para su apreciación estética".

¹⁴ Original text: "[...] colocar al alumno en la tesitura de enfrentarse, creativamente, a la generación de textos activa el conocimiento de la lengua, así como las subdestrezas de planificación, textualización y revisión imprescindibles para el dominio de la escritura"

students' disinterest in literature. However, we must consider that task difficulty, at least at intermediate and advanced levels, fosters learners' attention to the form and accuracy of language, as pointed out by Sánchez y Kalamakis (2023, p. 10). As for the disinterest in literature, we should remember that it is a side effect of the need to learn the language for practical and functional reasons, that is, to work or to study. In this regard, students can enjoy literature in a foreign language if they are adequately motivated and guided throughout that process (Albaladejo García, 2020, pp. 17-18).

In conclusion, the narrative and literary text is a suitable material for the SFL classroom due to its numerous advantages, although its features and the learning context require a discretionary and specific design of their related activities. In order to leverage its benefits, narrative text can be used as a bridge between the literary and the purely linguistic or functional, where narratological concepts play an essential role. This is because these can serve, as mentioned above, to expand students' knowledge and to enhance their comprehension, creativity, and linguistic proficiency in Spanish.

5. THE PROPOSED ACTIVITY. THE STUDENT AS A NARRATIVE SUPERVISOR

5.1. OBJECTIVES AND COMPETENCIES OF THE ACTIVITY

The objective of this activity is to develop students' main communicative skills in Spanish as a Foreign Language. For this reason, the activity has been designed to be customizable by each teacher, according to their specific goals, and comprehensive, as it addresses all dimensions of communicative competence outlined by the CEFR: reception, production, interaction, and mediation. Although the activity includes exercises related to these aspects, its main focus is on reception and production of both literary and non-literary texts, in a predominantly formal register. Furthermore, the aim is to also develop other skills that may be cross-curricular in the syllabi where this course is located, and are inherent to the individual's own formation, such as creativity, critical thinking, and literary education.

The main objectives of the proposed activity are:

- To develop students' Spanish writing skills not only through essays, but also through narrative and literary texts, which allow a specific immersion in Spanish culture and the enhancement of cross-curricular skills, such as critical and creative thinking.
- To immerse students in the target language beyond a specific lexicon or isolated grammar rules. For this purpose, narratological concepts can be used as universal bridges between L1 and L2.
- To provide digital education in Generative Artificial Intelligence and its role in language learning, as well as its ethical and moral uses.
- To encourage thinking about artistic value, literary value, and culture in the current context, where Generative Artificial Intelligence may play a role as an assistant or a substitute.

5.2. THE STRUCTURE OF THE ACTIVITY

As can be seen in Figure 2, the proposed activity is divided into three sections. Each of them proposes different actions to develop the main communicative skills of reception, production, interaction, and mediation. Although this activity could be performed independently—it is designed to have its own evaluation, based on specific objectives—it is framed here within a particular context, with preliminary and follow-up stages, in which narrative and artificial intelligence are presented as the main content for the teaching of Spanish. These also help to enhance other linguistic skills.

Next, I will present the main activity. Subsequently, I will briefly explain the nature and the purpose of both preliminary and follow-up stages.

FIGURE 2. Structure of the proposed activity. Preliminary and follow-up activities are included to provide a specific context.

PRELIMINARY ACTIVITIES	MAIN ACTIVITY	FOLLOW-UP ACTIVITIES
<i>Literary context</i> The activity is included within a specific group of literary works being used throughout the course.	<u>I. Activity Design</u> The main parameters are defined with student collaboration: a) Initial Text b) First Narrative Change c) Second Narrative Change	<i>Debate. Will AI replace literary writers in the future?</i> Different perspectives are presented about the value of art and literature, the human and artificial creation, as well as ethical and moral issues.
<i>Conference/Lecture</i> <u>Part One.</u> Introduction of narrative in the SFL classroom. Is telling a story the same in one language as in another? How does this affect the language we use? Are there universal concepts that can serve as a link? <u>Part Two.</u> Introduction of AI tools as a support to learn a language: vocabulary, exercises, generation. The need of prior knowledge to supervise the system.	<u>II. First Reading</u> The text that students must read is introduced: author, genre, selected vocabulary. Then, it is read individually.	
	<u>III. Prompt Design</u> Taking into account the narrative changes, the <i>prompt</i> is designed in maternal language to prepare the main idea. After that, it is translated into Spanish using the selected vocabulary.	<i>What would have happened if...?</i> An additional activity is proposed, based on repeating the main activity with the following parameters: a) The student can choose any narrative changes they want, including the initial story (from the proposed ones). b) The writing will be traditional; AI will only serve as a support. c) The story will be accompanied by a brief comment explaining how the narrative changes related to the main activity have been implemented in the text.
	<u>IV. Generation and Revision of the Text</u> Once the text is generated using the AI system, students must <i>supervise</i> the output. For this purpose, they will carry out two tasks: 1) Identification in the text of the selected vocabulary. Has it been correctly adapted? 2) Elaboration of a brief comment in Spanish to justify how the narrative changes have been applied.	

Source: Author's own elaboration.

5.2.1. The Main Activity

The main activity consists of reading, AI-assisted rewriting, and analyzing a specific Spanish literary text. For this purpose, it has the following implementation phases:

I. Activity Design

The purpose of this first phase is to include students in the teaching and learning process. By giving them a share of the responsibility for designing

the exercise, we aim to facilitate the student's immersion in the learning task and position them as active participants in their own learning¹⁵.

In this stage, students are presented with a series of categories; from these, they must choose (as a group) in a gamified manner¹⁶, either by taking turns in the classroom or by using a similar method. Consequently, they will have to choose a specific option of each category:

- a. Initial text (*vid.* 5.3. Activity Materials and Assessment).
- b. First narrative change: i) The story is narrated by the protagonist as it unfolds; ii) the story happens in our teaching town; or iii) the story is narrated by the antagonist.
- c. Second narrative change: i) The story is now a comedy; ii) the story is now a drama; iii) the story is now a science-fiction tale.

Therefore, in this phase, the student decides on the text to work with, as well as the two changes that their new version —in purity, a *fan fiction*¹⁷— will contain. Both narrative changes are based on specific narratological concepts: in the first case, the character, narrator or point of view, as well as time; and in the second case, narrative genre is modified. The linguistic choices will vary in each case: the first narrative change will depend on significant changes in verb tense —frequently, from the third-person singular of *pretérito imperfecto* or *perfecto simple* to the first-person singular of *presente simple*—, in vocabulary —a

¹⁵ The centrality of the student in the teaching-learning process is usually defined as a consequence of the integration in the European Higher Education Area (EHEA). The student's central role in this process "da una oportunidad al impulso del desarrollo de competencias de los universitarios, y la asunción de cambios con respecto a la cultura docente y en la formación del profesorado" (Lluch Molins y Portillo Vidiella, 2018, p. 60).

¹⁶ The objective is to design the activity based on contemporary society, while also fostering interest in the exercise. Thus, the goal of gamification is "utilizar las técnicas de diseño del mundo de los videojuegos para conducir al usuario a través de acciones predefinidas y manteniendo una alta motivación" (Parente, 2016, p. 11).

¹⁷ *Fan fiction* —which has been defined as a narrative derivation by fans through which they "transforman el universo ficcional [...] de una obra procedente de los medios de comunicación de masas" (Guerrero-Picó et al., 2022: 2)— can be used in the classroom to foster student engagement and motivation, integrate new technologies related to participatory culture, and, in addition, as this proposed activity intends, to promote the "valoración de la escritura como medio de expresión y como fuente de placer" (Abad Ruiz, 2011).

choice of common words related to the students' location—, and in tone, as a result of inverting the story's protagonist, which, in addition to requiring the use of antonyms, also requires a profound semantic comprehension. This same understanding will also be necessary when modifying the narrative genre: if it is a drama, the events will have to be portrayed in a humorous manner, which will require a mastery of tone; and, if the tale takes on science-fiction elements, it will need new vocabulary that is not related to the student nor the initial text. This need will, in turn, induce a search for appropriate vocabulary that adheres to this rule.

II. First Reading

The first reading of the text will be individual. This way, the student will tackle the comprehension task with the knowledge available to them at that moment. In the text, linguistic structures and vocabulary will be highlighted, which can be studied in the classroom or proposed as an autonomous identification task, depending on the general linguistic proficiency of the students. In the same way, the text could be accompanied by a brief self-assessment of the student's comprehension: Who is the protagonist? Where and when the events take place? Who is the antagonist? What narrative genre does the story correspond to?

III. *Prompt* Design

In this phase, the student must design the instructions for the AI to generate a derived version of the main story. This *prompt* contains the core idea that will shape this text: who the protagonist is and what he or she does, the style, the tone, and setting... Although composing a complete story is not part of the task, this phase requires writing a brief text in Spanish based on predefined ideas, which emerge not only from the rules of the first phase, but also from the students' own creativity in how to apply them.

Two stages will be suggested to the students for designing the *prompt*: first, its creation in L1, and then, its translation to L2. This process will require the student, when focusing on the text in their native language, to find the equivalent in the target language—in this case, Spanish. This step, as is common in classroom translation processes, will imply a full

understanding of the meaning¹⁸. For successful completion of this activity, the teacher may include additional guidelines for writing the *prompt*, especially to ensure the wording is clear, concise, and specific¹⁹.

IV. Generation and Revision of the Text

This phase entails the use of Generative AI in the activity. At this point, each student will insert the previously designed *prompt* into the generative AI program. This “communication” with the system will entail an activity aimed at *online* interaction, as it is defined by the CEFR. This part of the activity is based on exchanges and virtual collaboration with specific objectives, which are all characteristic of contemporary life (Council of Europe, 2020, p. 86).

From this point on, and far from maintaining a passive role as a recipient of the message, the student will supervise the text’s generation. Thus, the first step will be to check that the narrative changes are correctly applied to the generated text. Again, the students will need their reading competence to grasp not only the general meaning, but also to verify that the previously defined goals have been achieved. This makes it a *utilitarian* reading. For example, if one of the narrative changes required the story to be a comedy, the student will have to ensure that their text —based on its vocabulary and expressions— maintains a humorous tone. The responsibility for the text’s alignment with proposed narrative changes lies with the student, not with the Generative AI.

¹⁸ Such steps are aligned with the objectives of the translation process as it is used in foreign language teaching, “el primero, la creación de una relación de equivalencia entre el texto original y el texto meta, es decir que, a través de la reformulación del texto de partida al texto de llegada mediante la traducción se asegura que ambos textos comuniquen el mismo mensaje [...], el segundo objetivo es adelantar y evaluar las competencias del estudiante y permitirle, a través de esta actividad, adoptar más conocimientos culturales y civilizaciones en las dos lenguas” (Zohra Haddouche, 2009, p. 162). Similarly, from a semiological view, the circulation of meaning between one language and another “consiste esencialmente en la comprensión del sentido que transmite un texto para reformularlo con los medios propios de la lengua receptora” (p. 163).

¹⁹ Such factors in *prompt* design reduce the possibility of ambiguities and improve the output of Generative AI systems, according to Geroimenko (2025).

This supervision will entail two main tasks:

1. Lexical identification, connection, and comprehension. The student must find the equivalents of the highlighted vocabulary from the original text (phase II) in the new text: synonyms, similar expressions, and so on. They must also ensure that the adaptation has been done correctly. For example, if the *dicendi* verbs from the original text (*dijo, exclamó, gritó...*) appear in the new story with the appropriate conjugation (person, number, and verb tense), or if they have been replaced by equivalent words.
2. Writing a brief analysis in Spanish to justify how the narrative changes were implemented. The analysis can include answers to the initial questions (Who is the protagonist? Where and when does the story take place?, etc.), as well as a reflection on the creative decisions of the AI and its (in)adequate correspondence with the narrative changes proposed in the activity.

5.2.2. Preliminary and Follow-Up Activities

Two brief preliminary exercises are proposed. The first one is not explicitly performed in the classroom; it consists of adapting the main activity to other Spanish literary texts that had been previously used in the course. The aim is not to turn the SFL classroom into a Spanish literature course, but to place the texts that are used in a particular context, which the students must understand when receiving the materials of the main activity. The second of these preliminary exercises is a lecture by the teacher, in which they present the nature of the activity: narrative and the use of Artificial Intelligence. Through slides highlighting new related vocabulary, different ideas can be introduced, such as humanity's narrative nature, the influence of narrative in all languages at present, the growing development of Generative AI, and the need to supervise all operations performed by this technology. During this explanation, students listen to the teacher speaking in Spanish, take notes of vocabulary selected, and ask questions if necessary. In addition to being

aimed at enhancing students' oral comprehension²⁰, this activity also seeks to reinforce other communicative skills outlined by the CEFR, such as the ability to request clarifications as an interactive strategy (Council of Europe, 2020, p. 89), and the ability to take notes as a mediation activity (105).

On the other hand, the follow-up activities aim to develop students' oral production skills by fostering reflection on the connection between narrative and artificial intelligence, as well as enhancing creative writing, imagination, and critical thinking. The first debate activity consists in discussing ideas about the artistic and literary value of human and artificial creation, as well as their ethical and moral implications. It is designed as a production activity —individual interventions in a debate (Council of Europe, 2020, p. 64)— and an interaction activity, because an exchange somewhere between conversation, formal discussion, and informal discussion (pp. 73-75) is expected. For this reason, new ideas and reflections derived from the main activity are shared in a group setting in order to practice the students' oral competence.

Finally, the last follow-up activity intends to enhance writing competence through creativity. For this purpose, the students are presented the possibility to undertake creative writing, again, based on an initial text, but with rules that are more flexible and, therefore, more suitable for each student to progress according to their own abilities and language proficiency:

- a. Students can choose any narrative changes they prefer, including the initial text, from those proposed in phase I. This parameter seeks to foster student engagement and motivation.
- b. The writing will be traditional; Artificial Intelligence will only serve as a support. This parameter aims to enhance creativity and challenge students to write directly in L2. In this case, AI

²⁰ In this case, in addition to reinforcing oral comprehension through language exposure as a member of a collective audience (Council of Europe, 2020, p. 50), it is also expected to strengthen interaction with an interlocutor (pp. 72-73).

can only be used as a linguistic tool to search for vocabulary or specific expressions, and not as a substitute.

- c. The story will be accompanied by a brief comment in which the students explain, also in Spanish, the development of the narrative changes —narratological concepts— chosen for this activity. This parameter intends to boost students' critical thinking (e.g. Why have I applied this narrative change?), self-reflection on the required linguistic changes, and the appreciation of both the literary text and the artistic work.

5.3. ACTIVITY MATERIALS AND ASSESSMENT

In this activity, the initial text is a key element as a starting point. For the selection of this text, factors such as those outlined by del Valle Revuelta (2022, p. 215) may be useful. She recommends evaluating its *accessibility*, that is, the text has to be suitable for our students' language proficiency level; its *relevance*, meaning that the text should be compatible with the students' interests and preferences; its *profitability*, which means the text is rich enough to design specific activities; and its *cultural significance*, in other words, the text's own cultural links. Furthermore, from my point of view, we must also consider other factors, such as its length and multimodality. As I mentioned previously, at lower levels of linguistic competence, accompanying the text with illustrations could be advisable —here, AI could be useful again—, or even with sounds, if we decide to present the text in an auditory format, as an audiobook.

A possible representation of the proposed activity could use the story *El árbol de oro*, by Ana María Matute, as the initial text. It meets the previously mentioned criteria due to its brevity —roughly two pages—, its connection to the fantastic²¹, and its recent publication, which

²¹ As a consequence of the disrepute it has suffered, fantasy literature has been used in the classroom even in a clandestine manner (Güemes Suárez, 2015, p. 317), although this genre plays a fundamental role in the educational context from early childhood (Symonds, 1949). However, its use in the classroom is supported by the themes and structures these stories are made of; a related example is the magic element, which can be very useful in the L2

means its language is very similar to contemporary Spanish. Using this story, we can focus on specific content, such as the expression of time and movement in Spanish. For this purpose, in Phase II, which is dedicated to initial reading, we could highlight the use of particular verbs (*acudí, asistí*) and specific expressions that have semantic content in both categories (*a la salida de la escuela le pregunté*), as well as a more general vocabulary (*juanetes, aparcero, bizqueando*). This simple starting point allows us to design the activity following the previously stated concepts.

Lastly, lacking a more detailed development because of length limits, the assessment of the main proposed activity should contain the following indicators:

- A formal assessment of the written linguistic competence, related to grammatical, lexical, and syntactic correctness; cohesion and coherence; and register.
- Parameters specific to creative writing assessment that could be used to evaluate goal achievement through an assessment of the structured phases to avoid a single final score, as García Carcedo (2011) and Vega Rodríguez (2020) suggest for these cases.
- The correct use of Artificial Intelligence, based on its utilization as a tool and not as a substitute. This entails checking the supervision done by the student, whether the chosen narrative changes have been appropriately applied, and whether the students have adequately justified this application in their critical comment.

6. CONCLUSIONS

Based on the previous discussion, this theoretical model of activity that combines narratology and Generative AI is proven to be appropriate for

classroom by establishing parallelisms between the learning environment within the story and learning a language in the real world, as Bishop (2018, p. 50) points out.

the SFL classroom due to its essential features, which can be listed as follows:

- The use of narratological concepts allows students to delve into a text's reading regardless of the language, which demonstrates the universality and transversality of this approach. Its main goal —learning Spanish— also allows learners to achieve other objectives, such as thinking on the value of art and literature at a time when both are being challenged. Furthermore, it promotes the development of narrative competence, based on understanding the text through its mechanisms of cohesion and coherence, but also as a sequence of events (*acontecimientos/trama*) in a specific temporal order (*tiempo narrativo*). This is nothing more than a reflection of everyday language. After all, comprehending how literary or fictional narrative works is comprehending how human beings, through language, narrate an anecdote or a daily experience.
- The possibility of advancing digital literacy, especially AI literacy, in language teaching as well. We need to understand how this technology works, but also how to use it ethically without losing its potential benefits.
- The combinations of narratology and AI in the SFL classroom are numerous. AI supports students in their learning and allows us to grant them responsibility. In this way, students turn immediately into protagonists of their own learning process. In this role, the student acts as a supervisor of their work and also of the AI's output, in which certain linguistic proficiency and previous knowledge are needed. All these skills are put to the test during the supervision of the texts generated by AI.
- Granting responsibilities allows teachers to assess each student's reasoning. At the same time, students must justify their steps throughout the process and their decisions regarding their writing decisions. This fosters the autonomous learning of linguistic structures, vocabulary, and other elements derived from the text in which students and AI are working. In addition, we

will be assessing critical thinking beyond the mere execution of orders, and, at the same time, we will be encouraging students to think about the compatibility of new technologies and traditional disciplines, such as literature or art.

The open and systematic nature of this activity facilitates its adaptation to a wider range of scenarios and teachers, regardless of their objectives and teaching styles. This makes it a customizable activity that can be adjusted to different goals, a modularity that allows for the implementation of other methodologies to further enhance the benefits already mentioned. However, despite its relevance, it is mandatory to progress in the development of this activity, this time through a real experience in the classroom. For this purpose, certain decisions should be made to draw other conclusions, such as the activity's adaptation to a specific course and a didactic unit, student behavior, and the possibility of performing a cross-assessment of other linguistic content—for example, the use of different verb forms or the comprehension of specific vocabulary—but also cultural content, such as an immersion experience in Spanish culture to learn the language.

Finally, although this essay has shown its suitability to intermediate and advance levels, the modular nature of this activity also allows its difficulty to be adjusted to other proficiency levels. This would entail modifying the narrative changes—that is, the initial text and the narratological concepts that regulate the derived text. In a similar way, the variety of narrative changes can be enriched by including other narratological aspects aimed at developing different features of Spanish language; for example, character descriptions to practice enumerations and adjectives, or the creation of dialogues to master the appropriate register and tone for the speaker's context.

In conclusion, through all these possibilities, this activity that combines narratology and Artificial Intelligence will be better positioned to achieve its goals, such as learning Spanish through a specific and artistic use, enhancing the learner's digital literacy, and promoting their critical thinking, even in a foreign language and culture.

7. WORKS CITED

- Abad Ruiz, Bárbara (2011). Fanfiction: Fomento de la escritura creativa a través de las formas de literatura emergentes. *Tonos Digital*, 21: n.pág. <https://www.um.es/tonosdigital/znum21/secciones/tritonos-1-fanfiction.htm>
- Acquaroni, Rosana (2007). *Las palabras que no se lleva el viento: literatura y enseñanza de español como LE/L2*. Editorial Santillana.
- Albaladejo García, María Dolores (2020). *Aprovechamiento didáctico de textos narrativos en el aula de español como lengua extranjera*. Editorial Universidad de Jaén.
- Aponte-Buitrago, Andrea Lorena (2014). El texto narrativo para fortalecer la competencia comunicativa del ELE. *Rastros Rostros*, 16(30): 47-55. <http://dx.doi.org/10.16925/ra.v16i30.817>
- Baumbach, Sibylle (2022). “Aesthetic Emotions”. In Colm Hogan, P., Irish, B. J., y Hogan, L. P. (eds.) *The Routledge Companion to Literature and Emotion* (pp. 123-133). Routledge.
- Bishop, K. E. (2018). The Pedagogical Fantastic: Active Learning Through and in Fantasy Literature. *Comparative Culture*, 22(2): 46-51.
- Bowman, Samuel R. (2024). Eight Things to Know about Large Language Models. *Critical AI*, 2(2): n. pág. <https://doi.org/10.1215/2834703X-11556011>
- Calleja Reina, María del Rocío (2023). La inteligencia artificial y su derivada en los derechos de propiedad intelectual en la cultura: retos y amenazas. *Periférica Internacional*, 24: 29-57. <https://doi.org/10.25267/Periferica.2023.i24.06>
- Caro Valverde, M. T. & Gonzalez García, M. (2013). De la mano de Cervantes: la lectura moderna de los clásicos. *Ocnos*, 9, 89-106. <http://www.revista.uclm.es/index.php/ocnos/article/view/124>
- Castro Balbuena, Antonio (2024). *Visiones contemporáneas de la fantasía épica: mitología, multimodalidad y transmedialidad*. Editorial Universidad de Almería.
- Castro Balbuena, Antonio (2025). “Hacia una noción narratológica de lector creador en el texto literario generado mediante inteligencia artificial”. In Flores Borjabad, Salud Adelaida, y Nisa Ávila, Javier Antonio (coords.) *Un viaje a través de la lengua y la literatura: identidad, memoria y enseñanza* (pp. 313-335). Dykinson S.L.
- Cetina Presuel, Rodrigo (2024). Imitadores estadísticos: La cuestión de la autoría y la inteligencia artificial generativa. Una visión comparada entre el derecho de autor de EE.UU. y de la Unión Europea. *Inteligencia Artificial*, 27(73): 14-37. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4685079>

- Council of Europe (2020). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion volume*. Council of Europe Publishing. www.coe.int/lang-cefr
- del Valle Revuelta, Sara (2022). Literatura y cultura en la clase de ELE: el espacio narrativo como criterio de elección de un texto literario. *Colindancias*, 13: 209-230. <https://doi.org/10.35923/colind.2022.13.09>
- Díaz Noci, Javier (2023). Merging or Plagiarizing? The Role of Originality and Derivative Works in AI-aimed news production. *Hipertext.net: Revista académica sobre documentación digital y comunicación interactiva*, 26: 69-76. <https://doi.org/10.31009/hipertext.net.2023.i26.11>
- Feced, Lucía (2023). Chat GPT: más que una amenaza, una llave. *InfoBae*. <https://www.infobae.com/opinion/2023/06/27/chat-gpt-mas-que-una-amenaza-una-llave/>
- Franganillo, Jorge (2023). La inteligencia artificial generativa y su impacto en la creación de contenidos mediáticos. *Methados. Revista de Ciencias Sociales*, 11(2): m231102a10. <https://doi.org/10.17502/mrcs.v11i2.710>
- Fritzler, Marcela (2022). “En búsqueda de la competencia crítica en el aula”. In Fine, Ruth, Goldberg, Florinda F., y Hasson, Or (eds.) *Mundos del hispanismo: una cartografía para el siglo XXI. AIH Jerusalén 2019*. Iberoamericana Vervuert. https://doi.org/10.31819/9783968693002_050
- García Carcedo, Pilar (2011). Escritura creativa y competencia literaria. *SEDLL: Lenguaje y Textos*, 33: 49-59.
- García-Peñalvo, Francisco José, Llorens-Largo, Faraón, & Vidal, Javier (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1): 9-39. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- Geroimenko, Vladimir (2025). *The Essential Guide to Prompt Engineering*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-86206-9>
- González Arencibia, Mario (2020). Dilemas éticos en el escenario de la inteligencia artificial. *Economía y Sociedad*, 57(25): 1-17. <https://doi.org/10.15359/ey.25-57.5>
- Güemes Suárez, L. F. (2015). “Aproximaciones a la Narrativa Fantástica, desde el ámbito de la Didáctica de la Literatura, para Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato”. In Ibarra Rius, N, Ballester Roca, J., Carrió Pastor, L., y Romero Forteza, F. (eds.) *Retos en la adquisición de las literaturas y de las lenguas en la era digital* (pp. 317-322). Valencia: Universitat Politècnica de València.

- Guerrero-Pico, Mar, Establés, María-José, & Costa-Sánchez, Carmen (2022). Fan fiction y prácticas de lectoescritura transmedia en Wattpad: una exploración de las competencias narrativas y estéticas de adolescentes. *El Profesional de la Información*, 31(2): e310212. <https://doi.org/10.3145/epi.2022.mar.12>
- Hogan, Paul Colm (2011). *Affective Narratology. The Emotional Structure of Stories*. University of Nebraska Press.
- Kalota, Faisal (2024). A Primer on Generative Artificial Intelligence. *Education Sciences*, 14(2), 172. <https://doi.org/10.3390/educsci14020172>
- Lee, Jaewook, Lee, Woojin, Kwon, Oh-Woog, & Kim, Harksoo (2025). Do Large Language Models Have “Emotion Neurons”? Investigating the Existence and Role. *Findings of the Association for Computational Linguistics: ACL2025*, pp. 15617-15639.
- Llorens-Largo, Faraón, Vidal, Javier, & García-Peñalvo, Francisco José (2023). Ya llegó, ya está aquí, y nadie puede esconderse: La inteligencia artificial generativa en educación. *Blog Aula Magna 2.0*, 9: 1-7. <https://cuedespyd.hypotheses.org/14389>
- Lluch Molins, Laia, & Portillo Vidiella, María (2018). La competencia de aprender a aprender en el marco de la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(2): 59-76. <https://doi.org/10.35362/rie7823183>
- López de Mántaras, Ramón (2013). Computational Creativity. *Arbor: Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 189(764): a082. <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2013.764n6005>
- Luján-Ramón, Salvadora (2015). La competencia literaria en el aula de ELE/L2. *Revista Internacional de Ciencias Humanas*, 4(1): 1-13.
- Martín Sánchez, María Teresa (2018). *Evaluación de la competencia narrativa en español*. Ediciones de la Universidad de Murcia.
- Mazzone, Marian, & Elgammal, Ahmed (2019). Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence, *Arts*, 8(1): art. 26. <https://doi.org/10.3390/arts8010026>
- Murray, Michael D. (2024). Tools Do Not Create: Human Authorship in the Use of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Law, Technology & the Internet*, 15(1): 76-105. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4501543>
- Parente, Daniel (2016). Gamificación en la educación. In Contreras Espinosa, Ruth S., y Eguia, José Luis (eds.) *Gamificación en aulas universitarias* (pp. 11-21). Institut de la Comunicació-Universitat Autònoma de Barcelona.

- Ronge, Raphael, Maier, Markus, & Rathgeber, Benjamin (2025). Towards a Definition of Generative Artificial Intelligence. *Philosophy & Technology*, 38, 31. <https://doi.org/10.1007/s13347-025-00863-y>
- Sánchez, Aquilino (2014). Spanish as a Foreign Language in Europe: Six Centuries of Teaching Materials. *Language & History*, 57(1): 59-74. <https://doi.org/10.1179/1759753614Z.000000000027>
- Sánchez, Laura, & Kalamakis, Sara Zoi (2023). The Interplay of Task Complexity ($\pm$ Here-and-Now) and Proficiency in Shaping Written Narratives in Spanish as a Foreign Language. *System*, 112: 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.system.2022.102949>
- Sanz Pastor, M. (2005). “Didáctica de la literatura: El contexto en el texto y el texto en el contexto”. *Actas del programa de formación para profesorado de ELE 2004-2005*. Instituto Cervantes. http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/munich_2004-2005/02_sanz.pdf
- Sengar, Sandeep Singh, Hasan, Affan Bin, Kumar, Sanjay, & Carroll, Fiona (2025). Generative Artificial Intelligence: A Systematic Review and Applications. *Multimedia Tools and Applications*, 84: 23661-23700. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-20016-1>
- Symonds, P. M. (1949). Implications of Fantasy for Education. *The Elementary School Journal*, 49 (5): 273-277. <https://doi.org/10.1086/459042>
- UNESCO (2022). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
- Urmeneta, Alex, & Romero, Margarida (2024). “Creative Application of Artificial Intelligence in Education”. In Urmeneta, Alex, y Romero, Margarida (eds.) *Creative Applications of Artificial Intelligence in Education* (pp. 3-16). Palgrave Macmillan.
- Vega Rodríguez, Pilar (2020). La evaluación de la escritura creativa en el contexto universitario. *Arbor*, 196 (798): a579. <https://doi.org/10.3989/arbor.2020.798n4003>
- Zohra Haddouche, Fatima (2009). “La traducción y la didáctica de ELE”. In *Actas del I Taller Literaturas Hispánicas y ELE* (pp. 162-179). Instituto Cervantes. https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/oran_2009/18_haddouche.pdf

LA INFLUENCIA DE LA MODALIDAD LINGÜÍSTICA EN LA PRODUCCIÓN ESCRITA CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA DEL ESPAÑOL COMO LENGUA EXTRANJERA (ELE)

MARÍA GARCÍA FERNÁNDEZ
Universidad de Jaén

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la enseñanza del Español como Lengua Extranjera (ELE), el desarrollo de la competencia escrita en el nivel B1 representa una tarea donde al alumnado se le exige el dominio de las estructuras gramaticales básicas. Aunque, al intentar producir textos más complejos y creativos aparecen ciertas descompensaciones por falta de fluidez, cohesión y variedad léxica. En particular, la producción de narrativas exige una combinación de las habilidades lingüísticas, así como la selección léxica, el uso correcto de tiempos verbales o la aplicación de recursos discursivos.

La presente investigación se enfoca en cómo la Inteligencia Artificial (IA) puede servir como una herramienta mediadora que solventa estos obstáculos durante el proceso de adquisición de una segunda lengua o lengua extranjera. El estudio se centra en el concepto de cocreación, ya que en este modelo el estudiante y la IA colaboran activamente en la producción escrita. Este proceso interactivo ofrece un andamiaje cuando la tecnología proporciona respuestas a cuestiones lingüísticas que el estudiante puede aceptar o modificar. De esta manera, la cocreación con IA no solo fomenta la producción escrita de alta calidad, sino que también promueve un aprendizaje más autónomo y significativo. El estudiante se convierte en un coautor, experimentando con la lengua

adicional en un entorno mediado que facilita tanto la práctica como la consolidación de los contenidos del nivel B1.

En este sentido, la evolución tecnológica ha catalizado un cambio en el sector educativo y de enseñanza de lenguas extranjeras, con el que se redefine no solamente las herramientas didácticas, sino también los roles de los docentes y estudiantes. En este contexto, la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) y el Aprendizaje Automático (AA) han creado una realidad disruptiva que nos aporta medios para reconfigurar ciertas dinámicas de aula, pero también nos exige formación, tiempo y compromiso. Tradicionalmente, la tecnología ha sido vista como un complemento para automatizar tareas, corregir errores o proporcionar ejercicios de práctica. Sin embargo, el análisis del panorama actual revela un cambio de paradigma hacia un modelo de cocreación, en el que la IA no actúa meramente como un instrumento, sino como una parte activa del proceso de aprendizaje.

1.1. EL CONCEPTO DE COCREACIÓN CON IA EN EL CAMPO DE ELE

En la era de la inteligencia artificial o también conocida como la Cuarta Revolución Industrial (Túñez López, 2021), la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje introduce una serie de cambios en la manera tradicional de adquirir una lengua. Bajo esta nueva mirada, los asistentes conversacionales con IA y procesamiento del lenguaje natural (PLN) entablan una interacción lingüística adaptada a las nuevas necesidades que se crean por su papel en la enseñanza de ELE.

En este contexto, Portillo y Cárdenas (2024) señalan que “la IA no solo está revolucionando el campo de la tecnología, sino que está irrumpiendo en muchos sectores de la sociedad y modificando la manera en la que interactuamos con la tecnología y entre nosotros” (p. 940). De esta manera, los nuevos modelos basados en IA generan debates acerca de los objetivos que exigen dichos sistemas y limitaciones que presentan en el aula de lenguas extranjeras, especialmente en ELE (Chen et al., 2020; Alam, 2021; Fan y Jiao, 2021; Huang et al., 2021; Huang et al., 2023; Escobar Hernández, 2021; Muñoz-Basols et al., 2024). Como consecuencia, una sociedad digitalizada nos enseña que el hecho de “entender el papel de las herramientas basadas en inteligencia artificial

en la enseñanza y aprendizaje de segundas lenguas o lenguas extranjeras se vuelve crucial para aprovechar plenamente las oportunidades que ofrecen y abordar los desafíos que surgen en este campo en constante evolución” (García Fernández, 2024, p. 537).

Para entender el nuevo lenguaje que marca la IA, no se puede olvidar la importancia de la alfabetización digital como la base gramatical y competencial de la tecnología educativa:

al asumir que la competencia digital deberá ser entendida como una de las competencias clave muy necesaria para el aprendizaje continuo, definiéndola como la amalgama de actitudes, capacidades y conocimientos con lo cual se asegura un adecuado empleo de carácter crítico de la tecnología en el campo de las sociedades de la información, que serán utilizadas en diversas actividades que van desde el trabajo, la comunicación, hasta el ocio. (Ocaña-Fernández, 2019, p. 543)

No obstante, los sistemas de IA también producen errores por las limitaciones o necesidades que presentan los algoritmos que lo conforman. En esta línea, Castellanos (2020) hace hincapié en el número de datos que son necesarios para obtener un producto fiable, ético y responsable:

Para inferir resultados con menos margen de error la IA necesita de una gran cantidad de datos. A mayor capacidad de información, especialmente en la fase de entrenamiento del algoritmo, mayor fiabilidad se desprenderá del análisis de la IA. Y, desde la perspectiva opuesta, a mayor cantidad de datos suministrados, mayor probabilidad habrá de que se transgredan ciertas líneas en cuanto a la privacidad y suministro de información personal de los ciudadanos (Castellanos, 2020, p. 71).

Las implicaciones teóricas de todo ello nos llevan a la transición de la enseñanza como un proceso unidireccional a la mediación durante la adquisición de una segunda lengua implica “colaborar en la construcción de conocimiento, explicar datos, y resumir y explicar textos” (MCER, 2020, p. 49). En este sentido, la inteligencia artificial aparece como un puente o mediador entre la interacción del docente, el estudiante y la tecnología. Como señala Robles Carrillo (2020), “la IA no es una categoría estanca, sino permeable, transversal, porque actúa sobre los elementos y realidades preexistentes afectando e interfiriendo en su desarrollo y funcionamiento” (p. 20).

La literatura actual, particularmente en el ámbito de la enseñanza de ELE, no ofrece una definición explícita del término ‘cocreación’ con IA. Sin

embargo, el concepto puede construirse a partir de la definición que se le otorga en el campo de los negocios como un “proceso creativo, innovador y social iniciado por la empresa que involucra a las partes interesadas para generar un producto de valor” (Roser et al., 2013, p. 23). Tal y como indica Conde González et al., (2025, p. 466), la cocreación supone “involucrar al alumnado en la generación de preguntas de evaluación transforma su rol de receptor pasivo a coautor activo del proceso evaluativo, otorgándole mayor responsabilidad y sentido de autonomía sobre su aprendizaje”. De la misma forma, Iversen y Pedersen (2017) propusieron que “en la cocreación, tanto el “co” como la “creación” son significativos. El “co” indica que el proceso es social y la “creación”, que algo nuevo aparece como consecuencia del proceso” (p. 22).

En el área de la enseñanza de ELE, el objetivo fundamental de la cocreación se encuentra en el desarrollo de la competencia lingüística, que abarca mucho más que la gramática y el vocabulario. En otras palabras, se trata de usar la lengua de manera funcional y efectiva. En este contexto, la IA contribuye a cumplir dicho objetivo ya que conseguimos

involucrar activamente a los estudiantes como colaboradores en elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje. En particular, co-crear las preguntas de evaluación (ya sean de exámenes parciales, finales u otro tipo de cuestionarios) permite explorar conceptos, compartir responsabilidades y democratizar la evaluación, haciendo más transparente qué se espera de cada pregunta (Doyle et al., 2019, p. 467).

En cuanto a la aplicación de la cocreación con IA dentro de la enseñanza de lenguas adicionales se podría enmarcar en los siguientes fundamentos teóricos. En primer lugar, en el constructivismo (Vygotsky, 1988) dichos sistemas actúan como un mediador tecnológico que facilita la construcción y adquisición de los contenidos. En vez de recibir información, el estudiante produce conocimiento lingüístico en colaboración con el sistema, lo que encaja con el concepto de cocreación o construcción activa con mediación tecnológica. En segundo lugar, el enfoque sociocultural (Wertsch, 1993) facilitará el modelo de cocreación al crear un andamiaje digital que apoya al alumnado en el desarrollo de la competencia comunicativa. Durante este nivel, el aprendizaje sería visto como un proceso social y cultural asistido a través de la tecnología. En último lugar, de acuerdo con Scherer et al., (2017) y Salas

Rueda (2019), el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) permite que se produzcan interacciones entre el conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido. Con ello se fomenta la capacidad de adaptar los contenidos al ritmo de aprendizaje del estudiantado para lograr cierta autonomía y compromiso con el proceso de aprendizaje mediada con IA.

Finalmente, se plantea la necesidad de un uso ético y consciente de la IA. Tal y como indica Cortina (2025): "Lo que peligra sobre todo es la veracidad, y conviene recordar que lo contrario de la verdad es el error, lo contrario de la veracidad es la mentira" (p. 26). En este estudio, el concepto de cocreación es un remedio para evitar la comparación o dependencia del humano con la IA. En lugar de competir con la máquina en su dominio de la perfección técnica, el modelo cocreativo fomenta las habilidades que son intrínsecamente humanas: la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad de dotar al lenguaje de un significado personal y contextual.

1.2. LA INFLUENCIA DE LA MODALIDAD EN LA PRODUCCIÓN ESCRITA CON IA

Como indica Bonnard (1987) la modalidad señala un tipo de actitud en el hablante ya que "toda frase es pronunciada con vistas a informar o ser informado, a comunicar un sentimiento o una voluntad" (pp. 20-21). En cambio, Brunot (1992) organiza el concepto en tres grupos "como pertenecientes a una operación del juicio, del sentimiento y de la voluntad" (pp. 390-391). Todas estas ideas se desarrollan de manera más profunda en los estudios de Bally (1942), donde se recoge que la modalidad puede ser explícita o implícita. Por una parte, la modalidad será explícita cuando el verbo modal es diferente del verbo que representa el contenido. Y, por otra parte, la variedad implícita aparecerá "expresada por la sintaxis del dictum bajo formas diversas: auxiliar de modo, adverbio modal, modo gramatical o adjetivo de juicio" (Otaola Olano, 1988, p. 100). De acuerdo con Nuyts (2006):

Modality across languages can be expressed by a range of linguistic form types [...]. In most languages even each modal category individually can be expressed by a range of devices: in European languages, e.g., most modality types typically have grammatical, adverbial, adjectival and verbal forms. For instance, English expresses epistemic

modality through auxiliaries such as *may* or *could*, adverbs such as *maybe* or *surely*, adjectives such as *probable* or *certain*, and full verbs such as *think* or *believe*. Semantic dimensions are then often invoked to differentiate across these alternatives or some of their usage types (Nuyts 2006: 12-13).

En cambio, Otaola Olano (1988), los tipos de modalidad se organizan en dos niveles: las modalidades de la enunciación y las modalidades del enunciado. La diferencia entre las dos clases se establece de la siguiente forma: “la enunciación (acto que implica un proceso y dos protagonistas) y enunciado (materia enunciada, el objeto de la enunciación)” (Otaola Olano, 1988, p. 101). Bajo este escenario, la gramática cognitiva distingue la modalidad epistémica y la modalidad deóntica:

Mood (or modality) is usually divided into two broad categories: epistemic and deontic. [...] epistemic modality is a type of grammatical marking that encodes the speaker’s judgement relating to his or her knowledge about the possibility, likelihood or certainty of the proposition expressed by the sentence. [...] Deontic modality expresses the speaker’s judgement relating to obligation (moral or social), permission or prohibition (Evans y Green 2006: 625).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, este estudio distinguirá tres clases de modalidad lógica que tienen su correspondencia en el plano lingüístico: la modalidad alética, la modalidad epistémica y la modalidad deóntica (Lyons, 1977, 1989; Otaola, 2006; Ruiz Gurillo, 2006):

- La modalidad alética es aquella que indica la verdad o falsedad de un enunciado, lo necesario y lo posible.
- La modalidad epistémica se conecta con el nivel de la posibilidad de que un enunciado sea cierto. En otras palabras, se indica el grado del compromiso del hablante con lo que dice.
- La modalidad deóntica expresa la obligatoriedad de que se cumpla lo que el hablante dice.
- La modalidad axiológica o apreciativa muestra la actitud del emisor con respecto a lo expresado relacionado con la escala de valores, con lo que posibilita comunicar cierta valoración moral o estética.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de la presente investigación se centraron en crear 100 relatos mediados por IA para estudiantes de nivel B1; integrar el léxico y la gramática del Plan Curricular del Instituto Cervantes (2006) y analizar tanto las estrategias léxico-semánticas como las retórico-argumentativas para validar su pertinencia didáctica.

3. METODOLOGÍA

La presente investigación se fundamenta en un enfoque cuantitativo y cualitativo, centrado en el análisis léxico-semántico durante el proceso de cocreación con IA para el desarrollo de la competencia lingüística en la enseñanza de ELE. La metodología se ha estructurado en tres fases principales: una revisión bibliográfica, una fase de creación de corpus con IA y un análisis lingüístico asistido por software.

En primer lugar, se realizó una revisión sistemática de la literatura científica existente, priorizando publicaciones disponibles en Dialnet, Google Scholar y otras bases de datos especializadas. El objetivo fue conceptualizar la cocreación con IA y su aplicación en la enseñanza de lenguas adicionales. Esta fase permitió identificar tanto los principios teóricos (constructivismo, enfoque sociocultural y el modelo TPACK) como los beneficios y límites presentes (personalización, motivación, autonomía y sesgos) de la integración de la IA en el aula de español.

Para simular un proceso de cocreación en la producción escrita, se ha utilizado la herramienta de IA, *Gemini*, para diseñar y generar un corpus de 100 textos. Cada texto se ha creado a partir de un prompt o instrucción inicial que imitaba una tarea de escritura para el nivel B1 en una clase de ELE.

El corpus de 100 textos generados se ha sometido a un análisis lingüístico detallado utilizando el software *Text a Gram*. Esta herramienta ha permitido etiquetar y categorizar automáticamente los textos en función de varios parámetros clave de la competencia lingüística:

- Referentes léxicos: Se ha analizado el uso de sinónimos, antónimos y campos semánticos para evaluar la riqueza y precisión del vocabulario empleado.

- Modalidad: Se ha examinado el uso de adverbios, verbos modales y estructuras sintácticas que expresan certeza, posibilidad, obligación o duda, reflejando así la capacidad del sistema para manejar los matices de la intención comunicativa.
- Deixis: Se han identificado las referencias temporales, espaciales y personales para evaluar la coherencia narrativa y contextual de los textos generados.
- Marcadores discursivos: Se ha estudiado el uso de conjunciones, adverbios y frases preposicionales que estructuran el discurso y facilitan la cohesión textual.

El análisis de estos elementos proporciona una base empírica para comprender las capacidades y limitaciones de la IA en la producción textual, ofreciendo un mapa detallado del producto lingüístico que dichos modelos artificiales son capaces de cocrear con el alumnado. Los resultados de este análisis, junto con la revisión bibliográfica, sustentan las conclusiones sobre las posibilidades que ofrece la creación mediada en la enseñanza de ELE.

4. RESULTADOS

En este estudio se prestó atención a la diferencia existente entre las modalidades de la enunciación (donde aparece un proceso discursivo y dos protagonistas) y las modalidades del enunciado (el objeto de la enunciación). Durante la interacción tecnológica se adopta una actitud de cara al hablante o usuario con la IA que transfiere en los elementos lingüísticos o también conocido como las modalidades de enunciación o modalidades de frase.

Tras la recogida de datos se observa cierta coincidencia con la teoría de Meunier (1974) y el análisis de los textos creados con IA, donde la modalidad de enunciación implica una relación interpersonal. Exige, por tanto, una relación entre dos protagonistas en la comunicación y caracteriza la forma de comunicación entre los hablantes. Un ejemplo claro lo encontramos en los imperativos o los conectores contraargumentativos, donde se presupone la existencia del emisor y del que recibe la

orden. En este sentido, se percibe la presencia de un tú y de la interacción que se entabla alternativamente entre usuario y máquina.

TABLA 1. Estadística descriptiva - Frecuencia por categoría de los conectores del discurso.

Categoría	types	tokens	type/token ratio	Frec rel.
Conector aditivo	1	3	0.333	0.482
Conector consecutivo	7	26	0.269	4.175
Conector contraargumentativo	5	43	0.116	6.905
Estructurador de la información: comentador	1	2	0.500	0.321
Estructurador de la información: digresor	0	0	0	0.000
Estructurador de la información: ordenador	3	22	0.136	3.533
Operador de concreción	0	0	0	0.000
Operador de refuerzo argumentativo	0	0	0	0.000

Fuente: elaboración propia

TABLA 2. Estadística descriptiva - Frecuencia por categoría de los tipos de deixis.

Categoría	types	tokens	type/token ratio	Frec rel.
Actancial	131	613	0.214	98.442
Espacial	5	11	0.455	1.767
Temporal	23	60	0.383	9.635

Fuente: elaboración propia

TABLA 3. Estadística descriptiva - Frecuencia por categoría de la modalización.

Categoría	types	tokens	type/token ratio	Frec rel.
Alética	2	9	0.222	1.445
Axiológica	4	9	0.444	1.445
Deóntica	1	1	1.000	0.161
Epistémica	10	74	0.135	11.884
Veredictoria	2	2	1.000	0.321
Volitiva	3	14	0.214	2.248

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

Como se destaca en la tabla 1, los conectores contraargumentativos son los que más representación tienen, como es el caso de ‘pero’ con una frecuencia total de 5 types y 43 tokens. Sin embargo, la IA no emplea otros conectores que se contemplan tanto en el MCER como en el PCIC para el nivel B1 (‘aunque’, ‘sin embargo’ o ‘por otra parte’). En este contexto, se observa un incremento gradual de los conectores consecutivos con un total de 7 types y 26 tokens. Cabe destacar que no aparece el uso del conector ‘así que’ y ‘por lo tanto’, distanciado de los documentos oficiales de ELE.

En cuanto a los conectores de rectificación y explicativos no tienen representación, mientras que en los marcadores ordenadores no queda clara la presencia de elementos de inicio o de continuidad ya que son meramente recapitulativos. No obstante, la IA usa la expresión ‘lo más importante’ dentro de la modalización de intensificación o refuerzo, que sería igual al uso del superlativo comparativo de excelencia. Con ello, el usuario no tiene posibilidad de cuestionar si la información es o no relevante ya que plantea los datos como una verdad absoluta.

De forma complementaria, los datos de frecuencia por categoría de la deixis (Tabla 2) son notablemente asimétricos. Por un lado, la deixis actancial presenta una frecuencia dominante del 98.442% (613 tokens). Y, por otro lado, la deixis temporal y espacial muestran una presencia poco representativa del 9.635% y 1.767% respectivamente, en relación con el type/token ratio o en frecuencia total de tokens.

Esta prevalencia indica que los textos generados por la IA en el proceso de cocreación están estructuralmente centrados en los participantes, los roles y la agencia del discurso (quién realiza la acción y quién es el destinatario), mientras que el anclaje contextual (el dónde y el cuándo de la deixis espacial y temporal) es secundario.

En esta línea, la deixis actancial (o personal) funciona como el mecanismo que establece las funciones discursivas dentro de la estructura de Greimas (1966). Bajo esta teoría, una alta frecuencia de estos marcadores significa que el texto es preciso al definir el control de la agencia

discursiva. En el contexto de la cocreación con IA, esta agencia o alta presencia de deixis actancial se vincula con el sesgo de autoridad en los siguientes niveles:

1. Imposición de la agencia discursiva de la IA: Dichos sistemas actúan como una autoridad al interactuar con el usuario que recibe un texto con una estructura de roles (deixis actancial) dominante. El estudiante, al crear texto mediado con la IA, se enfrenta a una producción en español que es estructuralmente superior a la que podría haber generado de manera individual en poco tiempo.
2. Aceptación acrítica del rol: El estudiante, bajo el sesgo de autoridad, tiende a aceptar el discurso y la distribución de roles ya establecida por la IA, sin cuestionar si esa estructura de sujetos y objetos (actancial) es la más adecuada para su propia intención comunicativa. En lugar de modificar los pronombres, las referencias o el sujeto de la acción para adaptarlos a un estilo personal, el estudiante hereda y asume la estructura gramatical artificial.
3. Ausencia de reflexión metalingüística: La cocreación con IA exige una reflexión sobre el proceso. Como consecuencia, si el estudiante simplemente acepta la estructura actancial del texto de la IA, lo que evita es una reflexión crítica sobre la elección de los referentes léxicos, el sujeto o el destinatario. En este escenario, se convierte en un validador pasivo de la propuesta de la IA, en lugar de un usuario activo. Esta falta de cuestionamiento de la competencia lingüística de la IA es una manifestación directa del sesgo de autoridad.

En resumen, la representación significativa de la deixis actancial en el corpus mediado con IA señala un riesgo de que el estudiante se someta al discurso lingüístico de la máquina. Como resultado se observa que se podría llegar a invalidar su capacidad para ejercer un juicio crítico y actuar con cierta autonomía sobre la respuesta generada, lo cual es el resultado directo del sesgo de autoridad presente en los sistemas de inteligencia artificial. Este fenómeno subraya la necesidad de que la mediación docente guíe al estudiante a desvincular la información de la

figura de autoridad de la IA para promover la evaluación crítica del contenido generado.

Tras comentar las implicaciones de la deixis y los conectores discursivos en la creación escrita con IA, la última sección de este documento aborda otro aspecto destacable centrado en la modalización. En concreto, la interpretación de estos datos estadísticos (Tabla 3) sobre la modalización en el corpus de cocreación revela una dinámica clara entre el producto lingüístico generado por la IA y la tendencia del estudiante a acceder al sesgo de autoridad. A continuación, la tabla muestra una distribución altamente desequilibrada en los tipos de modalización:

1. Modalización epistémica (11.884% Frec. Rel., 74 tokens): Tiene mayor representación sobre todas las demás categorías. En el corpus, la IA expresa el grado de certeza o de duda del enunciador respecto a la verdad de su enunciado (ejemplo: es evidente que, probablemente, parece ser que).
2. Otras modalizaciones (axiológica, deóntica y volitiva): Registran frecuencias mínimas o residuales. En este nivel, la IA usa la modalización axiológica con expresiones de valoración (bueno, terrible) y la volitiva (expresión de deseo, como quiero, deseo, ojalá) para introducir la subjetividad y la opinión personal en el discurso.

En este sentido (Tabla 3), algunos de los verbos epistémicos, como ‘creer, saber o suponer’, permiten a la IA mostrar el grado de seguridad que tiene sobre lo que dice, indicando si es algo seguro, probable o simplemente posible. Al ser verbos de actitud proposicional se refieren a la actitud del sujeto ante el contenido de una afirmación, manifestando su conocimiento o creencia. Asimismo, con frecuencia señalan la deducción de algo a partir de una información que se posee y el estudiante no cuestiona, produciendo sesgo de autoridad. En resumen, los verbos epistémicos funcionan como marcadores de modalidad, ayudando al emisor a comunicar el nivel de fiabilidad que atribuye a la información que transmite.

Dentro de la modalidad volitiva, con 3 types y 14 tokens, son aquellos que expresan voluntad, deseo, o la intención de que se realice una

acción. Se utilizan para influir o expresar la voluntad sobre otra persona, y suelen requerir el uso del modo subjuntivo en las oraciones dependientes. Además de expresar el deseo, también pueden manifestar la influencia, el orden, la sugerencia, o la petición de que algo suceda.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el sesgo de autoridad muestra una tendencia a aceptar la información o seguir las instrucciones de la IA sin evaluarlas críticamente, ya que el usuario entiende que proceden de una figura percibida como autoritaria. En el contexto de ELE, la dominancia epistémica se relaciona con dicho sesgo desde tres puntos de vista:

- a. Atención de la visión de la certeza establecida por la inteligencia artificial

La IA, al estar entrenada sobre grandes cantidades de datos, tiende a generar textos que simulan la objetividad y la certeza como características propias del discurso tanto científico como formal. En este contexto, una presencia dominante de la modalización epistémica en el texto mediado con IA va a funcionar como un marcador lingüístico de fiabilidad y autoridad.

Dentro del proceso de adquisición de una lengua adicional, el estudiante interactúa durante un tiempo con el borrador generado por la IA, en el que el docente debería revisar las respuestas que le ha dado la herramienta para conseguir ese documento escrito. Si no hay una mediación con el profesorado probablemente el sesgo de autoridad lo llevará a aceptar acríticamente la certeza gramaticalmente codificada. En algunos casos, el estudiantado no nativo podría asumir que la estructura lingüística expresada por la IA es la más correcta y, por lo tanto, la que debe mantener en su camino de aprendizaje de esa lengua.

- b. Ausencia de la identidad del estudiante

Las categorías de modalización con menor frecuencia (axiológica y volitiva) son las que permiten al estudiante manifestar su actitud con respecto a su enunciado y a su receptor. Como consecuencia, las herramientas basadas en IA pueden aislar la identidad o la subjetividad del aprendiz al entregar un texto con una alta carga de certeza epistémica.

En otras palabras, el estudiante, influenciado por la autoridad del sistema, percibe que añadir su opinión personal o su deseo mediante una modalización axiológica o volitiva ('me parece genial que...' o 'es una pena que...') podría contaminar la objetividad del texto generado por la máquina. Al tener esta visión, el alumnado se convierte en un usuario pasivo que no ejerce su agencia comunicativa completa.

c. Riesgo de impersonalizar el discurso

El resultado de los productos escritos de la presente investigación indica que existe cierta impersonalidad en el discurso mediado con IA para el nivel B1 de la lengua española. De esta forma, la baja presencia de marcadores subjetivos implica que el texto carece de signos claros del estudiante como sujeto enunciador, lo que le otorga un tono neutro.

En la enseñanza de ELE, donde uno de los objetivos se centra en desarrollar la competencia comunicativa en contextos de habla que representen la realidad del hablante, esta impersonalidad sugiere que el aprendiz no está aprendiendo a usar el español para expresar su propia opinión o visión del mundo, sino a validar y reproducir el discurso técnicamente correcto, pero emocional y subjetivamente plano, de la autoridad artificial.

6. CONCLUSIONES

La conceptualización de la cocreación con Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza de Español como Lengua Extranjera (ELE) se fundamenta en una epistemología con principios constructivistas y enfoques socioculturales que promueve la autonomía, la personalización y la construcción activa del conocimiento. La IA, en su rol de mediador, ofrece una reconfiguración de la atención y retención del conocimiento. No obstante, los datos de la presente investigación derivada del análisis lingüístico del corpus textual introducen matices respecto a los riesgos didácticos asociados al sesgo de autoridad de la tecnología.

Por una parte, el análisis de la deixis actancial en el corpus arrojó resultados considerables (98.442% de los tokens deícticos), lo cual sugiere una estructura discursiva centrada en la clara delimitación de roles y

agentes del enunciado. Esta hegemonía de la función actancial se interpreta como una manifestación directa del sesgo de autoridad. La IA, al ser percibida como una autoridad lingüística, impone una estructura de agencia gramaticalmente supuestamente correcta. El estudiante, en su rol de cocreador, tiende a aceptar acríticamente sus respuestas, lo que frena la reflexión metalingüística y la negociación activa sobre el sujeto del discurso. Este dato sugiere que el alumnado prioriza la corrección estructural ofrecida por el sistema sobre el proceso autónomo de su propia agencia comunicativa.

Teniendo en cuenta lo anterior, la asimetría categórica observada en los datos de la modalización corrobora y profundiza esta conclusión. Se constató una representación significativa de la modalización epistémica (11.884% de la frecuencia relativa) en detrimento de las modalizaciones que expresan la subjetividad y la opinión, como la axiológica, la deóntica o la volitiva, que registraron una presencia residual. Esta preponderancia epistémica es característica del discurso científico o formal, donde se enfatiza la certeza y la objetividad. La IA, como un modelo de lenguaje grande o *Large Language Model* (LLM) entrenado con grandes cantidades de datos, genera una serie de enunciados que simulan esta objetividad técnica.

Por otra parte, la consecuencia lingüística de esta distribución es la impersonalidad del discurso. La baja presencia de modalizadores axiológicos (juicios de valor) y volitivos (expresión de deseo) indica que el estudiante, bajo el influjo del sesgo de autoridad, se abstiene de inyectar su propia perspectiva y actitud personal en el texto. En lugar de utilizar el español para expresar una valoración personal, se limita a validar y refinar un texto técnicamente objetivo generado por la máquina. Por lo tanto, el proceso de cocreación, en su aplicación actual, corre el riesgo de fomentar la fluidez y la corrección formal a expensas de la expresión de la voz enunciativa del aprendiz.

En resumen, si bien la IA es una herramienta potente para el andamiaje y la eficiencia, la evidencia empírica demuestra una paradoja inherente: la perfección lingüística percibida del sistema genera un sesgo de autoridad que puede llevar a los estudiantes a heredar patrones discursivos rígidos, limitando el desarrollo de habilidades esenciales como la

reflexión crítica sobre la agencia (deixis actancial) y la expresión auténtica de la subjetividad (modalización axiológica y volitiva).

7. REFERENCIAS

- Alam, A. (2021, December). Should robots replace teachers? Mobilisation of AI and learning analytics in education. In 2021 International conference on advances in computing, communication, and control (ICAC3), pp. 1-12. IEEE.
- Bally, Ch. (1942). Syntaxe de la modalité explicite. Cahiers Ferdinand de Saussure, 2.
- Bonnard, H. (1987). Code du français courant. Magnard, Paris, pp. 20-21.
- Brunot, F. (1922). La pensée et la langue. Méthode, principes et plan d'une théorie nouvelle du langage appliquée au français. Paris: Masson.
- Castellanos, J. (2020). La gestión de la información en el paradigma algorítmico: inteligencia artificial y protección de datos. Métodos de Información, 11 (21), pp. 59-82.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. IEEE access, 8, pp. 75264-75278.
- Consejo de Europa (2002). Marco común europeo de referencia para las lenguas. Strasburgo: Consejo de Europa, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte/Instituto Cervantes.
- Doyle, E., Patrick, B., & Whelan, J. (2019). Assessment co-creation: an exploratory analysis of opportunities and challenges based on student and instructor perspectives. Teaching in higher education, 24 (6), pp. 739-754.
- Evans, V., & Green, M. (2006). Cognitive Linguistics: An Introduction. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- García Fernández, M. (2024). Innovación lingüística: chatbots y su contribución a la enseñanza del español como lengua extranjera. En La trama del pensamiento: palabra, mente y belleza en la cultura contemporánea. Dykinson, pp. 536-552.
- González, M. Á. C., Gallego, J. Á. R., Esteban, J. A. G., Delgado, M. L. P., Hernández, M. C. V., & Sedano, F. J. R. (2025). Co-creación en evaluación: experiencias colaborativas entre profesores y estudiantes. En Educación, creatividad e inteligencia artificial: Nuevos horizontes para el aprendizaje. Actas del VIII congreso internacional sobre aprendizaje, innovación y cooperación, CINAIC 2025 (pp. 466-469). Universidad de Zaragoza.
- Greimas, A. (1966). Sémantique structurale: recherche de méthode. Paris: Larousse.
- Hernández, J. C. E. (2021). La Inteligencia Artificial y la Enseñanza de lenguas: una aproximación al tema. Decires, 21(25), pp. 29-44.
- Huang, J., Saleh, S., & Liu, Y. (2021). A review on artificial intelligence in education. Academic Journal of Interdisciplinary Studies, 10(3).

- Huang, S., Dong, L., Wang, W., Hao, Y., Singhal, S., Ma, S., y Wei, F. (2023). Language is not all you need: Aligning perception with language models. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 36, 72096-72109.
- Instituto Cervantes. (2006). Plan curricular del Instituto Cervantes. Niveles de referencia para el español. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Iversen, A.-M., y Pedersen, A. S. (2017). Co-Creating Knowledge. En *Co-Creation in Higher Education*, pp. 15–30. SensePublishers, Rotterdam.
- Muñoz-Basols, J., Fuertes Gutiérrez, M., & Cerezo, L. (2024). La enseñanza del español mediada por tecnología: de la justicia social a la Inteligencia Artificial (IA). Taylor & Francis.
- Nuyts, Jan. (2006). Modality: Overview and linguistic issues. The Expression of Modality. W. Frawley (eds.). Berlin/New York: Mouton de Gruyter, pp. 1-26.
- Ocaña-Fernández, Valenzuela-Fernández, L. A., y Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y representaciones*, 7(2), pp. 536-568.
- Olano, C. O. (1988). La modalidad (con especial referencia a la lengua española). *Revista de filología española*, 68(1/2), pp. 97-117.
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020.
- Portillo Cárdenas, A. y Cárdenas Rica, M^a L. (2024). La inteligencia artificial en la enseñanza del español como lengua extranjera (ELE). En Juana Farfán Montero, Rocío Guede Cid, Lilian Velasco Furlong (coord.), *Estrategias para la transferencia de conocimiento y la innovación educativa: usos y aplicaciones de tecnologías innovadoras en la docencia*, pp. 938-956. Dykinson S.L.
- Robles Carrillo, M. (2014). La gobernanza de la inteligencia artificial: contexto y parámetros generales. *Journal of Evolution & Technology*, 24(1), pp. 44-62.
- Roser, T., DeFillippi, R., y Samson, A. (2013). Managing your co-creation mix: Co-creation ventures in distinctive contexts. *European Business Review*, 25(1), pp. 20–41.
- Salas-Rueda, R. A., Vázquez, J. J., y Lugo, J. L. (2016). Uso del avatar en el proceso de enseñanza aprendizaje sobre las aplicaciones de las derivadas. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 39, pp. 71-84.
- Túñez López, M. (2021). Tendencias e impacto de la inteligencia artificial en comunicación: cobotización, gig economy, co-creación y gobernanza. *Journal of Communication*, 22.
- Vygotsky, L., S. (1988). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Grijalbo: España.

- Wertsch, V., J. (1993). Voces de la mente. Un enfoque sociocultural para el estudio de la acción mediada. España: Visor.
- Scherer, R., Tondeur, J., y Siddiq, F. (2017). On the quest for validity: Testing the factor structure and measurement invariance of the technology-dimensions in the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) model. *Computers & Education*, 112, pp. 1-17.

EL APRENDIZAJE DE LA TOMA DE DECISIONES GRÁFICO-DISCURSIVAS EN ARQUITECTURA: UNA EXPLORACIÓN CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL

ALEXANDRA ESCALANTE VÁZQUEZ

Universidad Politécnica de Madrid

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

SÁLVORA FELIZ RICOY

Universidad Politécnica de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

En concursos de arquitectura, la calidad arquitectónica de una propuesta sólo puede ser apreciada si el jurado logra percibirla a través del discurso gráfico. Esto convierte las decisiones gráficas en un acto crítico: decidir cómo construir una “imagen unitaria”, qué información sintetizar y cómo jerarquizar la narrativa visual, resulta tan determinante como la propuesta en sí, tal como señalan Crespo et al. (2012).

En la actualidad, el estudio y la enseñanza de la comunicación gráfica en arquitectura se encuentran atravesando por la irrupción de la inteligencia artificial, la cual ofrece un caudal de recursos visuales de acceso inmediato que, aunque potencialmente enriquecedores, también introducen riesgos. Esta disponibilidad puede fomentar la repetición de fórmulas desvinculadas de las intenciones proyectuales, debilitando la coherencia y la singularidad del mensaje arquitectónico. De ahí la necesidad de formar al estudiantado en un enfoque que vaya más allá de la simple apropiación técnica de imágenes, orientándolo hacia la construcción de discursos visuales críticos, evaluativos y gráficamente argumentados.

El proceso proyectual en arquitectura implica una serie de decisiones gráfico-discursivas que no se reducen a la mera representación formal, sino que están atravesadas por distintos modos de razonamiento.

El pensamiento crítico, desde Dewey (1910) hasta Bailin y Battersby (2016), aporta la capacidad de cuestionar, fundamentar y depurar los argumentos que sustentan la propuesta, garantizando que lo expresado en la lámina no sea un recurso retórico vacío, sino un discurso coherente y validado.

El pensamiento evaluativo, introducido por Scriven (1967), orienta al proyectista a contrastar sus decisiones con criterios explícitos —funcionales, sociales, ambientales o técnicos—, permitiendo emitir juicios de valor sobre la pertinencia y la eficacia de las estrategias gráficas utilizadas.

Finalmente, el pensamiento gráfico, desde Kepes (1944) y Bertin (1967) hasta las actualizaciones digitales planteadas por Oxman (2017), constituye el medio cognitivo mediante el cual las intenciones se exploran, configuran y comunican visualmente, convirtiendo lo abstracto en trazos, esquemas o narrativas espaciales. La interacción entre estos tres modos de pensar enriquece la argumentación del proyecto y determina la claridad, coherencia y persuasión de su representación visual, condicionando directamente la manera en que el jurado o el público interpretan el valor arquitectónico de la propuesta.

En el marco de este ejercicio pedagógico, es el pensamiento evaluativo el que asume un papel central, pues funciona como procedimiento que orienta al estudiantado a contrastar sus decisiones gráficas con criterios claros y verificables, convirtiéndose en la estructura metodológica que articula el proceso.

1.1. ¿CÓMO INTRODUCIR LA IA EN LA ENSEÑANZA DE LA COMUNICACIÓN GRÁFICA ARQUITECTÓNICA PARA POTENCIAR LA CAPACIDAD CRÍTICA Y EVALUATIVA DEL ALUMNADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE DISCURSOS VISUALES?

Investigaciones previas sobre la IA en el campo de la gráfica arquitectónica advierten un análisis constante sobre la generación automática de imágenes. En este contexto, surge la ingeniería de *prompts* como un campo emergente que estudia el diseño, estructura y optimización de las instrucciones que se dan a sistemas de

inteligencia artificial generativa (modelos de lenguaje, visión o multimodales) para obtener respuestas útiles.

En arquitectura, la irrupción de la IA generativa ha situado al *prompt* como un nuevo dispositivo proyectual. Trabajos como los de Horváth (2024) demuestran que, en fases conceptuales, el modo en que se formulan los *prompts* condiciona la calidad atmosférica, la diversidad formal y la pertinencia contextual de las imágenes. En paralelo, Yang y Qian (2025) desarrollan *pipelines* que convierten descripciones textuales en bocetos y elevaciones, consolidando el *prompt* como *brief* computacional. Estos hallazgos coinciden en que la precisión y estructura del lenguaje textual se ha vuelto tan decisiva como el trazo en un croquis inicial.

El campo educativo ha introducido el concepto de “*prompt literacy*” (Yaşar et al., 2025), que reconoce la habilidad de formular *prompts* como competencia de diseño. Por su parte, Salazar Rodríguez et al. (2025) subrayan que la práctica repetida de redactar, evaluar y refinar *prompts*, desarrolla en el alumnado capacidades metacognitivas vinculadas al juicio y la coherencia.

Más allá de la generación de imágenes, algunos autores/as plantean *prompts* que exigen justificación o solicitan evidencia comparativa, desplazando la práctica hacia una dimensión evaluativa. Pektaş (2025) explora la semiótica como estrategia para introducir significados en el *prompt* y así evaluar la coherencia entre intención y resultado. En otra línea, revisiones como la de Arsalan et al. (2024) enfatizan la necesidad de *prompt engineering* explícito para que la salida se ajuste a criterios comprobables y con rigor disciplinar, es decir, el *prompt* se traslada de ser un disparador creativo a ser un instrumento evaluativo, ya que exige precisión, evidencia histórica y juicio experto.

Aunque la literatura especializada en educación visual, diseño y arquitectura no presenta estudios extensos que examinen el flujo estudiante-imágenes-IA-mediación docente, existen trabajos en campos afines. Por ejemplo, Liu et al. (2020) desarrollaron un sistema de retroalimentación multimodal que integraba imágenes, audio y texto para generar *feedback* automático, evidenciando la viabilidad técnica de dicha

aproximación. Asimismo, Lee et al. (2023) compararon modelos de visión computacional que evaluaban dibujos de estudiantes con rúbricas, lo que sugiere que la IA puede procesar gráficamente entradas visuales con fines pedagógicos. Sin embargo, estos estudios no abordan la dimensión disciplinar de la arquitectura ni la mediación docente como condición activa del proceso de *feedback*.

Por otra parte, estudios sobre pensamiento evaluativo (Buckley et al., 2015; Patton, 2018) sostienen que las decisiones se fortalecen cuando se sustentan en juicios explícitos, evidencias contrastadas y reflexiones iterativas. El estado actual de la literatura muestra que el *prompting* en arquitectura ha evolucionado desde un instrumento exploratorio hacia una práctica que activa pensamiento crítico y evaluativo, pero carece de un marco sistemático que lo articule. En este vacío se justifica la adopción del modelo IDEA (Park y Choo, 2024) concebido para estructurar *prompts* de manera pedagógica. Dicho modelo formaliza el proceso, lo vuelve replicable en contextos educativos y lo conecta directamente con la tradición de evaluación reflexiva en arquitectura.

2. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, implementar y analizar críticamente un instrumento pedagógico basado en la ingeniería de *prompts* y en el uso de ChatGPT como tutor cognitivo-gráfico, con el fin de fortalecer la capacidad crítica y evaluativa del estudiantado en la comunicación gráfica de proyectos arquitectónicos, y de validar su potencial como modelo metodológico replicable en la enseñanza de la representación arquitectónica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explorar, mediante un ejercicio pedagógico guiado por *prompts*, cómo la mediación de la inteligencia artificial puede activar procesos de pensamiento evaluativo y reflexión metacognitiva en el discurso gráfico arquitectónico.

- Evaluar, a partir de la comparación entre distintos niveles de estructuración del *prompt*, la eficacia del diseño para generar retroalimentación significativa y contextualizada.
- Analizar, desde la validación del estudiantado, el papel del profesorado como mediador crítico y ético en entornos de retroalimentación híbrida (IA–docente).

3. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE, CONTEXTO Y PARTICIPANTES

La investigación adoptó un enfoque cualitativo de carácter exploratorio, orientado al diseño y análisis de un *prompt* como parte del instrumento pedagógico para activar el pensamiento evaluativo en la comunicación gráfica arquitectónica.

La aplicación se realizó como estudio de caso instrumental en el Taller de Proyectos del 4o semestre de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla en México. El caso se desarrolló en el marco de un concurso interno de selección de trabajos para participar en un certamen internacional estudiantil, involucrando a 16 equipos de tres integrantes cada uno. Este contexto académico-competitivo proporcionó el escenario de prueba para el *prompt*, utilizando la versión 4-GPT de pago de ChatGPT.

3.2 RECURSOS INICIALES APLICADOS EN EL INSTRUMENTO

El diseño del instrumento pedagógico se fundamentó en los principios del Pensamiento Evaluativo (PE), entendido como la aplicación del pensamiento crítico en contextos de valoración sustentados en evidencia (Buckley et al., 2015). En coherencia con sus principios —aprovechar la motivación intrínseca, promover experiencias progresivas, ofrecer práctica intencional, reconocer sesgos y fomentar la interacción reflexiva—, cada recurso fue concebido para estimular la curiosidad, la autoevaluación y el juicio crítico del estudiantado. El instrumento se integra por los siguientes tres recursos:

- Formulario de autoevaluación: diseñado con base en los requerimientos del concurso oficial y respondido por cada equipo con sus propias necesidades de representación, expresión y comunicación gráfica.
- Láminas arquitectónicas: denominadas Roll-Up por los organizadores del concurso Saint-Gobain 2025 y diseñadas en un tamaño de 70x180cm en formato JPG. Cada equipo elaboró tres versiones: una lámina inicial, creada a partir de su propia cultura visual y conocimientos previos; una lámina corregida, desarrollada tras la primera iteración con la IA; y una lámina final, realizada después de la segunda iteración.
- Prompts: diseño de instrucciones que se entregan a ChatGPT para generar un feedback argumentado con fundamentos teóricos orientados a tomar decisiones gráficas arquitectónicas.

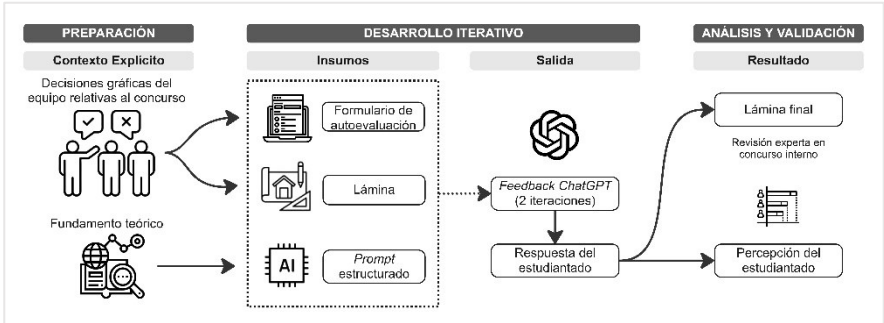
3.3 PROCEDIMIENTO

El proceso metodológico se organizó en tres fases (figura 1) para probar la pertinencia del diseño del instrumento como recurso pedagógico y también evaluar su capacidad para activar el pensamiento evaluativo en la toma de decisiones gráfico-discursivas:

3. Preparación: la IA fue entrenada y contextualizada previamente con las bases del concurso, ejemplos de equipos ganadores de ediciones anteriores y una matriz de decisiones gráficas con fundamento en autores/investigadores relevantes en la representación arquitectónica y la teoría gráfica. Esto aseguró que la IA dispusiera de un contexto suficientemente consistente como para evaluar con criterio la intención proyectual, la representación gráfica y la coherencia entre ambas dimensiones, evitando que la retroalimentación dependiera únicamente de su conocimiento interno.

4. Desarrollo iterativo: posterior a la preparación se alimentó a ChatGPT con los tres recursos descritos (formulario, láminas y aplicación prompts) en dos iteraciones sucesivas.
5. Análisis y validación: al finalizar las iteraciones se compararon las retroalimentaciones de ChatGPT, se examinaron las constantes y variaciones entre prompts, y se recogieron las percepciones del estudiantado a través de una encuesta final.

FIGURA 1. Escenario de prueba para aplicar el *prompt* integrando tres fases metodológicas: preparación, desarrollo iterativo, y análisis y validación.



Fuente: Elaboración de las autoras.

3.4 ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo análisis temático reflexivo, centrado en la revisión comparativa del diseño de los *prompts* y su *feedback*, así como de las respuestas de la encuesta del estudiantado.

3.4.1 Evolución y análisis estructural del diseño del *prompt*

La evolución del diseño del *prompt* atravesó dos fases principales y ambas se analizaron a partir de la estructura del modelo IDEA (Park y Choo, 2024) y CLEAR (Lo, 2023) (figura 2), comparando su desempeño en términos de claridad, profundidad, y relevancia disciplinar.

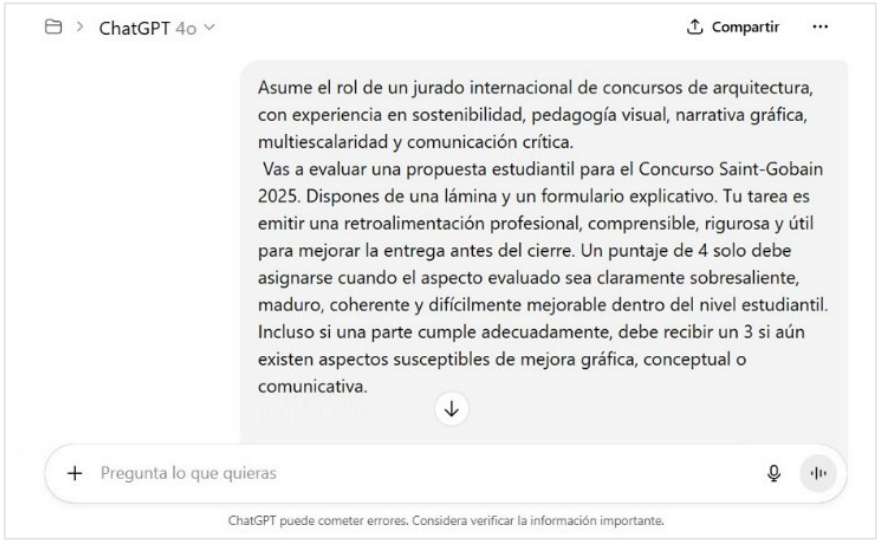
FIGURA 2. Síntesis del modelo IDEA de Park y Choo (2024).

BLOQUE 1 Incluir PARTES esenciales I	BLOQUE 2 Desarrollar indicaciones CLARAS D	BLOQUE 3 Evaluar los resultados y REFINAR las indicaciones E	BLOQUE 4 Aplicar con responsabilidad A
<i>Include essential PARTS</i>	<i>Develop with CLEAR</i>	<i>Evaluate and REFINE</i>	<i>Apply with Accountability</i>
P <i>Person o Persona</i> Identificar el rol	C <i>Concise o Conciso</i> Breve y claro	R <i>Rephrase key words</i> Reformular palabras clave	<i>Aware of potential limitations</i> Consciente de las posibles limitaciones
A <i>Aim o Objetivo</i> Definir la meta	L <i>Logical o Lógico</i> Estructurado y coherente	E <i>Experiment with context and examples</i> Experimentar con contexto y ejemplos	<i>Use a responsibility checklist</i> Utilizar una lista de verificación de responsabilidades
R <i>Recipients o Destinatario</i> Describir la audiencia	E <i>Explicit o Explicito</i> Específico y preciso	F <i>Feedback loop</i> Círculo de retroalimentación	
T <i>Theme o Tema</i> Describir estilo, tono, restricciones, etc.	A <i>Adaptive o Adaptativo</i> Personalizado y a medida	I <i>Inquiry questions</i> Preguntas de indagación	
S <i>Structure o Estructura</i> Formato de resultado deseado	R <i>Restrictive o Restrictivo</i> Específico del dominio	N <i>Navigate by iterations</i> Navegar por iteraciones	
		E <i>Evaluate and verify outputs</i> Evaluar y verificar los resultados	

Fuente: Síntesis de los cuatro bloques del modelo IDEA de Park y Choo (2024), esquema elaborado por las autoras.

El **Prompt 1** puede estudiarse identificando cómo los elementos de la estructura IDEA aparecen de manera implícita en la redacción. El bloque 1 “Incluir partes esenciales” se refleja en el inicio del *prompt* (figura 3).

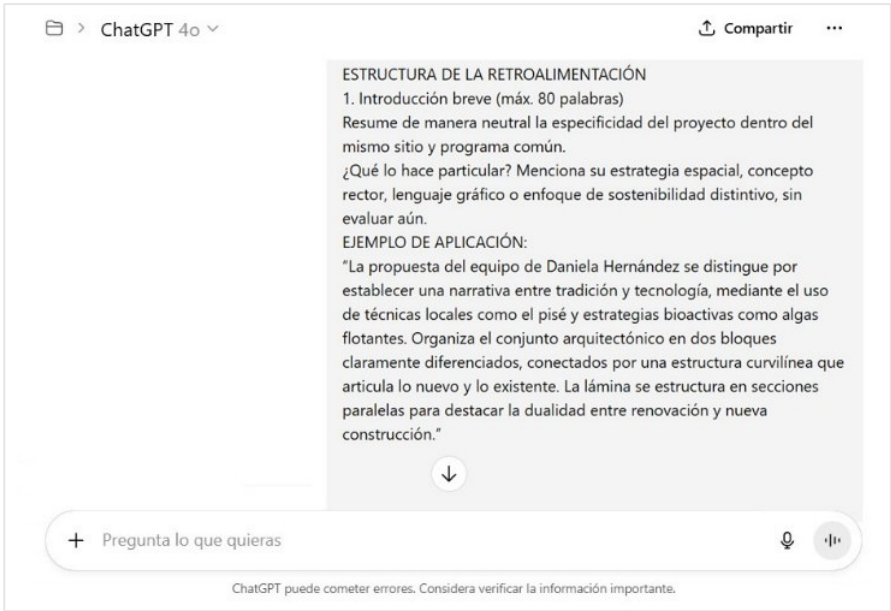
FIGURA 3. Bloque 1 del prompt 1: Incluir partes esenciales (parte 1).



Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

Este fragmento, incorpora los factores básicos que el modelo recomienda bajo el acrónimo PARTS: se define una persona o *person* (jurado internacional), un objetivo o *aim* (evaluar la propuesta y dar retroalimentación), un destinatario o *recipient* (estudiantes del concurso) y un tema o *theme* (retroalimentación profesional y estructurada). Específicamente la estructura o *structure* se presenta en la figura 4.

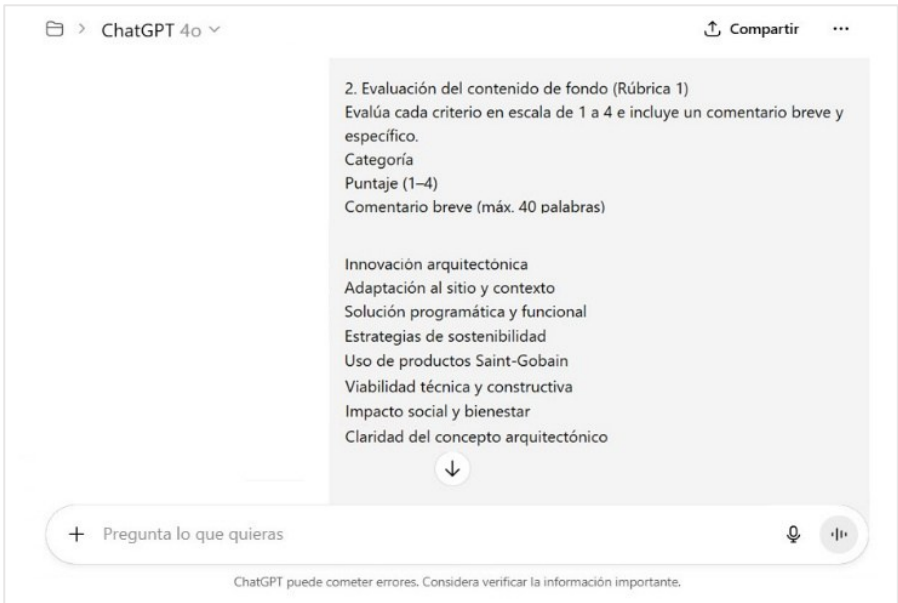
FIGURA 4. Bloque 1 del prompt 1: Incluir partes esenciales (parte 2).



Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

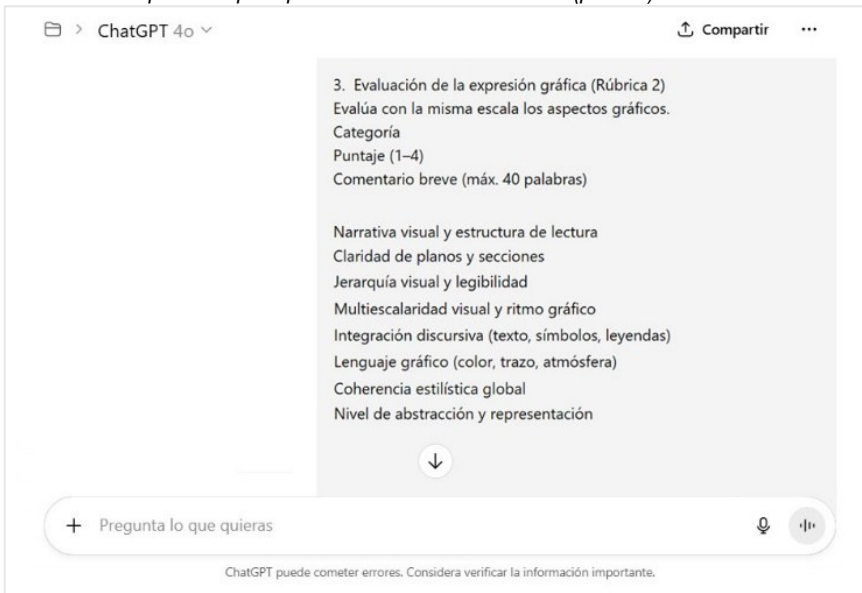
El bloque 2 “Desarrollar con claridad” se materializa en las instrucciones que delimitan la escala de evaluación como se aprecia en las figuras 5 a 7.

FIGURA 5. Bloque 2 del prompt 1: Desarrollar con claridad (parte 1).



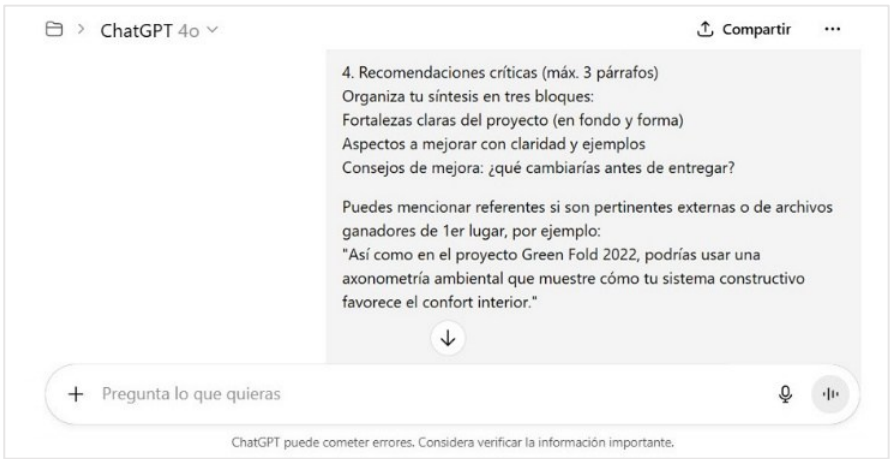
Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

FIGURA 6. Bloque 2 del prompt 1: Desarrollar con claridad (parte 2).



Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

FIGURA 7. Bloque 2 del prompt 1: Desarrollar con claridad (parte 3).

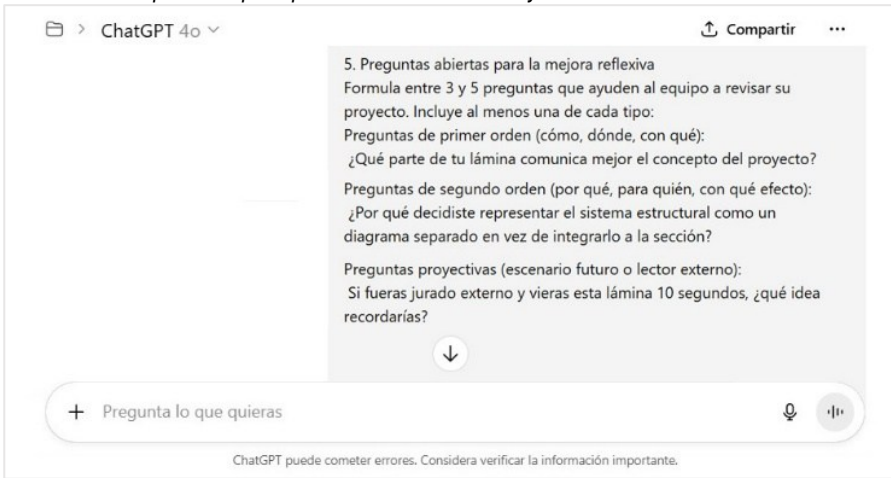


Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

La estructura descrita muestra el uso de un lenguaje explícito y restrictivo, lo que asegura que el *feedback* generado mantenga consistencia y pertinencia, en consonancia con el marco CLEAR (Lo, 2023).

El bloque 3 “Evaluar resultados y refinar indicaciones” se observa en la inclusión de preguntas abiertas y en la sugerencia de reuso del *prompt* (figura 8).

FIGURA 8. Bloque 3 del prompt 1: Evaluar resultados y refinar indicaciones.

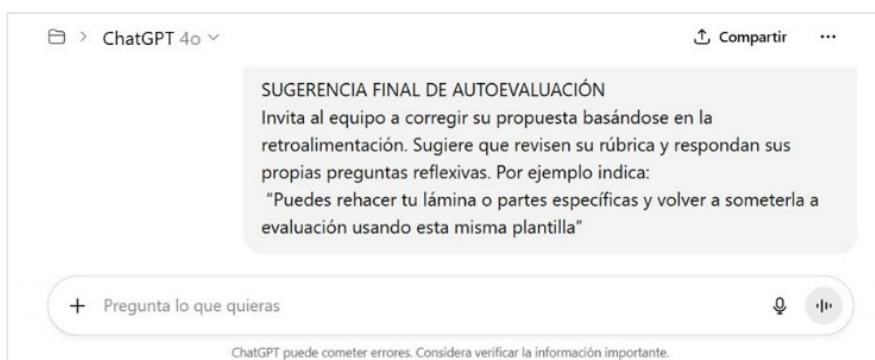


Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

Estas instrucciones introducen un ciclo de iteración y retroalimentación, donde el estudiante analiza críticamente sus decisiones, ajusta el proyecto y vuelve a confrontarlo con la herramienta.

Finalmente, el bloque 4 “Aplicar con responsabilidad” aparece en la sección de autoevaluación, donde se invita al estudiante a contrastar su propuesta con los criterios y preguntas sugeridas (figura 9).

FIGURA 9. Bloque 4 del prompt 1: Aplicar con responsabilidad.

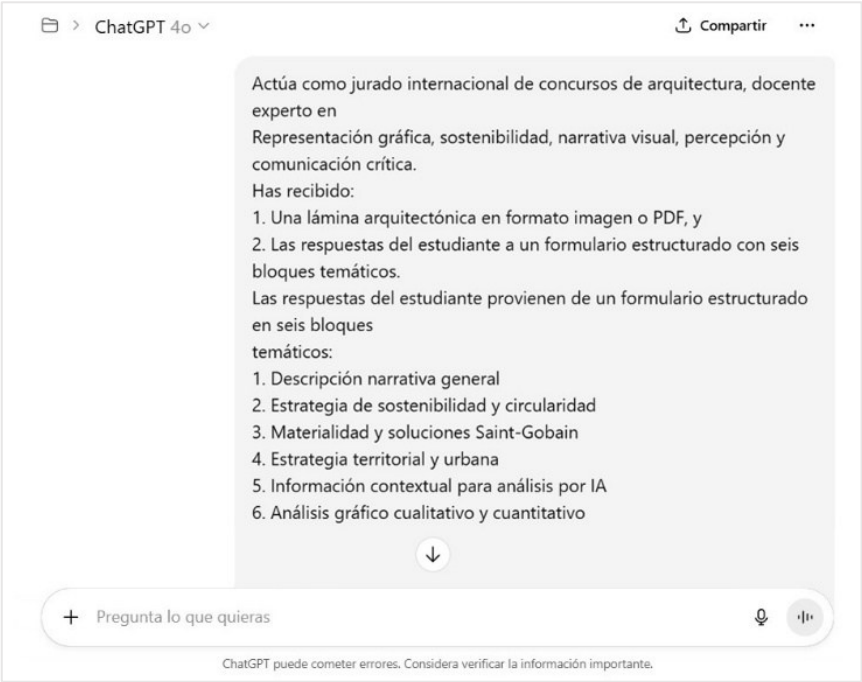


Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

Esta primera versión del *prompt* se caracterizó por su detalle procedimental y por incorporar rúbricas cuantitativas para evaluar fondo y forma. Su organización incluyó cinco secciones: introducción, evaluación del contenido, evaluación gráfica, recomendaciones críticas, y preguntas reflexivas. Este diseño permitió simular el rol de un tutor/a, generando retroalimentaciones completas y estructuradas.

El **Prompt 2** presenta una evolución más estructurada en comparación con el anterior. El bloque 1 “Incluir partes esenciales” se cumple desde el inicio con la instrucción. Aquí nuevamente se identifican la persona (jurado internacional y docente experto), el objetivo (proporcionar retroalimentación organizada), el destinatario (estudiantes participantes del concurso), el tema (evaluación crítica) y la incorporación de una estructura más explícita respecto a los criterios de evaluación (figura 10).

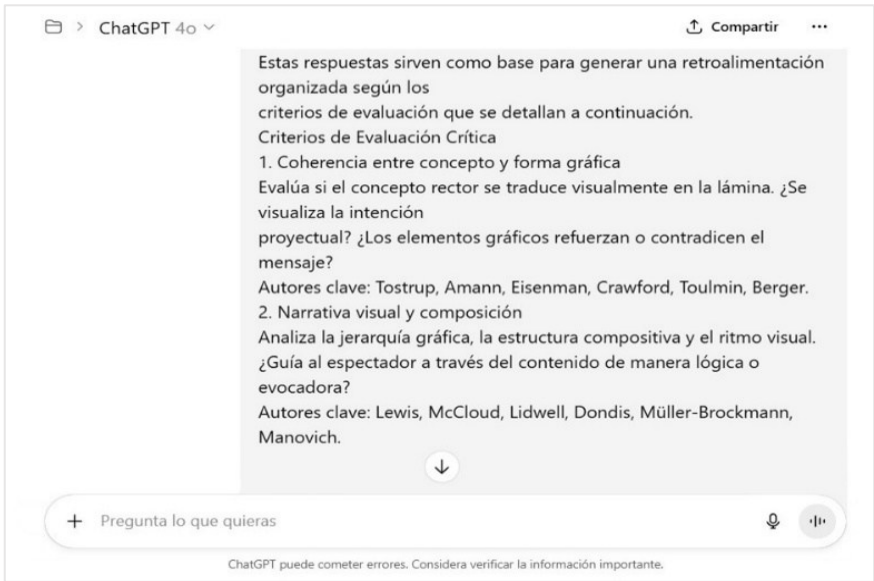
FIGURA 10. Bloque 1 del prompt 2: Incluir partes esenciales.



Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

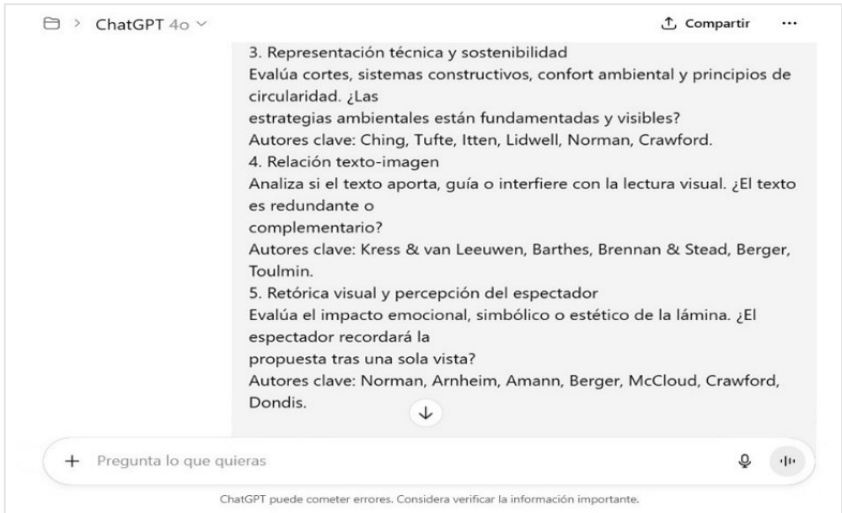
En el bloque 2 “Desarrollar con claridad” se evidencia la organización de los *Criterios de Evaluación Crítica*. Cada categoría se formula con un enunciado preciso y a ello se suman las referencias directas a autores/as específicos/as, lo que dota al *prompt* de claridad semántica y rigor disciplinar (figura 11 a 13). También se especifica el formato de salida a través de tablas con columnas bien delimitadas (figura 14).

FIGURA 11. Bloque 2 del prompt 2: Desarrollar con claridad (parte 1).



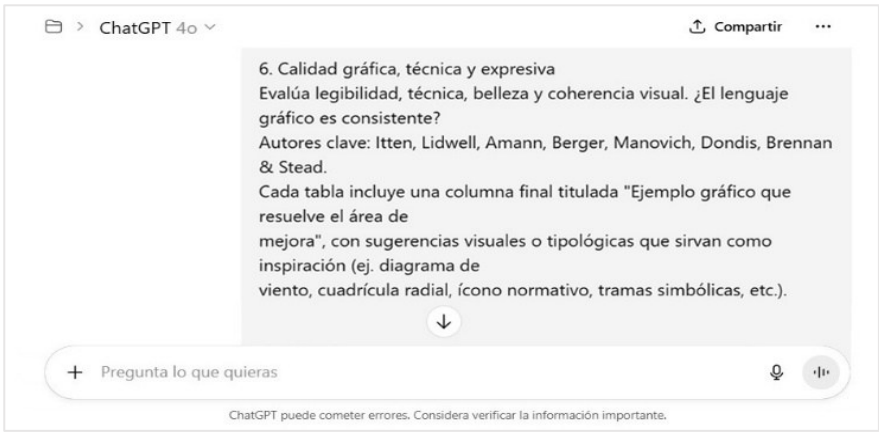
Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

FIGURA 12. Bloque 2 del prompt 2: Desarrollar con claridad (parte 2).



Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

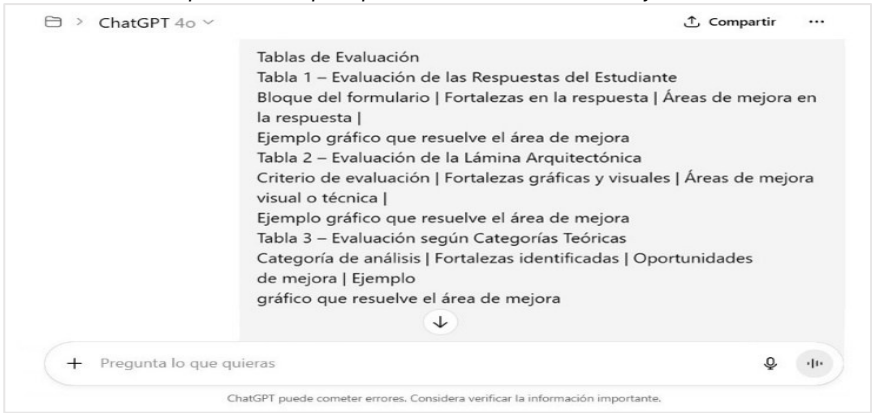
FIGURA 13. Bloque 2 del prompt 2: Desarrollar con claridad (parte 3).



Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

El bloque 3 “Evaluar resultados y refinar indicaciones” se materializa en la lógica comparativa de tres tablas propuestas: la primera, orientada a las respuestas del estudiante; la segunda, a la lámina arquitectónica; y la tercera, a categorías teóricas. La inclusión de la columna “Ejemplo gráfico que resuelve el área de mejora” constituye un recurso esencial que transforma la retroalimentación en guía iterativa de mejora, de manera que los estudiantes pueden analizar qué gráfico incorporar en la siguiente versión de la lámina, lo que fortalece el ciclo de refinamiento como se muestra en la figura 14.

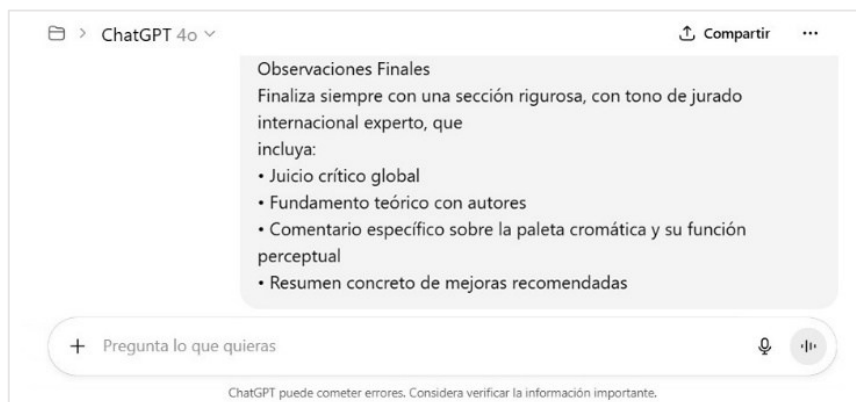
FIGURA 14. Bloque 3 del prompt 2: Evaluar resultados y refinar indicaciones.



Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

Finalmente, el bloque 4 “Aplicar con responsabilidad” se introduce en la sección de *Observaciones Finales*. Allí se instruye que la retroalimentación debe cerrarse con un juicio crítico global, fundamentado en autores/investigadores y complementado con un análisis de la paleta cromática y un resumen de mejoras recomendadas (figura 15).

FIGURA 15. Bloque 4 del prompt 2: Aplicar con responsabilidad.



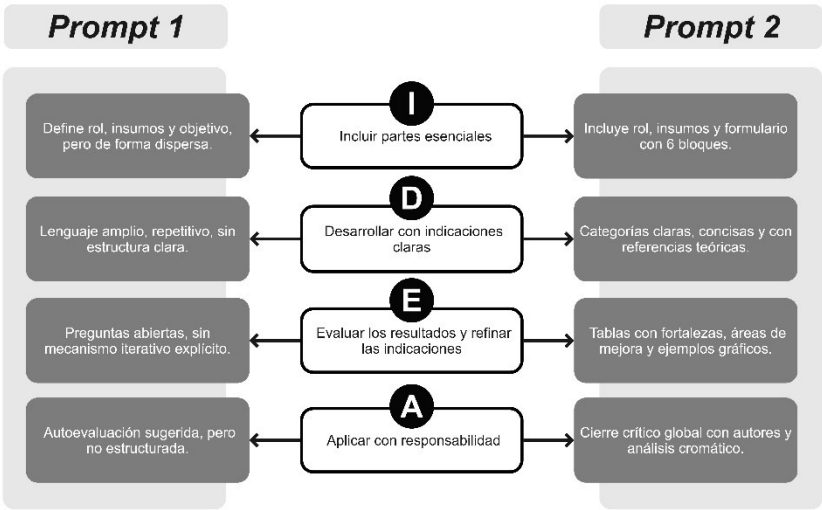
Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

Este cierre obliga al modelo a generar retroalimentación con fundamento, evitando respuestas superficiales. Además, enfatiza la necesidad de un uso responsable y crítico del *feedback*, donde la salida de la IA se entiende como un apoyo pedagógico que debe integrarse con la mediación docente. La figura 16 ilustra la evolución del diseño del *prompt* en relación con el modelo IDEA.

En síntesis, el *Prompt* 1 incluyó los componentes esenciales de manera dispersa, con instrucciones extensas y generales; en contraste, el *Prompt* 2 define con claridad las partes esenciales, organiza la retroalimentación en criterios concisos y fundamentados, introduce un mecanismo iterativo de refinamiento mediante tablas y ejemplos gráficos, y establece un cierre responsable que vincula el análisis con la teoría y la práctica crítica.

Este diseño fortalece la calidad del *feedback* y convierte al *prompt* en un instrumento pedagógico replicable y alineado con los principios del pensamiento evaluativo.

FIGURA 16. Evolución del diseño del prompt utilizando la estructura IDEA propuesta por Park y Choo (2024).



Fuente: Elaboración de las autoras.

3.4.2 Encuesta de percepción estudiantil

Como mecanismo de validación cualitativa del instrumento pedagógico, se aplicó una encuesta de percepción al estudiantado al finalizar la segunda iteración del *prompt*. Su objetivo fue valorar la claridad, pertinencia y utilidad del *feedback* generado por ChatGPT, así como examinar la percepción del rol docente en el proceso de retroalimentación híbrida. La encuesta se estructuró en cinco secciones temáticas:

- Retroalimentación alumno–docente y alumno–ChatGPT
- Percepción sobre la retroalimentación de ChatGPT
- Impacto en el proceso de aprendizaje
- Comparación con la retroalimentación docente
- Evaluación crítica del feedback de ChatGPT.

Cada sección integró ítems cerrados en escala de Likert de cinco niveles (desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”) y una sección final de preguntas abiertas, destinadas a profundizar en las experiencias y percepciones cualitativas del estudiantado. La aplicación se realizó mediante un formulario en línea, utilizando *Google forms*,

durante la última sesión del taller. Las respuestas obtenidas se sistematizaron para el análisis temático y para la elaboración de gráficos descriptivos que se incluyen en la sección de resultados.

4. RESULTADOS

Después de describir la evolución del instrumento pedagógico diseñado, a continuación, se analiza la consistencia y variabilidad de las devoluciones, primero en un caso puntual (equipo Nexus) y después en el conjunto de equipos, con el fin de identificar patrones comunes y diferencias significativas.

Finalmente, se incorporan los resultados de la encuesta de percepción estudiantil como mecanismo de validación cualitativa, que permite contrastar la utilidad y relevancia del *feedback* desde la experiencia directa del alumnado.

4.1 CONSISTENCIA Y VARIABILIDAD DE LA RETROALIMENTACIÓN GENERADA EN UN CASO

Como se ha mencionado, fueron tres los recursos entregados a ChatGPT para generar la retroalimentación: el formulario de autoevaluación, la lámina del proyecto en dos fases y el *prompt* estructurado.

Para ilustrar este análisis, se toma como ejemplo la retroalimentación proporcionada por ChatGPT al Equipo 1-NEXUS (figura 17), que fue el trabajo seleccionado por el jurado académico para representar a la facultad de arquitectura UPAEP en la fase nacional del Concurso Saint-Gobain 2025 (figura 18 a 22).

FIGURA 17. Representación gráfica de los recursos del equipo Nexus entregados a ChatGPT.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 18. Retroalimentación de ChatGPT al equipo Nexus utilizando el prompt 1. Sección Introducción.



Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

FIGURA 19. Retroalimentación de ChatGPT al equipo Nexus utilizando el prompt 1. Sección: Evaluación del contenido de fondo (rúbrica 1).

ChatGPT 4o

2. Evaluación del contenido de fondo (Rúbrica 1)

Compartir

Categoría	Puntaje	Comentario breve
Innovación arquitectónica	4	Integra celosías eólicas, mobiliario recolector de agua y estructuras adaptativas con creatividad propositiva.
Adaptación al sitio y contexto	3	Se reconoce la respuesta al clima y al entorno, aunque se echan en falta cortes topográficos o referencias a pendientes.
Solución programática y funcional	3	La organización general es adecuada, pero algunos espacios podrían beneficiarse de una mayor definición funcional.
Estrategias de sostenibilidad	4	Se representan múltiples estrategias pasivas y activas con buena articulación entre sistema, contexto y diseño.
Uso de productos Saint-Gobain	3	Se integran productos pertinentes, aunque su expresión gráfica en cortes podría ser más explícita y sistemática.
Viabilidad técnica y constructiva	3	Las soluciones parecen posibles, pero aún faltan detalles constructivos que validen su ejecución.
Impacto social y bienestar	4	El proyecto promueve comunidad, salud y accesibilidad a través de espacios abiertos y conectores activos.
Claridad del concepto arquitectónico	4	El concepto se expresa con coherencia desde la idea inicial hasta su representación gráfica final.

+ Pregunta lo que quieras

ChatGPT puede cometer errores. Considera verificar la información importante.

Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

FIGURA 20. Retroalimentación de ChatGPT al equipo Nexus utilizando el prompt 1. Sección: Evaluación de la expresión gráfica (rúbrica 2).

ChatGPT 4o

3. Evaluación de la expresión gráfica (Rúbrica 2)

Compartir

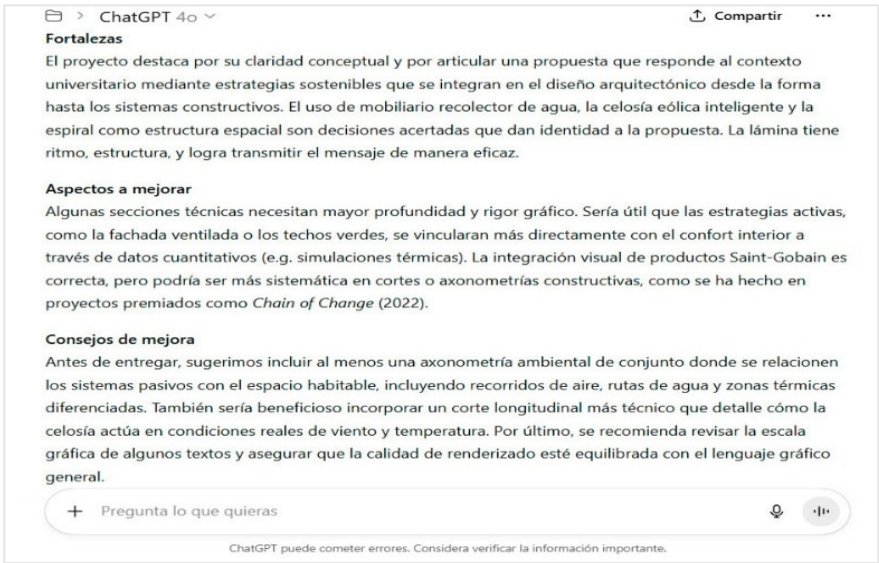
Categoría	Puntaje	Comentario breve
Narrativa visual y estructura de lectura	4	La lámina conduce la lectura con claridad desde el concepto hasta las estrategias técnicas.
Claridad de planos y secciones	3	Los planos son legibles, pero algunas secciones necesitan mayor escala y profundidad técnica.
Jerarquía visual y legibilidad	3	Buena diferenciación de niveles informativos, aunque algunas tipografías y escalas son pequeñas.
Multiescalaridad visual y ritmo gráfico	3	Se abordan distintas escalas, pero algunas vistas generales podrían estar mejor conectadas con lo técnico.
Integración discursiva (texto, símbolos, leyendas)	4	El discurso gráfico se mantiene coherente y los textos complementan sin redundar.
Lenguaje gráfico (color, trazo, atmósfera)	4	Se emplea un lenguaje delicado y atmosférico que favorece la narrativa ambiental.
Coherencia estilística global	4	La propuesta mantiene unidad formal entre texto, color y estilo visual.
Nivel de abstracción y representación	3	Las axonometrías conceptuales son claras, pero podrían integrarse con un mayor nivel técnico.

+ Pregunta lo que quieras

ChatGPT puede cometer errores. Considera verificar la información importante.

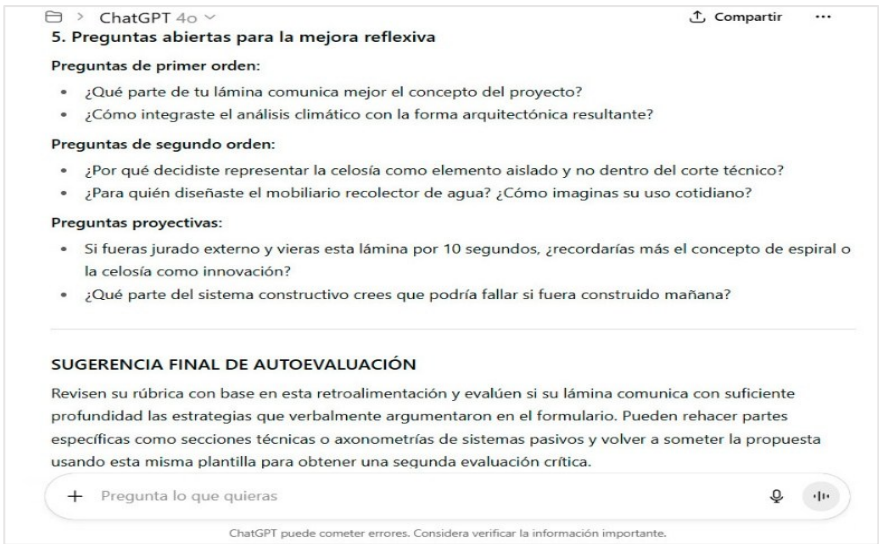
Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

FIGURA 21. Retroalimentación de ChatGPT al equipo Nexus utilizando el prompt 1. Sección: Recomendaciones críticas.



Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

FIGURA 22. Retroalimentación de ChatGPT al equipo Nexus utilizando el prompt 1. Secciones: Preguntas abiertas para la mejora reflexiva y sugerencia visual de autoevaluación.



Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

En resumen, este caso demuestra que el *Prompt 1* permitió estructurar de manera consistente la retroalimentación, aunque con diferencias en el nivel de detalle y en la pertinencia de los ejemplos gráficos propuestos.

En la segunda iteración se aplicó el *Prompt 2*, en donde se observa una retroalimentación más densa y concentrada (figuras 23 a 26), con ejemplos gráficos mejor conectados a los autores/as de la contextualización, y con un énfasis mayor en la verificación técnica de las propuestas.

FIGURA 23. Retroalimentación de ChatGPT al equipo Nexus utilizando el prompt 2. Sección: Tabla 1 – Evaluación de las Respuestas del Estudiante.

ChatGPT 4o

Compartir

Retroalimentación – Concurso Saint-Gobain 2025

Equipo: Yleana Jiménez Pedraza, Laura Vianney López Baltazar, Marina Arias Torralva

Grupo: 1 – Mtro. Juan Pablo Huesca Castro

Título del proyecto: NEXUS

Tabla 1 – Evaluación de las Respuestas del Estudiante			
Bloque del formulario	Fortalezas en la respuesta	Áreas de mejora en la respuesta	Ejemplo gráfico que resuelve el área de mejora
1. Narrativa general	Buena comprensión del entorno territorial y del clima. Se identifica bien la relación entre comunidad, aprendizaje y sostenibilidad.	La narrativa es reiterativa y confusa en algunas secciones. Falta una síntesis que articule el concepto y lo relacione con decisiones formales.	Diagrama narrativo simbólico con iconos o secuencia de conexión entre comunidad y arquitectura.
2. Concepto rector	La idea del "nexo" como conector urbano y social es sólida.	El concepto no se traduce con contundencia en las decisiones formales o espaciales.	Representación gráfica del "nexo" como eje estructurador (línea de tiempo, espiral, red).
3. Estrategia arquitectónica	Se reconoce una estructura clara del conjunto, con jerarquías de acceso y zonificación.	La explicación se centra más en el orden de lectura de la lámina que en el partido arquitectónico.	Axonometría con flujos, funciones y transiciones programáticas.
4. Comunicación visual	Se mencionan principios como radialidad, uso de cuadrícula, claridad compositiva.	Faltó describir cómo se guía realmente al lector, qué elementos refuerzan la narrativa visual.	Mapa de navegación visual o señalética gráfica de lectura.
5. Sostenibilidad	Se enlistan múltiples estrategias y se vinculan al contexto climático de Isère.	No se presentan métricas, ni se menciona si se usó alguna normativa como RE2020.	Tabla de estrategias con indicadores ambientales y fuente normativa.
6. Materialidad	Se integran productos Saint-Gobain con una intención clara de confort y ciudad.	No están representados gráficamente en cortes ni se justifica su uso con datos técnicos.	Corte constructivo etiquetado con capas, productos y valores U.

Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

FIGURA 24. Retroalimentación de ChatGPT al equipo Nexus utilizando el prompt 2. Sección: Tabla 2 – Evaluación de la Lámina Arquitectónica.

ChatGPT 4o

Compartir

Tabla 2 – Evaluación de la Lámina Arquitectónica			
Criterio de evaluación	Fortalezas gráficas y visuales	Áreas de mejora visual o técnica	Ejemplo gráfico que resuelve el área de mejora
1. Coherencia concepto-forma	La idea del "nexo" se sugiere en la organización general y uso de líneas curvas.	No hay una imagen o gesto formal que sintetice ese "nexo" con claridad icónica.	Diagrama radial, espiral o reticular que articule el concepto.
2. Narrativa visual	Disposición vertical clara: se reconoce una progresión de lectura.	La distribución compositiva parece acumulativa más que narrativa.	Composición por etapas, ejes secuenciales o línea de tiempo visual.
3. Representación técnica	Se muestran axonometrías, volumetrías y detalles innovadores.	No hay representación a escala, detalles constructivos precisos o simulaciones.	Corte técnico o diagrama de confort térmico, lumínico o acústico.
4. Relación texto-imagen	Buen balance entre imágenes y explicaciones breves.	Algunas imágenes requieren microtextos que indiquen su función o estrategia.	Etiquetado mínimo sobre imágenes clave para enfatizar intenciones.
5. Retórica visual	El uso de renders, maquetas y axonometrías genera diversidad y riqueza expresiva.	El impacto simbólico o emocional aún es bajo: no hay imagen ancla memorable.	Collage conceptual o imagen evocativa central que resuma la visión del proyecto.
6. Calidad gráfica	Estética limpia, paleta cromática coherente, dibujos legibles.	Podría elevarse el nivel técnico de algunos esquemas para lograr mayor contundencia.	Gráficos de simulación ambiental o secuencias espaciales del recorrido.

Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

FIGURA 25. Retroalimentación de ChatGPT al equipo Nexus utilizando el prompt 2. Sección: Tabla 3 – Evaluación según Categorías Teóricas.

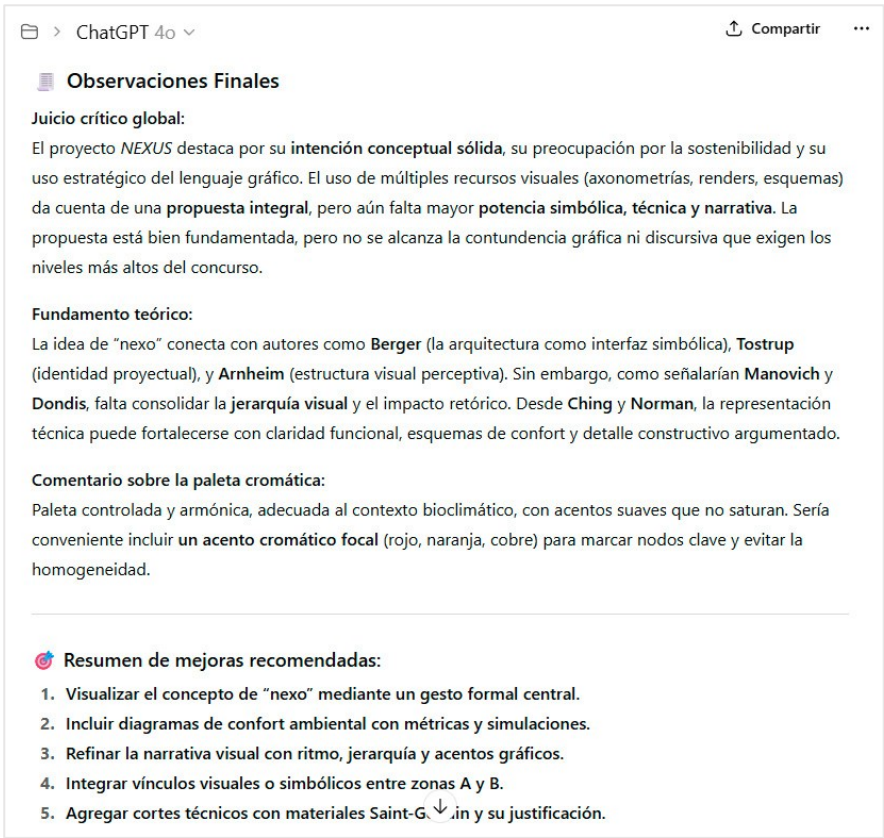
ChatGPT 4o

Compartir

Tabla 3 – Evaluación según Categorías Teóricas (Tesis)			
Categoría de análisis (tesis)	Fortalezas identificadas	Oportunidades de mejora	Ejemplo gráfico que resuelve el área de mejora
Estrategias compositivas	Estructura radial coherente, uso de cuadrícula y ejes.	Ritmo compositivo uniforme: falta de jerarquías visuales o acentos.	Composición por contrastes de escala y acento cromático-temático.
Estrategias discursivas	El concepto de "nexo" tiene fuerza narrativa.	No se visualiza de forma simbólica ni se desarrolla como metáfora visual.	Ícono del nexo, diagrama simbólico, línea narrativa.
Diagrama y percepción	Se incluyen elementos explicativos (mapa solar, análisis urbano, volumetrías).	Faltan esquemas perceptuales o sensoriales.	Diagrama de experiencia del usuario: percepción, confort, luz.
Sostenibilidad técnica	Uso múltiple de estrategias pasivas y activas con intención clara.	Falta representación gráfica de sus efectos o datos de eficiencia.	Tabla comparativa de desempeño energético y ambientales.
Coherencia entre zonas	Se logra una unidad conceptual entre ambos edificios y se trabaja su integración con el terreno.	No se visualizan con claridad las conexiones entre zonas A y B.	Diagrama de vínculo (programático, simbólico o visual) entre ambas zonas.

Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

FIGURA 26. Retroalimentación de ChatGPT al equipo Nexus utilizando el prompt 2. Sección: Observaciones Finales.



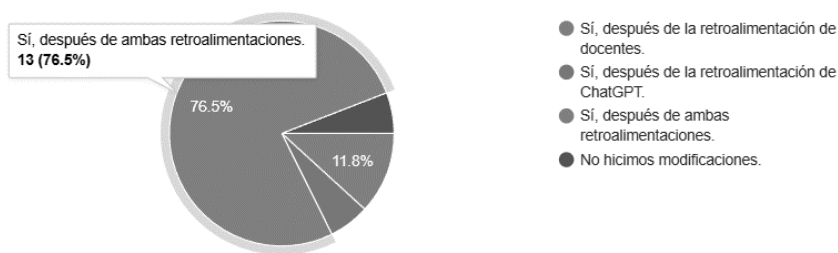
Fuente: Impresión de pantalla de ChatGPT (OpenAI, 2025)

4.2 VALIDACIÓN A PARTIR DE LA PERCEPCIÓN ESTUDIANTIL

Como instrumento de validación cualitativa se utilizó una encuesta de percepción estudiantil, integrada por cinco secciones con respuestas en escala de Likert y una sección de preguntas abiertas.

En la primera sección, “Retroalimentación alumno-docente y alumno-ChatGPT”, destaca que el 76.5% del estudiantado sí realizó cambios, pero después de la retroalimentación que combinó ChatGPT y docente, no únicamente al utilizar la IA (gráfico 1).

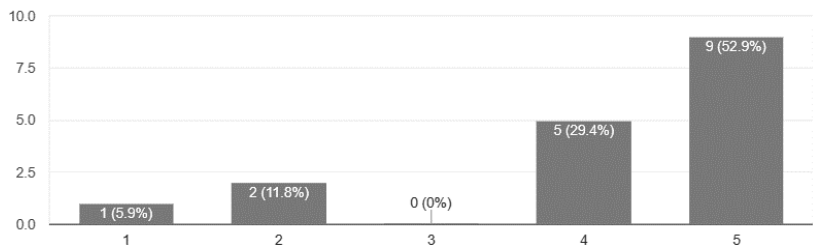
GRÁFICO 1. Gráfica que muestra el conteo de las respuestas a la pregunta: ¿Aplicaron modificaciones a sus entregables tras recibir la retroalimentación?



Nota: Elaboración de las autoras utilizando google forms.

En la segunda sección, “Percepción sobre la retroalimentación de ChatGPT”, se observa que el entrenamiento de la IA con referencias gráficas a proyectos ganadores fue de utilidad para los estudiantes en la aplicación de correcciones tras su última iteración (gráfico 2).

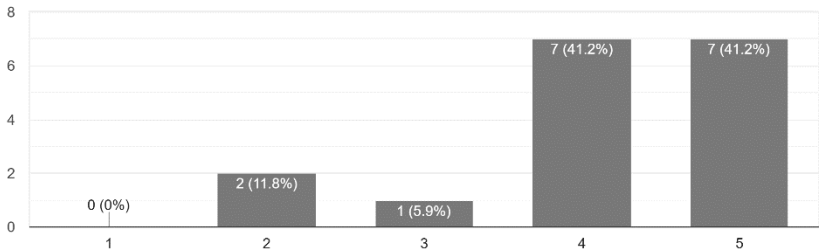
GRÁFICO 2. Gráfica que muestra el resultado en escala de Likert a la siguiente afirmación: Siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo indica si las referencias a proyectos ganadores fueron útiles y pertinentes.



Nota: Elaboración de las autoras utilizando google forms.

En la tercera sección, “Impacto en el proceso de aprendizaje”, el 82.4% del estudiantado tiende a estar de acuerdo en identificar puntos débiles o fuertes en la representación y expresión gráfica de su trabajo posterior a la revisión con ChatGPT (gráfico 3).

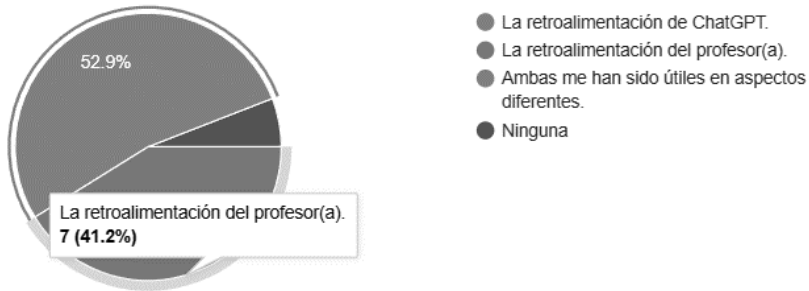
GRÁFICO 3. Gráfica que muestra el resultado en escala de Likert a la siguiente afirmación: Siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo indica si identificas puntos débiles o fuertes en la representación y expresión gráfica después de la retroalimentación con ChatGPT.



Nota: Elaboración de las autoras utilizando google forms.

En la cuarta sección, “Comparación con la retroalimentación docente”, el 0% adoptó únicamente la retroalimentación de ChatGPT, el 41.2% señala que la retroalimentación más útil fue del profesor, sin embargo, la mayoría (52.9%) indica que tanto la retroalimentación del profesor como la de la IA fueron útiles en aspectos diferentes (gráfico 4).

GRÁFICO 4. Gráfica que muestra los porcentajes de respuesta a la pregunta: ¿Cuál retroalimentación te ha resultado más formativa y útil en este ejercicio específico?



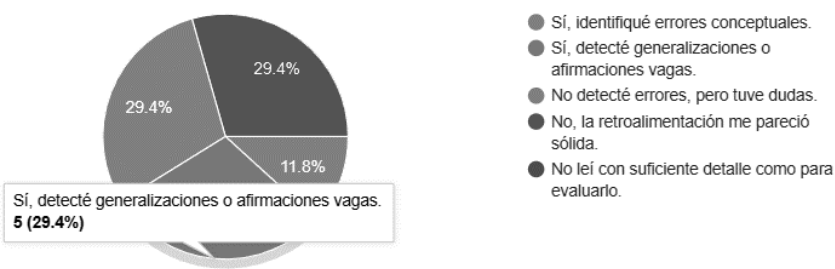
Nota: Elaboración de las autoras utilizando google forms.

También se observa que la percepción del estudiantado muestra preferencia por la profundidad contextual y pedagógica del docente (58.8%), así como el conocimiento del proceso de diseño del alumno (41.2%). En un porcentaje menor, pero no descartable (29.4%), el estudiantado

indicó que ChatGPT ofrece una retroalimentación estructurada, rápida y neutral.

En la quinta sección, “Evaluación crítica del *feedback* de ChatGPT”, apartado relevante para detectar la capacidad evaluativa del estudiantado, el 29.4%, indica haber detectado generalizaciones o afirmaciones vagas, el 11.8% encontró errores conceptuales y el 29.4% al menos tuvo dudas respecto al *feedback*, es decir, el 70.6% manifiesta haber evaluado la fiabilidad de la IA (gráfico 5).

GRÁFICO 5. Gráfica que muestra los porcentajes de respuesta a la pregunta: ¿Detectaste algún error, contradicción o debilidad en la retroalimentación entregada por ChatGPT?

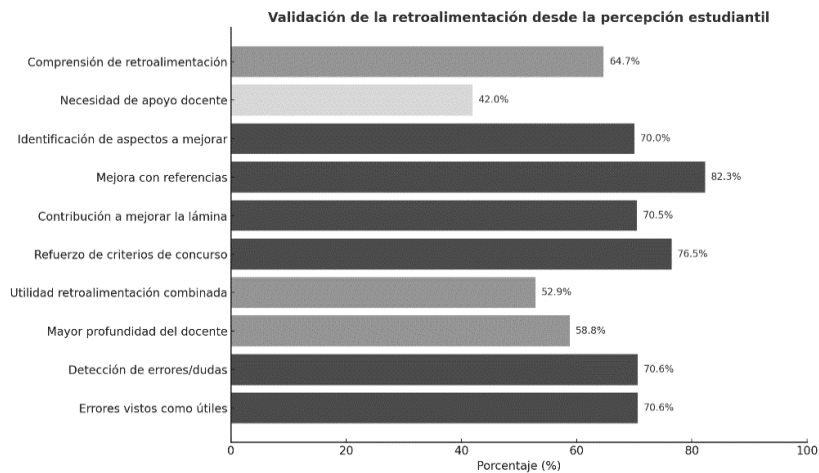


Nota: Elaboración de las autoras utilizando google forms.

En la sección de “Preguntas abiertas”, el estudiantado valoró el *feedback* de ChatGPT por su claridad, organización y utilidad del resumen final, así como por ofrecer observaciones detalladas y ejemplos gráficos que favorecen el aprendizaje autónomo. Sin embargo, señalaron que debe ser más específica y visual, evitar inconsistencias entre equipos y refinar la escala de evaluación, ya que en algunos casos la retroalimentación docente resultó más crítica y personalizada.

En resumen, la percepción estudiantil confirmó que el instrumento fue valorado como útil y formativo, aunque se reconoció la necesidad insustituible del docente como mediador contextual. El gráfico 6 sintetiza estos hallazgos, destacando que, si bien predominan las valoraciones altas (gris oscuro), las demandas explícitas de mediación docente (gris medio) confirman que el papel de la IA es entendido como complementario y no sustitutivo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

GRÁFICO 6. Gráfica que muestra la validación de la retroalimentación desde la percepción estudiantil.



Nota: Elaboración de las autoras utilizando google forms.

4.3. REFLEXIONES SOBRE LOS RESULTADOS

La anatomía del *prompt*, en ambas versiones, aseguró la organización mínima del *feedback*, garantizando que todas las respuestas incluyeran una misma estructura. Esta consistencia permitió que la retroalimentación fuera reconocible y comparable entre equipos. Sin embargo, dentro de cada versión se detectaron diferencias internas que marcan diferencias en el *feedback*. En la Versión 1 (*Prompt 1*), la retroalimentación tendió a ser más operativa y sintética, con observaciones generales sobre narrativa, sostenibilidad y paleta cromática. En este sentido se ha detectado que las variaciones se dieron principalmente en el nivel de detalle de las sugerencias y en el tipo de ejemplos gráficos propuestos. En la Versión 2 (*Prompt 2*), la estructura en tablas y la incorporación sistemática de autores, introdujeron una retroalimentación más densa y discursiva. No obstante, también se observaron diferencias en la cantidad de referencias teóricas, en la especificidad de los ejemplos gráficos y en la profundidad de las preguntas abiertas formuladas a cada equipo. Las Tablas 1 y 2 sintetizan las constantes y variables de cada versión de retroalimentación.

TABLA 1. Constantes y variables en el feedback de ChatGPT aplicando el Prompt 1.

Aspecto	Constantes observadas	Variables entre equipos
Estructura	Todas las retroalimentaciones siguieron la misma anatomía (introducción, rúbricas de fondo y forma, recomendaciones, preguntas y autoevaluación).	Algunos informes fueron más extensos en la introducción, otros más breves.
Concepto rector	Señalamiento constante de la necesidad de traducir el concepto a la gráfica.	Varía la forma de sugerencia: imagen ancla, metáfora visual, gesto formal.
Sostenibilidad	Siempre se pidió mayor cuantificación (indicadores, métricas).	Algunos recibieron recomendaciones de gráficos comparativos, otros de diagramas circulares o radiales.
Paleta cromática	Comentada en todos los casos (coherencia, contraste, acento).	En unos equipos se pidió añadir un color extra, en otros reforzar contraste o unificar tonos.
Nivel de detalle	Se identificaron fortalezas y áreas de mejora en narrativa, jerarquía y legibilidad.	Diferencias en especificidad: algunos con ejemplos gráficos concretos, otros con observaciones generales.

Fuente: elaboración propia

TABLA 2. Constantes y variables en el feedback de ChatGPT aplicando el Prompt 2.

Aspecto	Constantes observadas	Variables entre equipos
Estructura	Todas las retroalimentaciones se organizaron en tablas (respuestas del estudiante, lámina, categorías teóricas) más observaciones finales.	Diferencias en extensión y detalle de las tablas según el equipo.
Fundamento teórico	Referencias a autores.	Algunos equipos tuvieron múltiples citas y explicaciones, otros solo menciones puntuales.
Productos Saint-Gobain	Siempre se solicitó mayor integración en representaciones técnicas.	En unos casos se sugirió mostrar detalles constructivos, en otros incorporar iconografía o diagramas.
Preguntas abiertas	Se mantuvo la tipología (primer, segundo y tercer orden).	Varía la profundidad: algunas muy críticas y reflexivas, otras más instrumentales o descriptivas.
Ejemplos gráficos sugeridos	Aparecieron en todos los equipos (diagramas, cortes, axonometrías, simulaciones).	La tipología fue diversa: desde simulaciones de confort y tramas simbólicas hasta cortes técnicos y renders equilibrados.

Fuente: Elaboración de las autoras.

5. CONCLUSIONES

5.1 HALLAZGOS PRINCIPALES

Los resultados del estudio permiten afirmar que la inteligencia artificial, cuando se implementa mediante un diseño pedagógico intencional y se acompaña de mediación docente, puede desempeñar un papel formativo relevante en la enseñanza del discurso gráfico arquitectónico. La IA no actuó como un corrector formal, sino como un catalizador del pensamiento evaluativo, activando procesos de reflexión, autoanálisis y toma de decisiones en el estudiantado.

El tránsito del *Prompt 1* al *Prompt 2* evidenció que la calidad del *feedback* depende menos de la capacidad técnica del modelo y más del nivel de contextualización y precisión pedagógica del *prompt*. Esta evolución transformó diagnósticos genéricos en recomendaciones aplicables y significativas para la mejora del trabajo gráfico.

En consecuencia, el instrumento diseñado contribuyó al fortalecimiento de la capacidad crítica del estudiantado, promoviendo una comprensión más profunda del lenguaje visual y de su dimensión conceptual.

5.2. PERCEPCIÓN DEL ESTUDIANTADO

Las observaciones obtenidas a partir de la encuesta de percepción estudiantil respaldan la validez formativa del instrumento. El estudiantado reconoció que los mayores avances se produjeron al recibir retroalimentación combinada de ChatGPT y del docente, lo que confirma la relevancia de la mediación humana en la interpretación pedagógica y contextual del *feedback*.

Aunque la inteligencia artificial fue valorada por su claridad, estructura y rapidez, su impacto se potenció únicamente al integrarse con la orientación crítica del profesorado. Asimismo, el entrenamiento del modelo con referentes gráficos de proyectos exitosos facilitó la aplicación de correcciones más precisas en las etapas finales del proceso.

Las respuestas evidencian una actitud reflexiva y crítica frente a la IA, al detectar generalizaciones, errores conceptuales y diferencias

entre equipos. Este ejercicio de evaluación consciente indica una apropiación responsable de la herramienta, en tanto el estudiantado no la asumió como autoridad, sino como un apoyo complementario para su autoevaluación.

5.3 CONSIDERACIONES FINALES

En síntesis, el estudio permitió comprobar que la IA se configura como un agente cognitivo que estimula el pensamiento evaluativo y la reflexión metacognitiva del estudiantado sin sustituir el juicio académico. Paradójicamente, los errores y generalizaciones detectados en las devoluciones fueron entendidos, no como fallos, sino como detonantes de aprendizaje, al permitir a los estudiantes identificar vacíos en su propio discurso gráfico y reformularlo con mayor conciencia crítica.

La combinación entre diseño de *prompt*, mediación docente y retroalimentación automatizada consolida un modelo híbrido que equilibra precisión técnica y sensibilidad interpretativa, aportando una vía metodológica pertinente y éticamente orientada para integrar la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje del diseño arquitectónico contemporáneo.

6. DISCUSIÓN

En este apartado se profundiza en las conclusiones del estudio, interpretando sus implicaciones teóricas, pedagógicas y éticas a la luz de la literatura revisada y del contexto disciplinar de la arquitectura. Esta discusión busca situar los hallazgos dentro del marco del pensamiento evaluativo, la mediación docente y la incorporación responsable de la IA en la formación gráfica arquitectónica.

6.1 INTERPRETACIÓN GENERAL DE LOS HALLAZGOS

El instrumento diseñado promovió fases propias del pensamiento evaluativo descritas por Buckley et al. (2015) y Patton (2018) —*identificar supuestos, formular preguntas, buscar comprensión profunda, tomar decisiones, reflexionar y ajustar*—. A través de las dinámicas

propuestas, el estudiantado mejoró la calidad formal de sus láminas y potencializó una comprensión crítica del discurso gráfico arquitectónico.

6.2. IMPLICACIONES TEÓRICAS, PRÁCTICAS Y PEDAGÓGICAS

Los hallazgos refuerzan la relevancia del diseño de *prompts* como categoría teórico-pedagógica dentro del campo educativo de la comunicación gráfica arquitectónica. En consonancia con Arsalan et al. (2024), se confirma que la especificidad del *prompt* es esencial para que la retroalimentación generada por IA tenga sentido disciplinar. Asimismo, se validan los planteamientos de Liu et al. (2020), quienes sostienen que la integración de componentes visuales en la retroalimentación automatizada potencia la comprensión crítica del estudiante cuando existe un andamiaje pedagógico adecuado.

La percepción del estudiantado confirmó la utilidad pedagógica del instrumento, pero también subrayó que la IA carece de la sensibilidad contextual necesaria para valorar el discurso arquitectónico y el proceso de aprendizaje. Asimismo, los hallazgos son consistentes con Lee et al. (2023), quienes compararon modelos de visión-lenguaje y confirmaron que, aunque la IA puede interpretar dibujos o diagramas con precisión técnica, su evaluación requiere mediación humana para asegurar pertinencia conceptual. En el caso de este estudio, la intervención del profesorado resultó de suma importancia para contextualizar las observaciones del modelo dentro del discurso arquitectónico y evitar lecturas literales de la imagen. Por ello, la IA debe entenderse como tutor cognitivo, mientras que el docente asume el rol de curador del juicio arquitectónico como apoyo en la interpretación del estudiante.

Los resultados coinciden con la visión tecnopedagógica de Kasneci et al. (2023), para quienes los modelos de lenguaje pueden desempeñar un papel formativo significativo cuando se integran desde una ética del uso responsable y con mediación docente.

En este estudio, ChatGPT no reemplazó el juicio del profesorado, sino que fomentó el fortalecimiento de la reflexión crítica sobre las decisiones gráficas. Sin embargo, esta postura optimista contrasta con la

advertencia de Selwyn (2023), quien señala la necesidad de desacelerar el entusiasmo en torno a la IA educativa para atender sus implicaciones sociales y epistémicas. El contraste entre ambas perspectivas permite situar los hallazgos en un punto intermedio en donde se presenta a la IA como herramienta cognitiva útil, pero dependiente de una pedagogía crítica y contextualizada.

Desde una perspectiva práctica, el estudio demuestra que la integración de la IA en la enseñanza de la arquitectura puede fortalecer la autonomía del estudiantado y su capacidad de análisis visual, siempre que esté mediada por el profesorado. La retroalimentación híbrida —combinación de IA y docente— ofreció resultados pedagógicamente más sólidos que cualquiera de las dos fuentes por separado, permitiendo contextualizar las observaciones generadas por la IA y enriquecerlas con el juicio disciplinar del docente.

Este modelo redefinió la función del profesorado, situándolo como mediador crítico y ético del aprendizaje, en lugar de un transmisor de conocimiento cerrado. A su vez, permitió al estudiantado asumir un rol más activo y reflexivo en su proceso de formación, al reconocer la utilidad del diálogo con la IA como medio de desarrollo cognitivo.

6.3. CONTRIBUCIONES DEL ESTUDIO

El trabajo aporta contribuciones significativas en el campo de la comunicación gráfica arquitectónica:

- Introduce un instrumento pedagógico híbrido que combina la precisión técnica de la IA con la sensibilidad interpretativa del docente.
- Propone el diseño de prompts como competencia metacognitiva aplicable a la enseñanza del diseño comunicativo y la representación.
- Ofrece evidencia empírica de que la IA, bajo orientación pedagógica, puede potenciar la reflexión crítica y la comprensión gráfica.

- Plantea un marco ético y tecnopedagógico para el uso responsable de herramientas de IA en contextos educativos.

A su vez, estas contribuciones pueden ampliar las posibilidades de la educación en otras áreas de la arquitectura y en otras disciplinas, incorporando la inteligencia artificial como un recurso cognitivo, no como un sustituto del juicio humano.

6.4. LIMITACIONES

El estudio presenta limitaciones relacionadas con su contexto de aplicación y alcance temporal. Se desarrolló en un entorno académico específico, lo que restringe la generalización de los resultados.

La eficacia del instrumento depende del número de iteraciones de *prompts* y de la mediación docente, factores que condicionan la profundidad del aprendizaje autónomo. Además, la IA mostró limitaciones para interpretar nociones abstractas del discurso arquitectónico —como “*atmósfera*” o “*retórica visual*”—, lo que sugiere la necesidad de enfoques híbridos que combinen lo verbal, lo gráfico y lo teórico.

6.5. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

A partir de los resultados obtenidos, se plantea profundizar en el diseño pedagógico del *prompt*, analizando cómo distintos niveles de estructuración, lenguaje y contextualización disciplinar inciden en la calidad del *feedback* y en los procesos de pensamiento evaluativo del estudiantado. También se propone avanzar hacia modelos de retroalimentación multimodal que integren texto, imagen y referencias teóricas, con el fin de superar las limitaciones lingüísticas de la IA en la interpretación de nociones visuales complejas.

Asimismo, parece ser relevante continuar explorando el rol del profesorado como mediador crítico y ético en entornos asistidos por IA, así como fortalecer la formación del estudiantado en diseño de *prompts* como competencia metacognitiva orientada a la autonomía y la autorregulación.

Finalmente, se recomienda replicar y adaptar el instrumento en otros contextos y niveles formativos, mediante estudios longitudinales que

evalúen la sostenibilidad y transferibilidad de los aprendizajes generados por la retroalimentación híbrida.

7. REFERENCIAS

- Arsalan, H., Heesom, D., y Moore, N. (2024, julio). *Prompt engineering for Text-2-Image tools for heritage architecture applications: A scoping review*. Ponencia en Beyond Futures – Festival of Research & Innovation 2024, Wolverhampton, Inglaterra.
- Bailin, S., y Battersby, M. (2016). *Reason in the balance: An inquiry approach to critical thinking*. Hackett Publishing.
- Bertin, J. (1967). *Sémiologie graphique: Les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Gauthier-Villars.
- Buckley, J., Archibald, T., Hargraves, M., y Trochim, W. (2015). Defining and teaching evaluative thinking: Insights from research on critical thinking. *American Journal of Evaluation*, 36(3), 375–388.
<https://doi.org/10.1177/1098214015581706>
- Crespo Cabillo, I., Font Comas, J., & Martínez Mindeguía, F. (31 mayo a 2 junio 2012). Composición y discurso gráfico en los concursos. En *Concursos de Arquitectura. Actas del 14 Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica*. (pp. 821-824). Universidad de Valladolid.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. D.C. Heath y Co.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., . . . Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning And Individual Differences*, 103, 102274.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kepes, G. (1944). *Language of vision*. Paul Theobald.
- Lee, J., Kim, Y., Choi, H., & Park, S. (2023). *Gemini Pro defeated by GPT-4V: Evidence from education*. arXiv preprint arXiv:2401.08660.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.08660>
- Liu, R., Chen, L., Feng, S., & Wang, X. (2020). *Personalized multimodal feedback generation in education*. arXiv preprint arXiv:2011.00192.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2011.00192>

- Lo, L. S. (2023). The CLEAR path: A framework for enhancing information literacy through prompt engineering. *The Journal of Academic Librarianship*, 49(4), 102720. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2023.102720>
- Horváth, A. S. (2024). AI for conceptual architecture: Reflections on designing with generative tools. *Frontiers of Architectural Research*, 13(3), 593-612. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2024.02.006>
- OpenAI. (2025). ChatGPT (versión del 15 de abril) [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://chat.openai.com/chat>
- Park, J., & Choo, S. (2024). Generative AI Prompt Engineering for Educators: Practical Strategies. *Journal of Special Education Technology*, 40(3), 411-417. <https://doi.org/10.1177/01626434241298954>
- Patton, M. Q. (2018). A historical perspective on the evolution of evaluative thinking. *New Directions for Evaluation*, 158, 11–28. <https://doi.org/10.1002/ev.20325>
- Pektaş, Ş. T. (2025). Semiotics-based prompt engineering for architectural text-to-image processes. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo*, 14(28), 121-135. <https://doi.org/10.18537/est.v014.n028.a09>
- Oxman, R. (2017). Thinking difference: Theories and models of parametric design thinking. *Design Studies*, 52, 4–39. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.06.001>
- Salazar Rodríguez, E., Joyce, T., y Julfendi, R. (2025). *Using customized GPT to develop prompting proficiency in architectural AI-generated images*. arXiv preprint. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.13948>
- Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. In R. W. Tyler, R. M. Gagné, y M. Scriven (Eds.), *Perspectives of curriculum evaluation* (pp. 39–83). Rand McNally.
- Selwyn, N. (2024). On the Limits of Artificial Intelligence (AI) in Education. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 10(1). <https://doi.org/10.23865/ntpk.v10.6062>
- Yaşar, İ., Öztoprak, M., y Teke, A. (2025). Use of artificial intelligence and prompt literacy in architectural education. *New Design Ideas*, 9(1), 248-268. <https://doi.org/10.62476/ndi.91.248>
- Yang, F., y Qian, W. (2025). Generative Architectural Design from Textual Prompts: Enhancing High-Rise Building Concepts for Assisting Architects. *Applied Sciences*, 15(6), 3000. <https://doi.org/10.3390/app15063000>

LA MÁQUINA COMO ALIADA. EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA COMPRENDER LOS TEXTOS HISTÓRICOS²²

RAFAEL DURO GARRIDO

Escuela Universitaria de Osuna. Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

Entre las diversas herramientas que nos ayudan al estudio de la historia y el conocimiento del pasado, el análisis y comentario de fuentes históricas es, quizás, una de las principales. No en vano, han sido varias las reinterpretaciones que han surgido en los últimos años, algunas de verdaderamente sugerentes (Montero y Muñoz, 2023). El comentario de texto, como competencia analítica y elemento clave en el desarrollo de aprendizajes históricos en el aula, ha sido objeto de diversas investigaciones en el pasado, pero a pesar de todo ello su validez como instrumento didáctico ha sido defendida de forma recurrente y su vigencia ampliamente reconocida (Ortuño et. al., 2011). Pero el estudio de los textos y su análisis no es solamente un elemento que sirva para contribuir al conocimiento del pasado y de sus protagonistas. También participa decisivamente en el desarrollo de habilidades imprescindibles para el alumnado de cualquier nivel como son el pensamiento crítico, la comprensión lectora o la creación de narrativas, entre otros aspectos (Burgos et. al., 2025).

La irrupción de la Inteligencia Artificial (en adelante IA) en el panorama educativo está transformando los procesos de enseñanza y

²² El presente trabajo ha sido realizado gracias a la ayuda del X Plan Propio de Investigación de la Escuela Universitaria de Osuna y en el marco del proyecto de investigación *El universo humano de la Carrera de Indias* (PID2022-141165NB-I00), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

aprendizaje en todos sus aspectos, y como cabe pensar el estudio y análisis de textos no ha sido una excepción. Así pues, manteniendo intacta su validez como herramienta para el desarrollo de competencias, el comentario de textos está siendo objeto de profundos cambios en sus aproximaciones y métodos. Dada su popularidad y potencialidades, las posibilidades son casi inabarcables. Por ello, el objetivo de este trabajo será evaluar dichas posibilidades y poder generar materiales que se puedan utilizar en el aula con alumnado de diferentes niveles educativos.

2. OBJETIVOS

El presente trabajo contempla los siguientes objetivos:

- Estudiar las potenciales funciones que la IA puede desarrollar en el campo del análisis de textos históricos.
- Desarrollar propuestas para trabajar con IA.
- Generar materiales para mejorar la capacidad de análisis textual del alumnado.

Como puede verse, estas tres metas giran alrededor de las aplicaciones didácticas de la IA y, sobre todo, de sus potenciales usos educativos. No obstante, hay que aclarar que el ánimo de este texto no es la mera reflexión o generación de recursos educativos, sino que también se desea poner de manifiesto la importancia de las preguntas que deseamos hacer a la IA y que esta nos haga sobre los textos que trabajemos. De esta manera tendemos la posibilidad de emplear de forma más eficiente esta herramienta para poder trabajar a medio y largo plazo, generando materiales de trabajo que puedan ser empleados en el aula.

3. METODOLOGÍA

Ya que la propuesta actual tiene como objetivo la reflexión y la aplicación de los materiales docentes que podemos generar con IA, la metodología contará con una estructura bipartita. De esta manera, contamos con un enfoque teórico por un lado y práctico por el otro.

En el primer caso realizaremos un análisis y estudio de las posibilidades que la IA puede aportar al análisis de los textos históricos. Consideraremos en este punto la importancia de atender a la tipología, estructura y características de los mismos, entre otras cuestiones. En este aspecto siempre atenderemos a aquellos elementos del análisis textual que más útiles pueden resultarnos a la hora de desarrollar estrategias didácticas en el aula. Pero es también esencial que esta reflexión teórica tenga un correlato en la proposición de actividades prácticas, por ello la segunda parte del trabajo orbitará alrededor de propuestas concretas. Dichas propuestas consistirán en planes de trabajo en clase en los que, con materiales generados previamente, elaboraremos un plan de acción para la identificación, estudio y análisis de los textos. Además, para poder aplicar este plan de trabajo desarrollaremos una propuesta de actividad cuyos detalles y dinámicas serán desarrollados más adelante.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos considerar que la primera parte del trabajo tendrá un enfoque más teórico, en el que incidiremos sobre todo en los esquemas de pensamiento y planteamientos clásicos en los que se ha basado el trabajo con comentarios de texto en historia. En este punto se verán los aspectos esenciales de las metodologías de análisis tradicionales, basadas en la identificación y definición de conceptos. Frente a estos esquemas se planteará la adopción de nuevas ideas y perspectivas de análisis que se centren sobre todo en el razonamiento y la capacidad analítica. Ambas perspectivas, aunque diferentes, pueden y deben coexistir ya que ejercitan diferentes capacidades. De ahí que este trabajo proponga una transición gradual de una a otra, pero sin que ello suponga necesariamente el abandono de los postulados clásicos.

A continuación, se procederá a la presentación de la propuesta didáctica, que consistirá en una actividad de clase recomendada para el cuarto curso de la ESO. Las razones de la elección de esta etapa estriban en que se trata de un momento de transición en la formación del alumnado, puesto que es en los años de la adolescencia donde comienza a desarrollarse el pensamiento abstracto (Dumontheil, 2014) y el razonamiento, elementos de indiscutible importancia para el estudio y análisis de los textos. La etapa siguiente, el Bachillerato, se encuentra muy condicionada por la PEvAU y sus estructuras, y ello compromete el tiempo que

se puede dedicar a estos fines. Sin embargo, hay que decir que la presente propuesta podría ser adaptada para esta etapa, dada su flexibilidad.

En el apartado de la actividad como tal, hay que destacar el protagonismo que tendrán los materiales de trabajo y la aproximación teórica con la que abordaremos el estudio de los textos. El análisis de los escritos históricos, de una forma general, se ha tratado desde aquellos aspectos considerados esenciales por los estudios tradicionales, a saber:

-Naturaleza documental: Primaria, si hablamos de una fuente producida en el momento de los hechos que trata, o secundaria si los relata con posterioridad.

- Tipología documental: Se clasifica la fuente según si se trata de una crónica, un texto jurídico, unas memorias o cualquier otro tipo documental.

Contextualización y tratamiento del tema: Previa identificación del tema principal se contextualizan los hechos que menciona el texto. Pasando al análisis interno del mismo, se analiza su contenido, tratando primero la temática general y explicando de qué manera se aborda.

- Descripción y desarrollo de las ideas principales: Constituye la parte principal del comentario, en la que el alumnado debe realizar una lectura comprensiva del texto y posteriormente resaltar y desarrollar aquellas ideas que se consideran esenciales tomando como base los conocimientos sobre el contexto histórico, los acontecimientos o en general los contenidos vistos en clase. Concluye con una breve síntesis sobre la importancia del texto.

Esta metodología posee diversas ventajas, como el fomento de la capacidad de análisis y clasificación. Además, mediante la extracción de las ideas principales se hace posible el trabajo en el aula de los conceptos y expresiones clave de cada momento, lo que no solo permite realizar el comentario en sí mismo, sino profundizar en los conocimientos teóricos adquiridos. De esta manera, el trabajo con textos contaría con elementos de clasificación, cuando nos referimos a la tipología textual, y

con aspectos relacionados con la reflexión si hablamos del análisis del contenido.

Desafortunadamente, este modelo cuenta también con algunas limitaciones que hacen necesario su replanteamiento. Dichas limitaciones, a nuestro juicio, no surgen tanto del modelo en sí mismo sino de la metodología con la que está planteado. Dicho de otro modo, los problemas no se plantean por la estructura del análisis sino por la aproximación que hacemos al texto, por las preguntas que le planteamos, y que suelen girar alrededor de las ideas clave, las expresiones, los actores que aparecen y otros aspectos relacionados. Y si bien es cierto que este nivel de análisis nos parece imprescindible, no lo es menos que puede resultar insuficiente. Además, hay que señalar que el hecho de que planteemos estas preguntas a los textos hace que las respuestas siempre se muevan en el ámbito de los contenidos teóricos. Ello lleva a que en no pocas ocasiones el alumnado utilice el texto como “pretexto” para desarrollar un tema determinado, olvidando por completo la necesidad de aludir al mismo. Esta distorsión vendría dada de esa aproximación casi exclusivamente teórica (Rodríguez, 2016).

Habiendo detectado estas carencias, proponemos un modelo de trabajo que cambie el abordaje de la problemática, es decir, las preguntas que hacemos al texto. Esta decisión viene motivada desde la idea de que aquellas preguntas que aluden directamente al alumnado y que no buscan respuestas predefinidas contribuyen a desarrollar mejor su capacidad de análisis. Por citar un ejemplo, no se trataría tanto de desarrollar ideas o conceptos, sino de determinar el grado de veracidad del documento, relacionar a unos personajes con otros, o incluso destacar algunas ideas entre las existentes en base a criterios personales y razonados, entre otras cuestiones que se podrían plantear considerando el nivel, los conocimientos previos y otros elementos relevantes. A continuación podemos ver algunos ejemplos de enunciados típicos de cada una de estas metodologías:

TABLA 1. Ejemplo de preguntas alternativas para comentarios de textos.

Enunciado teórico	Enunciado razonado
Determina si se trata de una fuente primaria o secundaria.	¿Está escrito el texto por sus protagonistas? ¿Qué dirías sobre sus autores?
Identifica al autor del texto.	Desarrolla la relación que hay entre el autor del texto y las personas que aparecen en él según el lenguaje empleado.
Comenta el siguiente texto.	Explica a qué hecho hace alusión este texto y señala en el mismo tres ideas que consideres clave. Razona tu respuesta.
Identifica las principales ideas del texto relacionadas con el tema.	De las ideas que aparecen en el texto, escoge dos y explica su relación con lo visto en clase.
Explica las causas y consecuencias históricas del hecho descrito.	Explica las principales consecuencias de los hechos descritos, y desarrolla en mayor profundidad una de ellas.

Fuente: Elaboración propia

La comparativa anterior constituye solo un ejemplo de las variables que podemos introducir. Como vemos por la estructura de las cuestiones planteadas, al cambiar la perspectiva o la forma de preguntar podemos diseñar estrategias de trabajo con el alumnado basadas en la reflexión, tratando de evitar de este modo que el comentario de texto acabe convirtiéndose en una pregunta más, susceptible de un desarrollo meramente teórico.

Junto con este cambio de perspectiva, otro de los elementos que constituye el núcleo de la propuesta es el uso de la IA. En este sentido, hay que destacar la importancia de los modelos de razonamiento que esta tecnología puede ofrecernos para poder diseñar herramientas con las que desarrollar actividades destinadas a la reflexión y la relación de conceptos como hemos ejemplificado anteriormente. Pero además de todo lo anterior, el uso de la IA puede resultar de utilidad por varios factores esenciales que pasamos a exponer.

En primer lugar, hay que destacar la accesibilidad. La proliferación de diversas aplicaciones en los últimos años ha permitido a millones de usuarios a lo largo de todo el mundo acceder a las funcionalidades de esta tecnología en sus dispositivos personales, ya sean terminales móviles, ordenadores personales o tabletas. Esta circunstancia ha motivado un incremento sustancial en el uso de dichas tecnologías, lo que a su

vez ha derivado en una amplia retroalimentación a la hora de corregir fallos y optimizar los procesos de razonamiento.

Posteriormente se han de destacar sus potenciales usos en docencia. Aunque actualmente se está ampliando el campo de actuación de la IA en el mundo de la enseñanza, no es menos cierto que el margen de mejora es amplio, habida cuenta de lo reciente de estos cambios en las tecnologías educativas. La rápida expansión de esta tecnología en pocos años, sumada a las casi innumerables posibilidades que ofrece, generan expectativas y reservas a partes iguales, siendo necesario encontrar un equilibrio entre el aprovechamiento didáctico y el uso responsable (Álvarez, 2023). Teniendo esto en cuenta, consideramos esencial mantener una actitud de confianza en las potencialidades positivas en estas técnicas y el uso que se les puede dar. Por ello, es importante resaltar la versatilidad que podemos obtener de la IA a la hora de planificar y organizar las diferentes etapas del proceso de enseñanza y aprendizaje, con una educación más personalizada y efectiva (Banegas et. al., 2023)

En síntesis, puede decirse que la mayor innovación metodológica de la propuesta reside en el cambio de perspectiva como fin, y en el uso de la IA para el diseño de materiales, como medio. Precisamente por este motivo se ha considerado que los modelos de razonamiento de la IA pueden aportar al planteamiento de la propuesta, ya que constituyen vías de pensamiento alternativas que nos permiten evaluar nuestra propia perspectiva y explorar nuevas vías para el diseño y desarrollo de actividades.

4. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Como se ha visto, el presente trabajo tiene como objetivo principal diseñar una propuesta que integre la IA en el comentario de los textos históricos. Para ello diseñaremos una actividad que pueda realizarse en el aula en su totalidad y que integre la necesaria capacidad de análisis que el alumnado debe llevar a cabo, a través de los nuevos planteamientos que hemos explicitado anteriormente. En el aspecto organizativo, hay que decir que la actividad propuesta está diseñada para ser implementada en un aula de 20 alumnos, pero se pueden realizar cambios en su estructura para integrar a un número mayor.

Para el desarrollo de la actividad proyectaremos el texto que deseamos analizar, de modo que sea accesible a todo el alumnado, y repartiremos una copia a cada uno de los cinco grupos, formados por cuatro estudiantes cada uno. Posteriormente procederemos a su lectura en voz alta en clase. En este punto generaremos una plantilla de preguntas sobre el texto, que pasamos a exponer:

TABLA 2: *Bloque de preguntas 1. Plantilla para comentario de textos.*

Bloque temático	Cuestiones
Localización del texto	¿Quién es el autor o emisor? ¿A quién va dirigido el texto? ¿Cuándo se escribió o pronunció? ¿En qué lugar y en qué contexto histórico aparece?
Clasificación del texto	¿Es un texto fuente primaria (de la época) o fuente secundaria (posterior)? ¿De qué tipo es? (jurídico, político, literario, religioso, económico, social, etc.). ¿Qué finalidad tiene? (informar, convencer, justificar, ordenar, reflexionar...).
Análisis interno	Resume brevemente la idea principal del texto. Señala 2 o 3 ideas secundarias relevantes. Explica el lenguaje: ¿es objetivo, subjetivo, propagandístico, narrativo, jurídico...? ¿Qué palabras clave ayudan a entender el mensaje?
Contextualización externa	¿Qué hechos históricos se están produciendo en ese momento? ¿Qué procesos más amplios (económicos, sociales, culturales, políticos) se relacionan con el texto? ¿Qué consecuencias tendrá el tema tratado en el texto?
Valoración y conclusión	¿Qué importancia tiene este texto para conocer la época? ¿Refleja la visión de un grupo social o político concreto? ¿Consideras que es una fuente fiable? ¿Por qué? ¿Qué relación encuentras entre el texto y lo que hemos estudiado en clase?

Fuente: Modelos de razonamiento de IA (ChatGPT)

Como puede verse, la plantilla dispone de una estructura dividida en cinco partes diferenciadas, conteniendo cada una de ellas una serie de cuestiones a resolver. De este modo, encontramos cinco bloques que pasamos a desglosar:

1. Localización del texto: En este primer bloque el objetivo es la identificación de los elementos esenciales del texto, lo que requerirá de una capacidad de observación y lectura previa que permita comprender estos aspectos. En este apartado se valorará sobre todo la capacidad de identificación del alumnado.
2. Clasificación del texto: Tomando como referencia el esquema clásico, este bloque pretende hacer reflexionar al alumnado sobre aspectos relativos a la clasificación de los textos y a través de preguntas más relacionadas con estructuras de razonamiento que con la mera descripción. Es por ello que en este punto se evaluará la capacidad de razonamiento del alumnado a la hora de justificar sus respuestas.
3. Análisis interno: Este conjunto de cuestiones está orientado al desarrollo de ideas esenciales mediante la identificación de conceptos clave contenidos en los textos. Dicha identificación podrá basarse en ideas concretas consideradas esenciales dentro del cuerpo del texto o bien en otros elementos que puedan ser identificados. En cualquier caso, se evaluará la capacidad de detectar palabras y conceptos relevantes y la competencia para desarrollarlos.
4. Contextualización externa: El documento deberá encuadrarse en un contexto específico, sobre el que este bloque plantea algunos interrogantes. Se trata de una competencia indispensable para el estudio de los textos históricos, que también es un indicador del nivel de conocimiento teórico del alumnado sobre la materia de historia que puedan trabajarse en el aula. En este punto se evaluará la capacidad para ofrecer una visión global de los acontecimientos y la habilidad para relacionarlos con el contenido del documento.

5. 10. Valoración y conclusión: El último de los bloques tiene como objetivo poder ofrecer una visión global y conclusiva de los hechos y elementos contenidos en el texto, por lo que se valorará especialmente la capacidad de análisis, de expresión y de síntesis.

Una vez presentados los bloques con sus respectivas cuestiones, se asignará uno a cada grupo por sorteo con el objetivo de que sus miembros respondan a las preguntas planteadas en cada uno de ellos. La distribución del trabajo dentro de los grupos será libre y el docente supervisará en todo momento la realización del trabajo mediante la observación y la resolución de dudas en el aula.

Cuando cada grupo haya respondido a las cuestiones planteadas dentro de cada bloque, se entregará a cada grupo una serie de *prompts*, que deberán introducirse y procesarse en la aplicación de IA que utilice el alumnado, para obtener respuestas. En la línea con investigaciones anteriores (Gutiérrez et. al., 2025), se ha considerado pertinente el uso de dichos *prompts* o instrucciones para ayudar a desarrollar patrones de razonamiento en el alumnado. Una vez respondidas dichas instrucciones, estas deberán ser introducidas en una aplicación de IA generativa. En todo caso, los *prompts* que se entregarán a cada grupo serán coherentes con los bloques de preguntas del ejercicio anterior, estableciéndose una correspondencia temática entre ambos y permitiendo de este modo una mayor coherencia interna.

TABLA 3. Bloques de preguntas 2. Prompts para trabajo en grupo.

Bloque temático	Prompts
Localización del texto	“Ayúdame a identificar los apartados básicos de un comentario de texto histórico (localización, clasificación, análisis interno, contextualización, valoración) sin hacer el comentario completo.” “Dame un esquema de preguntas para analizar este texto histórico que me obligue a leerlo detenidamente.” “Explicame cómo diferenciar entre el contenido interno del texto y la contextualización histórica externa, con ejemplos.”
Clasificación del texto	“Dame una lista de preguntas que me ayuden a descubrir quién es el autor, a quién se dirige y en qué contexto histórico se sitúa este texto.” “Propón criterios para decidir si un texto histórico es fuente primaria o secundaria.” “Hazme una tabla comparativa de tipos de textos históricos (jurídico, político, religioso, literario, económico...) con ejemplos.”
Análisis interno	“Guíame con preguntas para identificar la idea principal y las ideas secundarias de un texto histórico.” “Dame un método paso a paso para encontrar palabras clave en un texto histórico y explicar por qué son importantes.” “Explicame cómo reconocer si un texto usa lenguaje objetivo, propagandístico o jurídico.”
Contextualización externa	“Dame una serie de preguntas que me obliguen a relacionar este texto con los acontecimientos de la época.” “Explicame cómo conectar un texto histórico con los procesos más amplios (económicos, sociales, políticos, culturales) de su tiempo.” “Hazme un esquema de pasos para vincular un texto histórico con el tema que estoy estudiando en clase.”
Valoración y conclusión	“Dame criterios para valorar si un texto histórico es fiable o no.” “Explicame cómo redactar una conclusión en un comentario de texto histórico que resuma su importancia y utilidad.” “Hazme una lista de errores frecuentes al hacer la valoración de un texto histórico.”

Fuente: Modelos de razonamiento de IA (ChatGPT)

Cuando los alumnos hayan respondido a cada uno de los *prompts* propuestos y hayan obtenido las respuestas de la IA a los mismos, deberán

tomar nota. Para concluir la actividad, cada grupo elaborará un informe respondiendo a las siguientes cuestiones:

1. Registrad vuestras respuestas a las preguntas del primer bloque y a los prompts del segundo.

-¿Qué elementos comunes podéis apreciar?

-¿Qué aspectos son diferentes?

-¿Qué diferencias habéis encontrado en la forma de realizar las preguntas?

-¿Habéis planteado las respuestas del mismo modo que la IA?

2. Registrad las respuestas de la IA a los prompts que habéis planteado y comparadlas con las vuestras.

-¿Qué elementos hay en común?

-¿Qué aspectos son diferentes?

-Si hay diferencias en la extensión o el tipo de respuestas que habéis dado vosotros y las que os ha ofrecido la IA, ¿a qué creéis que se deben?

3. Explicad qué aspectos destacaríais de la actividad, y en qué medida os ha ayudado a entender el funcionamiento de la IA para las actividades de clase.

Una vez redactadas las respuestas, cada grupo las expondrá delante del resto de alumnos. Todos los integrantes del grupo deberán participar en las exposiciones.

La actividad propuesta posee varias potencialidades y limitaciones que pasamos a describir.

Entre los aspectos positivos de la misma, consideramos que el ejercicio de análisis que supone esta actividad puede resultar de gran provecho para el alumnado, puesto que le permite responder a preguntas enunciadas de diversos modos y comprender que puede haber diferentes respuestas a una misma cuestión siempre que estas estén debidamente razonadas. Por otro lado, la posibilidad de ver que las preguntas pueden ser formuladas de diversas maneras puede fomentar el pensamiento

divergente y la creatividad, aspectos que en estas etapas educativas no suelen incentivarse (Fuentes, 2024). Por otro lado, el análisis de las fuentes resulta completo y abordable desde diversas perspectivas y la estructura de preguntas y respuestas permite el trabajo en equipo. Finalmente hay que decir que el hecho de que los grupos puedan exponer sus conclusiones en clase permite un intercambio de ideas que resulta en todo caso fructífero y provechoso para el conjunto del alumnado.

En el apartado de las limitaciones, hay que decir que la propuesta requiere un manejo correcto y adecuado de la IA, así como una gestión responsable de la misma. Un mal uso de esta tecnología o una gestión inadecuada podría redundar en una adulteración de los resultados de la actividad. Es por ello que el docente debe en todo momento velar por el adecuado desarrollo de la misma, atendiendo en todo momento las dudas o consultas que puedan surgir.

5. CONCLUSIONES

A la luz de los acontecimientos recientes y en vista de las dinámicas actuales, parece claro que la IA es una tecnología en ascenso en el ámbito educativo. En estos momentos resulta evidente, casi reiterativo, exponer de nuevo las potencialidades de esta herramienta. De ahí la importancia de proponer nuevas vías de trabajo dentro y fuera del aula que permitan un mejor desarrollo de las dinámicas de enseñanza y aprendizaje.

Teniendo todo ello presente, en este trabajo se ha pretendido ofrecer una visión general sobre las posibilidades que nos ofrece la IA para trabajar en el aula un elemento tan importante para el conocimiento histórico como es el comentario de texto. Desde una perspectiva comparada, se han expuesto las características generales de los modelos tradicionales de análisis textual frente a esquemas más reflexivos que potencian en mayor medida las capacidades de análisis y razonamiento. No obstante, la utilidad de ambos modelos sigue vigente en la actualidad, puesto que cada uno de ellos fomenta el desarrollo de habilidades y destrezas específicas en el alumnado.

En la segunda parte de este trabajo hemos desarrollado una propuesta práctica para tratar de obtener lo mejor de ambos modelos. En este

sentido se han explorado las ventajas del uso de la IA para la generación de plantillas y *prompts*, con el objetivo esencial de que los alumnos conozcan nuevas formas de interrogar a las fuentes históricas en busca de respuestas e interpretaciones. Además, se ha impulsado en todo momento la adopción de una perspectiva comparada para que el alumnado pueda detectar semejanzas y diferencias entre sus respuestas y las que nos ofrece la IA. De este modo, consideramos que podemos poner en contacto los modelos de razonamiento humano y artificial, con el objetivo de extraer conclusiones provechosas sobre nuestro modo de acercarnos a la información.

Adicionalmente, se ha considerado que el contacto entre ambas formas de razonamiento puede abrir nuevas perspectivas de análisis al alumnado, que al comparar sus respuestas con las de la IA y recoger esta comparación en un ejercicio práctico, podrá detectar semejanzas y diferencias. Esta labor de comparación puede ser aprovechada en niveles superiores de enseñanza con el objetivo de desarrollar actividades relativas a la metacognición y a la evaluación de la capacidad de aprendizaje del alumnado.

Es por todo ello que, en definitiva, consideramos esta propuesta como el principio de una serie de iniciativas que podemos desarrollar gracias a los modelos de razonamiento generativos, y que, sobre todo, son aplicables para conseguir el aprendizaje real y significativo del alumnado.

6. REFERENCIAS

- Álvarez-Sepúlveda, H. (2023). La Inteligencia Artificial como catalizador en la enseñanza de la historia: Retos y posibilidades pedagógicas. *Revista Docentes 2.0*, 16 (2), 318-325. <https://doi.org/10.37843/rtded.v16i2.426>
- Banegas Ullauri, R. H., Guachun, B. F., & Sarmiento Inga, J. H. (2023). Optimización de la inteligencia artificial en la educación a través de estrategias docentes eficaces. *Revista InveCom*, 3 (2), 1-10
- Burgos-Videla C, Parada-Ulloa M., & Martínez-Díaz J (2025). Critical thinking in the classroom: the historical method and historical discourse as tools for teaching social studies. *Front. Sociol.* 10. doi:10.3389/fsoc.2025.1526437

- Dumontheil, I. (2014). Development of abstract thinking during childhood and adolescence: The role of the rostrolateral prefrontal cortex. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 10, 57–76. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2014.07.009>
- Fuentes Retamal, P. (2024). El difícil lugar de la creatividad en el sistema escolar actual. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8 (3), https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12140
- Gutiérrez Rosado, J. L., Palacios Flores, K. K., Cajo Pullas, M. J., & Villota Oyarvide, W. R. (2025). “Prompt engineering” como competencia transversal clave: desarrollo y validación de una rúbrica para su evaluación en la educación superior. *RECIAMUC*, 9 (3), 209–223. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/9.\(3\).julio.2025.209-223](https://doi.org/10.26820/reciamuc/9.(3).julio.2025.209-223)
- Montero Málaga, A., & Muñoz Gómez, V. (2023). Reinterpretando el comentario de texto: herramienta activa para el aprendizaje de Historia. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 12 (2), 101–131. <https://doi.org/10.21071/ripadoc.v12i2.16072>
- Ortuño Molina, J., Valera Bernal, F. J., Miralles Martínez, P., & Hernández Moreno, Á. (2011). *La pervivencia del comentario de texto como herramienta para la didáctica de la historia*. En R. López Facal, L. Velasco Martínez, V. M. Santidrián Arias, & X. Á. Armas Castro (Coords.), *Pensar históricamente en tiempos de globalización: Actas del I Congreso Internacional sobre Enseñanza de la Historia* (p. 214). Ediciones Universidade de Santiago de Compostela.
- Rodríguez-Martínez, F. (2016). El comentario de textos literarios en Educación Secundaria: evolución metodológica y papel de la literatura comparada. *Ocnos*, 15 (2), 119–135. https://doi.org/10.18239/ocnos_2016.15.2.953

PERCEPCIONES DE ESTUDIANTES DE INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES CON CHATGPT EN EL AULA

VICTORIA MAGDALENA GARCÍA GARRIDO
Universitat de València

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, especialmente tras la pandemia en 2020 por la Covid-19, el uso de la tecnología en las aulas ha ido en aumento. Esta digitalización educativa ha traído consigo el uso de una nueva herramienta: la inteligencia artificial. Ahmad, Rahmat, Mubarik, Alam y Hyder (2021) afirman: “AI has had an enormous role in education, which has been further increased by the COVID pandemic”. Según los autores, el grado de adopción y de integración de la inteligencia artificial en la educación ha experimentado un aumento significativo (Ahmad et al., 2021). Es decir, existe un consenso respecto a la integración de inteligencia artificial en el aula. Lo que queda por definir es la manera en la que esto debería implementarse.

El uso de la IA en la enseñanza ha generado además un creciente debate sobre los beneficios y los riesgos de incluirla en las aulas. Numerosos estudios discuten las posibles ventajas de implementar estas herramientas en la educación. Popenici y Kerr (2017) afirman que existe evidencia consistente de que las herramientas de IA abren todo un mundo de posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior, enfatizando que el rol de la tecnología es impulsar el pensamiento humano y el proceso educativo. Al mismo tiempo, los autores advierten sobre las limitaciones de la tecnología en el ámbito educativo: “However, it is important to admit the current limits of technology and admit that AI is not (yet) ready to replace teachers, but is presenting the real possibility to augment them” (Popenici & Kerr, 2017, p. 3).

Esta idea de que el rol de la IA no es sustituir al docente sino potenciar su labor, es el objeto de investigación actual en cuanto a IA y educación. La implementación real de la IA en los centros educativos sigue siendo un desafío. La sensación global de que aún queda mucho camino por delante para que las nuevas herramientas de IA sean parte del día a día de la enseñanza y el aprendizaje puede deberse en parte a la falta de investigación y experimentación sobre la manera óptima de introducirlas en el aula. En este sentido, como docentes e investigadores, nuestra labor es aplicar estrategias innovadoras y experimentales, haciendo uso de la IA para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estudios como el de Cortés-Ramos, Martín-Martín y Bueno Álvarez (2022) describen la autopercepción del profesorado a la hora de aplicar nuevas tecnologías en el aula y apuntan a la formación continua y actualizada en nuevas tecnologías como una de las claves de la motivación docente y el éxito en aplicación de tecnología innovadora en la enseñanza.

Aunque la manera en la que el profesorado percibe la implementación de nuevas tecnologías en la enseñanza es crucial para mejorar su aplicación en el aula, es importante tener en cuenta la percepción del alumnado en cuanto a implementación de herramientas digitales de manera guiada por el docente en este ámbito. Para muchos estudiantes las herramientas de IA pueden resultar confusas y si no se aplican de manera adecuada, incluso contraproducentes, como sugieren algunos estudios (Romo-Pérez et al., 2023).

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente estudio se centra en el campo de la enseñanza y aprendizaje de la lengua inglesa como lengua extranjera (LE), aunque el contenido del mismo se puede aplicar al aprendizaje de otras lenguas. De entre las herramientas de IA más conocidas y utilizadas por la población en general, se encuentra ChatGPT. El estudio se ocupará pues de tratar de conocer cómo el alumnado de cuatro grupos de preparación de nivel B2 y C1 de un centro de lenguas universitario percibió una serie de actividades guiadas por la investigadora usando ChatGPT.

En 2021, la Comisión Europea definía la Inteligencia Artificial (IA) como la “habilidad de una máquina de presentar las mismas capacidades que los seres humanos, como el razonamiento, el aprendizaje, la creatividad y la capacidad de planear” (Comisión Europea, 2021).

En este contexto, la herramienta ChatGPT se define como un sistema de respuesta generativa (Generative Pre-trained Transformer) basado en Inteligencia Artificial (Arévalo y Quinde, 2023). ChatGPT salió a la luz en noviembre de 2022, alcanzando gran popularidad en poco tiempo y convirtiéndose en el centro de debates sobre las utilidades y los riesgos derivados de su uso en diversas áreas.

Incluir una herramienta ya popular entre el alumnado como parte de la práctica de actividades en el aula de inglés puede resultar por un lado motivador para los estudiantes y, por otro, provocar cierta confusión, como señalan los estudios mencionados anteriormente. A través de este trabajo se pretende que sea la voz misma de los aprendientes la que arroje algo de luz sobre este debate.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Analizar la percepción de un grupo universitario de estudiantes de inglés LE sobre una serie de actividades con uso de ChatGPT propuestas y guiadas por la investigadora en el aula.
- Reflexionar sobre dichas percepciones con el fin de evaluar la viabilidad del uso guiado de ChatGPT en la enseñanza de lenguas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las ventajas y desventajas percibidas por los estudiantes durante la implementación de la propuesta
- Explorar cómo se valoran aspectos como la utilidad y amabilidad de las actividades propuestas

- Examinar si el alumnado considera adecuada la implementación futura de actividades similares con uso de ChatGPT en el aula de inglés.
- Reflexionar sobre los riesgos potenciales asociados al uso de ChatGPT en el ámbito educativo.
- Evaluar los riesgos en comparación con los beneficios mencionados por los estudiantes.
- Evaluar el rol del docente como guía en la eficacia de este tipo de actividades.

3. METODOLOGÍA

Este estudio propone un enfoque mixto de corte descriptivo y exploratorio. Así pues, se aportan datos numéricos a preguntas específicas hechas a alumnos sobre una aplicación experimental de actividades con uso de ChatGPT en aulas de inglés LE y, al mismo tiempo, se proporcionan las observaciones de carácter cualitativo del alumnado sobre dicha experiencia.

La propuesta didáctica en cuestión se llevó a cabo en el Centre d'Idiomes de la Universitat de València entre febrero y marzo de 2025. Los participantes eran alumnos de grupos de preparación oficial de niveles B2 y C1. En total se implementaron seis sesiones en cada grupo: una de evaluación previa oral, cuatro sesiones de 45 minutos y una evaluación final oral. El objetivo de la implementación de la propuesta era la corrección de errores comunes específicos cometidos por hispanohablantes en el inglés LE oral²³ e incluía estrategias variadas entre las cuales se encontraba, en cada una de las cuatro lecciones centrales, una actividad guiada por la investigadora en la que los alumnos utilizaban ChatGPT para practicar los contenidos trabajados.

La mayoría de los participantes eran estudiantes universitarios de entre 18 y 25 años, de origen español. La lengua materna de todos los estudiantes era el castellano o el valenciano, y todos estudiaban inglés como

²³ Los resultados relativos a la corrección de errores se desarrollan en el marco de la tesis doctoral de la investigadora, de la cual este estudio constituye un apartado derivado.

lengua extranjera con el fin de obtener un certificado oficial de nivel B2 o C1. Los aprendientes se mostraron colaborativos y motivados durante todo el proceso de implementación de la propuesta.

Las actividades implementadas estaban diseñadas para que los alumnos trabajaran en parejas pidiéndole a ChatGPT la generación de textos de diferentes estilos según la sesión. Los estudiantes daban instrucciones al sistema a través de prompts específicos; estos prompts, a su vez, estaban diseñados por la investigadora pero al mismo tiempo permitían - y requerían - la creatividad por parte del alumno. A través de los textos generados por IA, los aprendientes practicaban los contenidos de la lección, tanto de pronunciación como de vocabulario y expresiones sobre el tema trabajado. La duración de las actividades era de aproximadamente 15 minutos, durante los cuales el rol de la investigadora era el de supervisar y dar apoyo a los participantes. El alumnado trabajó a través de sus ordenadores portátiles o tabletas personales.

Tras las cuatro sesiones de implementación de metodología con cada grupo, se proporcionó al alumnado participante un cuestionario anónimo sobre su experiencia con las actividades específicas que incluían el uso de ChatGPT. Un total de 24 estudiantes de los cuatro grupos que participaron en las lecciones respondieron al cuestionario. La participación fue voluntaria y anónima, y los alumnos recibieron información clara sobre los fines académicos y de investigación del estudio.

El cuestionario, realizado y compartido con el alumnado a través de Google Forms, contenía tanto preguntas cerradas como abiertas, con el objetivo de obtener datos estadísticos numéricos así como datos cualitativos. En concreto, constaba de nueve preguntas que indagaban en la percepción de los estudiantes con respecto a la utilidad, amenidad, ventajas y desventajas y valoración general del aprendizaje de lenguas con actividades como las propuestas, entre otros aspectos. Todas las preguntas eran de respuesta con carácter obligatorio excepto la última, la cual solicitaba comentarios adicionales de los estudiantes con respecto a toda la sesión (no solo la parte de actividades con ChatGPT); esta última pregunta era de carácter opcional.

Los datos cuantitativos se extrajeron semi automáticamente a través de los porcentajes y datos numéricos proporcionados por la misma herramienta de Google. Los datos cualitativos, en cambio, fueron extraídos de manera manual, llevando a cabo una agrupación por patrones recurrentes de las respuestas, a fin de obtener un resumen de las mismas.

4. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos del cuestionario respondido por 24 estudiantes. Los datos se agrupan en cuantitativos y cualitativos. Primero se presentarán las seis preguntas cuantitativas según el orden de aparición en el cuestionario, después se analizarán los datos cualitativos que corresponden a ventajas y desventajas percibidas por los estudiantes además de comentarios adicionales de respuesta opcional.

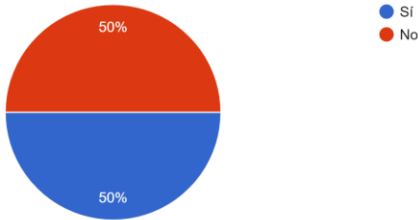
4.1 DATOS CUANTITATIVOS

Los resultados del cuestionario revelan que la mitad del alumnado ya había utilizado ChatGPT en el aula de manera guiada por el profesor, aunque no necesariamente en asignaturas de aprendizaje de lenguas, como muestra el gráfico 1.

GRÁFICO 1. *Cuestionario: pregunta 1.*

Antes de estas lecciones, ¿habías utilizado alguna vez ChatGPT guiado por un profesor/a en el aula? (nos referimos a cualquier aula de enseñanza en cualquier ámbito, no solo inglés)

24 respuestas

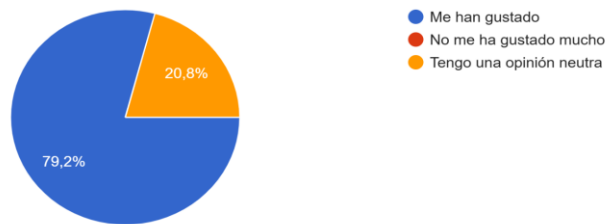


A la pregunta sobre la opinión de los estudiantes en cuanto a las actividades específicas propuestas en el aula por la doctoranda, estos respondieron de manera positiva en general, siendo casi un 80% los que

afirmaron que les gustó realizar estas actividades mientras que un 20% tenía una opinión neutra (gráfico 2).

GRÁFICO 2. Cuestionario: pregunta 2.

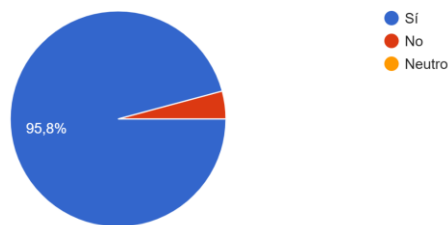
¿Qué opinión te han merecido las actividades propuestas en el aula usando ChatGPT?
24 respuestas



A pesar de la opinión neutra de algunos estudiantes en cuanto a las actividades propuestas con uso de sistema de chatbot, la gran mayoría, un 95%, reportó haber percibido las actividades como amenas y entretenidas,. Un solo estudiante, representando el 4,2% del total de estudiantes reflejó no haber disfrutado de las actividades propuestas. Estos porcentajes se muestran en el gráfico 3.

GRÁFICO 3. Cuestionario: pregunta 3.

¿Te han resultado entretenidas/amenas?
24 respuestas

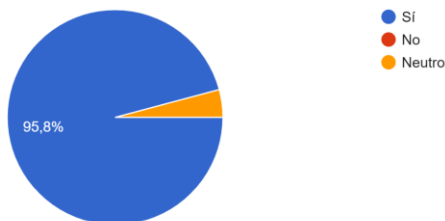


Del mismo modo, el 95% del alumnado percibió las actividades propuestas como útiles para el aprendizaje y la práctica de los contenidos trabajados en cada sesión. En este caso también un solo estudiante mostró una respuesta diferente a la del grupo, como muestra el gráfico 4.

GRÁFICO 4. Cuestionario: pregunta 4.

¿Te han resultado útiles para el aprendizaje y/o práctica de contenidos?

24 respuestas

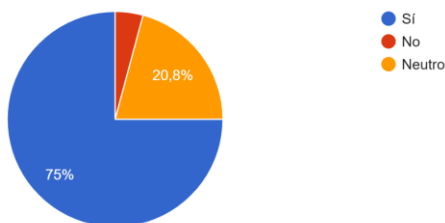


Para continuar, se preguntó a los estudiantes si les gustaría que este tipo de actividades con uso de ChatGPT se incluyera en la enseñanza de lenguas, a lo que un 75% respondió afirmativamente, mientras que un 20% tenía una opinión neutra al respecto. Un solo participante, representativo del 5% indicó que no le gustaría, tal y como muestra el gráfico 5.

GRÁFICO 5. Cuestionario: pregunta 5.

¿Te gustaría que este tipo de actividades con uso de ChatGPT se incluyeran en la enseñanza de lenguas?

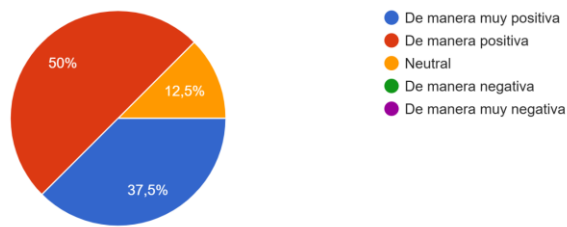
24 respuestas



Con respecto a la enseñanza y aprendizaje de lenguas a través de actividades con uso guiado de ChatGPT, los resultados del cuestionario apuntan, en general, a la valoración positiva por parte del alumnado. En concreto, tal y como muestra el gráfico 6, un 87,5% de los participantes valoran este aspecto de manera positiva o muy positiva, mientras que un 12,5% respondió de manera neutra.

GRÁFICO 6. Cuestionario: pregunta 8.

¿Cómo valoras la enseñanza y el aprendizaje de lenguas a través de actividades con uso de ChatGPT?
24 respuestas



4.2 DATOS CUALITATIVOS

Las preguntas 7 y 8 del cuestionario eran preguntas abiertas sobre las ventajas y desventajas del uso de ChatGPT en el aula de acuerdo a la percepción de los estudiantes. Las respuestas dadas por los participantes con respecto a los beneficios tratan desde aspectos lingüísticos hasta aspectos pedagógicos y motivacionales. La ventaja en la que un mayor número de participantes coincide (25%) es el carácter ameno y motivador del aprendizaje a través de actividades con IA, seguido de la facilidad de acceso a nuevas ideas y perspectivas y a la mejora de vocabulario y expresiones, ambas con una representación de más del 20% cada una. La tabla 1 muestra las diversas categorías de respuestas sobre ventajas y el número de estudiantes que las mencionaron en cada caso.

TABLA 1. *Ventajas mencionadas por los participantes.*

Categoría	Nº de respuestas	Porcentaje
Aprendizaje ameno y motivador	6	25%
Acceso a ideas nuevas y distintas perspectivas	5	20,8%
Mejora de vocabulario / expresiones	5	20,8%

Rapidez, eficiencia, ahorro de tiempo	3	12,5%
Enfoque innovador y alternativo al modelo tradicional	2	8,3%
Desarrollo de competencia digital / uso responsable de la IA	2	8,3%
Igualación de niveles / apoyo al trabajo en grupo	1	4,2%

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, los riesgos o desventajas que los estudiantes percibieron también fueron muy diversos. El riesgo que más se mencionó en el cuestionario fue la pérdida de autonomía y de pensamiento crítico del alumno a causa del uso excesivo de ChatGPT. Un 25% de los alumnos mostró preocupación con respecto a este tema. Otros riesgos reflejados en el cuestionario son las distracciones que puede suponer el uso de un dispositivo en el aula y la posibilidad de que el sistema tenga fallos o proporcione información incorrecta. Dos de los alumnos, representando el 8,3% del total, no percibió ninguna desventaja.

TABLA 2. Desventajas mencionadas por los participantes.

Categoría	Nº de respuestas	Porcentaje
Pérdida de autonomía y de pensamiento crítico	6	25%
Distracción y abuso del dispositivo	4	16,6%
Información incorrecta y fallos del sistema	4	16,6%

Dependencia de la IA	3	12,5%
Mal uso o falta de criterio en el uso	2	8,3%
Problemas pedagógicos o de enfoque curricular	2	8,3%
No se perciben desventajas	2	8,3%
Limitación en comprensión oral	1	4,2%
Barreras técnicas (WiFi, pago...)	1	4,2%

Fuente: elaboración propia

Finalmente, en cuanto a otros comentarios de carácter opcional que el cuestionario permitía aportar, la mayoría de los alumnos comentó su entusiasmo con respecto al modelo de lecciones que se propuso (el cual incluía otras actividades prácticas aparte de las mencionadas con uso de ChatGPT). Muchos explicaron además que creían haber adquirido nuevos aspectos de la lengua inglesa de manera muy práctica y amena. Un alumno expresó no tener una opinión clara con respecto a las actividades específicas con uso de ChatGPT. Otro porcentaje de alumnos no añadió ningún comentario u observación final.

En conjunto, los resultados muestran una percepción predominantemente positiva del uso de ChatGPT, con reconocimiento de sus ventajas motivacionales y de aprendizaje, aunque acompañadas de precauciones respecto a su fiabilidad y posible dependencia.

5. DISCUSIÓN

Este estudio buscaba analizar la percepción estudiantil en cuanto a una serie de actividades propuestas en el aula de inglés LE con uso guiado de ChatGPT, identificando ventajas y posibles riesgos. En este apartado se interpretan los resultados cuantitativos y cualitativos, añadiendo una breve interpretación global al final de la sección.

5.1 INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS CUANTITATIVOS

En primer lugar, el hecho de que la mitad del alumnado respondiera que ya había utilizado ChatGPT para alguna actividad guiada en el aula, sugiere que ya existía cierta familiarización con el sistema de chatbot para una parte de los estudiantes. Si bien, la otra mitad contestó que no había realizado ninguna actividad de este tipo en el aula, todos mostraron y reconocieron, al momento de la implementación, conocer el sistema y utilizarlo habitualmente para asuntos personales fuera del campo de la educación. Además, el factor de edad de los participantes justifica su adaptación a los sistemas de IA. Este hecho facilitó la eficiente y correcta implementación de las actividades.

En cuanto a la percepción de los alumnos sobre las actividades propuestas, las respuestas indican una aceptación general muy positiva sobre diferentes aspectos: opinión general, amenidad, utilidad y practicidad para contenidos de lengua inglesa. Esto podría indicar que el alumnado percibe la IA más como un apoyo que como una amenaza. Por otro lado, el hecho de que se valore tanto la amenidad como la motivación producida por este tipo de actividades, habla a favor de la importancia del componente tecnológico novedoso en el aprendizaje. En este sentido el carácter colaborativo de las actividades también se podría considerar fuente de motivación para los estudiantes. Diversos estudios indagan en cómo la colaboración junto a las nuevas tecnologías puede tener efectos positivos en los estudiantes: “el uso efectivo de las TIC en el aprendizaje colaborativo puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades digitales, críticas y creativas” (Salguero Barba & García Salguero, 2023).

Otro dato interesante es el hecho de que la mayoría de participantes estuvieran a favor de la hipotética implementación futura de actividades con uso de ChatGPT en la enseñanza de lenguas (gráfico 5), lo que señala la disposición para experimentar e incluir la IA en su vida académica. Además este último dato contribuye a confirmar que la experiencia conjunta ha sido positiva ya que a los estudiantes les gustaría, no solo repetirla, sino convertirla en parte de su proceso de aprendizaje de una lengua extranjera.

5.2 INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS CUALITATIVOS

En relación a las preguntas sobre ventajas y desventajas, las respuestas de los estudiantes apuntan a más beneficios que riesgos. Sin embargo, conviene tener en cuenta que algunos de los riesgos mencionados como la pérdida de pensamiento crítico y de autonomía o la dependencia tecnológica son aspectos que podrían afectar directamente las habilidades cognitivas de los aprendientes (Romo Pérez et al., 2023; Zhai, Wibowo & Li, 2014), por lo que conviene tomarse en serio la mención de estos aspectos por parte del alumnado.

En todo caso, también cabe destacar que las desventajas señaladas por los alumnos se referían, en su mayoría, a posibles problemas futuros derivados del uso continuado de ChatGPT en las aulas, y no a circunstancias que experimentarían durante las sesiones. En cuanto al riesgo de “información incorrecta” esto sí que sucedió en algunas ocasiones durante el total de 16 sesiones. En los casos en los que ocurría, los alumnos eran capaces de reconocerlo, ya que se trataba de errores muy obvios, y normalmente se solucionaban después de proporcionar una instrucción adicional al sistema.

Este riesgo detectado por varios alumnos, coincide con uno de los más nombrados en estudios sobre la IA en la educación. Romo-Pérez et al. (2023) explican que “una de las críticas que aparece con mayor frecuencia en la literatura científica es que ChatGPT genera respuestas incorrectas y comete errores, y en muchos casos la información es poco veraz (Dwivedi et al, 2023)” (p. 324). En todo caso, los autores continúan afirmando que “la previsión es que la mejora en la calidad de la información sea exponencial, con lo cual, la IA será cada vez más eficiente” (p. 324). En este sentido, frente a la rápida evolución de la IA, que en tan solo unos años de vida ha avanzado notablemente, las expectativas de mejora para la prevención de errores y de información incorrecta son muy positivas.

Por otro lado, como se ha mencionado, es especialmente preocupante el riesgo potencial de dependencia tecnológica, que en cierto modo podría asociarse con la pérdida de autonomía y pensamiento crítico (la desventaja más observada por los participantes). Al perder la autonomía

y el pensamiento crítico y dejar que un robot conversacional haga todo el trabajo, se comienza a depender de este sistema, lo que provoca más pérdida de autonomía, que resulta en más dependencia. Este riesgo coincide con los mencionados en otros estudios similares, como recoge el estudio de Romo-Pérez et al. (2023). Otra autora cita el estudio de Castillo et al. (2023) para explicar este riesgo con otras palabras: “uno de ellos incluso señala el riesgo de que el chat sea utilizado para cumplimentar las tareas sin que el estudiante haya aprendido nada” (Scotto, 2024). Una posible solución a este problema es asegurar actividades en las que, a pesar de usar ChatGPT, el alumno permanezca conectado al contenido. Esto, a su vez, es posible siempre y cuando las actividades estén monitoreadas por el docente.

Como dato positivo con respecto a los riesgos detectados por alumnos en este estudio, el hecho de que los participantes fueran capaces de identificar los posibles riesgos derivados del uso de ChatGPT en el aula demuestra su pensamiento crítico y conciencia de uso responsable de las nuevas tecnologías. Teniendo en cuenta la clara tendencia de introducción progresiva de inteligencia artificial en las aulas (según estudios mencionados anteriormente), la conciencia estudiantil sobre los riesgos de la IA en la educación se percibe pertinente y necesaria.

Por otro lado, las ventajas expuestas por los estudiantes sí que corresponden a aspectos que experimentaron durante la implementación de las actividades, y sugieren que esta estrategia podría resultar útil para aumentar la motivación y la eficacia del aprendizaje de lenguas. La valoración positiva sobre la utilidad de las actividades, mencionada anteriormente, junto a beneficios señalados por los participantes como el aprendizaje ameno y motivador, el acceso a nuevas ideas y la eficiencia de la IA apuntan a que el campo de la enseñanza podría beneficiarse de este tipo de propuestas. El alumnado también resalta la mejora de vocabulario y expresiones a través de las actividades trabajadas, lo cual refuerza la idea de la utilidad de ChatGPT en el campo de las lenguas.

Esto coincide con estudios recientes sobre el uso de ChatGPT en áreas específicas coinciden en los resultados favorables y en los beneficios de su implementación. Por ejemplo, Albar-Mansoa y Ranilla Rodríguez (2024), recogen respuestas positivas sobre la interacción de alumnos

con ChatGPT para el análisis de textos. Por su lado, Ricart Vayá (2024) se centra en el uso de ChatGPT en la enseñanza de la lengua inglesa para mejorar la expresión escrita, concluyendo que su estudio “aporta resultados favorables que deben animar al profesorado en lengua inglesa a incorporar ChatGPT como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje del inglés” (p. 13).

5.3 INTERPRETACIÓN GLOBAL

La experiencia reportada por el grupo fue muy positiva en general. Estos resultados implican que el rol del docente como guía y supervisor durante la implementación de las actividades puede haber sido un factor clave para su correcto funcionamiento. El estudio de Scotto (2024) revela que el mayor inconveniente del uso de ChatGPT para la educación “está representado por un marcado desconocimiento de cómo hacer un uso estratégico, pertinente y apropiado del chat”. Otra posible clave del éxito de esta propuesta radica en la preparación de las actividades a través de instrucciones claras y objetivos lingüísticos definidos.

En definitiva, este estudio, junto a otros estudios mencionados a lo largo del artículo, confirman nuevamente que el ChatGPT podría ser un aliado para alumno y docente en la enseñanza y aprendizaje de lenguas. A futuro, ChatGPT podría integrarse en el campo académico como herramienta complementaria. No obstante, el presente estudio se limita a 24 respuestas de alumnos universitarios en un solo contexto y con una duración de cuatro sesiones, por lo que sería arriesgado generalizarlo a otros contextos.

6. CONCLUSIONES

Este artículo ha reflejado y analizado brevemente las percepciones de un grupo de estudiantes universitarios tras una serie de sesiones que incluían actividades con uso de ChatGPT en la clase de inglés LE.

Tal y como el estudio refleja, el alumnado universitario aprendiente de inglés LE se benefició de la aplicación de actividades con uso de ChatGPT en el aula, las cuales fueron percibidas como amenas, motivadoras, prácticas y útiles para el aprendizaje. Además, los

estudiantes consideraron este tipo de estrategias muy positivas para el aprendizaje de lenguas en concreto. Sin embargo, los participantes también fueron conscientes y reflejaron algunas inquietudes con respecto a los posibles riesgos que la implementación de ChatGPT en el aula puede suponer a largo plazo.

Dichos riesgos pueden minimizarse a través del rol activo del docente, cuyo rol es esencial para el éxito de la propuesta. En concreto, y siguiendo pautas que funcionaron en esta propuesta, se recomienda que el docente se asegure de preparar las actividades con contenido y criterios lingüísticos definidos. También fue de ayuda que los estudiantes trabajaran de forma colaborativa en parejas. Por último, el docente tiene que ser supervisor y guiar las actividades para asegurarse de que los problemas técnicos o de comprensión que puedan surgir se solucionen de manera eficiente.

En definitiva, la implementación de herramientas de IA en las aulas universitarias puede suponer un reto y, al mismo tiempo, puede resultar beneficiosa para alumnos y docentes. Para ello, sin embargo, es importante que esta implementación se realice de manera paulatina, estudiada y guiada por el docente en el aula. Al fin y al cabo, se trata de que ChatGPT potencie la enseñanza y el aprendizaje de lenguas. Como indican Jordán Enamorado y Ricart Vayá (2022) “los recursos tecnológicos, tan útiles y necesarios en la actualidad, han de estar al servicio de las personas y de la educación, permitiendo su desarrollo, pero sin convertirse en un fin en sí mismos” (p. 638).

De cara a futuras investigaciones, sería interesante seguir trabajando en las percepciones de los estudiantes, aplicando sesiones reales sobre muestras más amplias y en diferentes contextos, con el objetivo de constatar la utilidad de usar herramientas de IA para el aprendizaje de lenguas. Los hallazgos expuestos en este artículo contribuyen al creciente cuerpo de investigación sobre la integración responsable de la IA en la enseñanza de lenguas.

7. AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Centre d'Idiomes de la Universitat de València por aceptar la colaboración a fin de llevar a cabo este proyecto, así como la parte experimental de mi tesis doctoral. Un cálido y especial agradecimiento a la coordinadora del área de lenguas extranjeras, Paula Burriel Cabello, por su disponibilidad, atención y amabilidad en cada una de las sesiones

8. REFERENCIAS

- Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M., & Hyder, S. I. (2021). Artificial intelligence and its role in education. *Sustainability*, 13(22), 12902. <https://doi.org/10.3390/su132212902>
- Albar-Mansoa, J., & Ranilla Rodríguez, M. (2024). La interacción con ChatGPT en el análisis de un texto crítico de arte. *Revista de Humanidades*, (53), 61–84. <https://doi.org/10.5944/rdh.53.2024.40253>
- Cortés-Ramos, A., Martín-Martín, M., & Bueno Álvarez, J. A. (2022). Autopercepción de los futuros docentes ante los retos de la educación en la sociedad digital. En A. B. Barragán Martín et al. (Eds.), *Innovación docente e investigación en educación y ciencias sociales: Experiencias de cambio en la metodología docente* (pp. 231–241). Dykinson.
- Jordán Enamorado, M. Á. & Ricart Vayá, A. (2022). Adaptarse al nuevo contexto educativo: hacia un modelo teórico-práctico para la docencia online. *Revista Complutense de Educación*, 33(4), 635-644. <https://doi.org/10.5209/rced.76384>
- Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12, Article 22. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Ricart Vayá, A. (2024). ChatGPT como herramienta para mejorar la expresión escrita en inglés como lengua extranjera. *Íkala Revista de Lenguaje y Cultura*, 29(2). <https://doi.org/10.17533/udea.ikala.354584>
- Romo-Perez, V., Garcia-Soidan, J. L., Özdemir, A. S., & Leiros-Rodriguez, R. (2023). ChatGPT ha llegado ¿Y ahora qué hacemos? La creatividad, nuestro último refugio. *Revista de Investigación En Educación*, 21(3), 320-334. <https://doi.org/10.35869/reined.v21i3.4973>
- Salguero Barba, N. G., & García Salguero, C. P. (2023). Aprendizaje colaborativo y uso de las TIC en la educación superior. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(6), 1584. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1550>

- Scotto, V. (2024). El ChatGPT y el fin de la historia: una elaboración teórica sobre sus peligros y promesas leídos desde la filología. *Recial*, 15(25), 118-146. <https://doi.org/10.53971/2718.658x.v15.n25.45626>
- Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: A systematic review. *Smart Learning Environments*, 11(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>

METODOLOGÍA BASADA EN TIKTOK PARA ENSEÑAR NEUROCIENCIA DEL DOLOR EN FISIOTERAPIA: EXPERIENCIA EDUCATIVA IMPLEMENTADA

MARÍA JESÚS MUÑOZ FERNÁNDEZ
Escuela Universitaria de Osuna

MARTA GUTIÉRREZ MORENO
Centro Universitario San Isidoro

1. INTRODUCCIÓN

La educación universitaria en Ciencias de la Salud se encuentra en una etapa de transformación acelerada. Las demandas profesionales requieren egresados capaces de integrar conocimientos científicos con competencias digitales, comunicativas y de trabajo colaborativo. Los enfoques docentes centrados únicamente en la exposición magistral y la evaluación memorística presentan limitaciones para desarrollar dichas competencias y para favorecer la transferencia efectiva del conocimiento a contextos clínicos reales.

En este escenario, las metodologías activas, entre ellas el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje experiencial y la evaluación auténtica, están adquiriendo relevancia por su capacidad para situar al estudiante como protagonista del proceso formativo. Paralelamente, los entornos digitales y las redes sociales han dejado de ser ajenos a la universidad, utilizadas con intencionalidad pedagógica, pueden convertirse en espacios de aprendizaje potentes, inclusivos y motivadores, especialmente cuando permiten crear, difundir y comentar microcontenidos de forma ágil (Greenhow & Lewin, 2016).

Dentro de este proceso de transformación educativa, la educación en neurociencia del dolor se ha consolidado como un campo clave en la

formación de fisioterapeutas y otros profesionales sanitarios (Moseley, 2002). Lejos de entender el dolor únicamente como una señal biológica, este enfoque lo concibe como una experiencia compleja influida por factores neurofisiológicos, psicológicos y sociales (Nijs et al., 2011). Diversos estudios han demostrado que explicar el dolor desde la neurociencia, mediante metáforas y ejemplos comprensibles, contribuye a reducir creencias disfuncionales y conductas de miedo-evitación, a la vez que mejora la adherencia a los tratamientos (Butler & Moseley, 2013; Vlaeyen & Linton, 2012). Incorporar esta perspectiva en la docencia universitaria no solo favorece la adquisición de conocimientos actualizados, sino que también prepara al alumnado para comunicar con claridad a los pacientes, una competencia esencial en la práctica clínica contemporánea.

El proyecto que presentamos explora el uso de TikTok como recurso educativo en la asignatura de Fisioterapia en Especialidades Clínicas III orientada a la neurociencia del dolor crónico. Lejos de concebirlo como un mero canal de entretenimiento, se plantea como un entorno de aprendizaje donde el alumnado produce microvídeos con base científica, traduciendo conceptos complejos a mensajes claros para públicos no especializados. Este planteamiento responde a tres fines principales, (1) reforzar la comprensión teórica mediante la reformulación didáctica del contenido; (2) entrenar competencias comunicativas y digitales clave para la práctica clínica; y (3) generar experiencias de aprendizaje flexible y colaborativo que favorezcan trayectorias personalizadas.

El capítulo describe los fundamentos del proyecto, sus objetivos, el diseño metodológico y los resultados alcanzados, así como una discusión crítica sobre su pertinencia en la era digital y su articulación con la inteligencia artificial como apoyo a la creación y análisis de contenidos. La propuesta se alinea con marcos teóricos de aprendizaje experiencial (aprendizaje a partir de la acción y la reflexión), y de evaluación auténtica (demostración de competencias en productos verificables).

1.1. EDUCACIÓN EN NEUROCIENCIA DEL DOLOR Y ENTORNOS DIGITALES

La educación en neurociencia del dolor se ha consolidado en las dos últimas décadas como una estrategia clave tanto en la práctica clínica como en la docencia universitaria. Este enfoque plantea el dolor no solo como una señal de daño tisular, sino como una experiencia compleja en la que interactúan factores neurofisiológicos, psicológicos y sociales. Numerosos estudios han mostrado que explicar el dolor desde la neurociencia, utilizando metáforas y ejemplos adaptados, contribuye a modificar creencias erróneas, reducir conductas de miedo-evitación y mejorar la adherencia a los tratamientos (Butler & Moseley, 2013; Nijs et al., 2011). Además, revisiones sistemáticas han confirmado su eficacia para disminuir la discapacidad y favorecer la autogestión en pacientes con dolor musculoesquelético (Louw et al., 2016; Traeger et al., 2019).

En el ámbito universitario, la enseñanza de la neurociencia del dolor representa un doble desafío. Por un lado, requiere que el alumnado comprenda en profundidad los procesos biológicos y cognitivos implicados; por otro, demanda que sea capaz de comunicar estos conceptos en un lenguaje claro y accesible para los pacientes. Este segundo aspecto, ligado a las competencias comunicativas, es crucial en la formación de fisioterapeutas y otros profesionales sanitarios. No obstante, la docencia tradicional suele centrarse en la adquisición de conocimiento teórico, sin ofrecer suficientes oportunidades de practicar la traducción pedagógica del discurso científico a un registro comprensible para la ciudadanía.

En este escenario, los entornos digitales y las redes sociales emergen como herramientas que permiten cubrir esta carencia. El uso de formatos breves, visuales y accesibles favorece que el alumnado aprenda a sintetizar información, seleccionar lo esencial y presentar contenidos de manera atractiva. Investigaciones recientes destacan el potencial de las redes sociales para expandir los límites entre aprendizaje formal e informal, contribuyendo a trayectorias más autónomas y flexibles (Greenhow & Lewin, 2016). Asimismo, se ha señalado que la incorporación de recursos digitales en docencia universitaria puede

incrementar la motivación, mejorar la colaboración y facilitar la adquisición de competencias transversales (Salomon & Perkins, 2020).

La incorporación de la neurociencia del dolor en los planes de estudio de Fisioterapia y otras titulaciones sanitarias no solo responde a un imperativo académico, sino también a una necesidad social. Diversos informes europeos y nacionales han señalado que el dolor crónico constituye una de las principales causas de discapacidad y de gasto sanitario, lo que exige profesionales con competencias sólidas para abordarlo desde una perspectiva biopsicosocial. En este sentido, la universidad se enfrenta al doble reto de actualizar los contenidos científicos y, al mismo tiempo, enseñar a los futuros profesionales a comunicar dichos contenidos en un lenguaje comprensible y accesible.

En los últimos años, la docencia universitaria ha comenzado a experimentar con recursos digitales que facilitan esta labor de traducción pedagógica. El uso de vídeos, podcasts y simulaciones interactivas ha demostrado ser eficaz para reforzar la retención de conocimientos, aumentar la motivación y fomentar el aprendizaje autónomo. Plataformas como YouTube o TikTok, con su carácter abierto y participativo, añaden un valor añadido: permiten que el alumnado produzca contenidos y se convierta en agente activo de la comunicación científica. Este cambio de rol —de receptor pasivo a creador activo— es fundamental para desarrollar competencias críticas y comunicativas en ciencias de la salud.

Además, las competencias digitales han sido reconocidas por la Unión Europea como una de las áreas clave de la formación universitaria para el siglo XXI. Integrar dichas competencias en proyectos concretos, como la elaboración de microvídeos divulgativos, supone avanzar hacia un modelo de docencia más flexible, autónomo e inclusivo. En este marco, la innovación docente no se limita a introducir una nueva herramienta, sino que implica diseñar estrategias metodológicas coherentes con los retos actuales de la sociedad digital.

Por tanto, la integración de la educación en neurociencia del dolor con el uso de entornos digitales no solo responde a la necesidad de actualizar metodologías docentes, sino que también constituye una vía para formar profesionales más competentes en el ámbito comunicativo. La

presente propuesta se inserta en esta intersección, enseñar neurociencia del dolor mediante la creación de microvídeos en TikTok, un entorno digital familiar para los estudiantes, con el fin de fomentar un aprendizaje activo, creativo y transferible a la práctica clínica.

Además de los avances en educación en neurociencia del dolor, es importante considerar el marco general de la innovación docente en ciencias de la salud. La literatura subraya la necesidad de transitar de un modelo centrado en la transmisión de contenidos hacia otro que fomente competencias profesionales integrales: pensamiento crítico, comunicación empática, alfabetización digital y capacidad de aprendizaje autónomo. Este cambio se alinea con las directrices de la Unión Europea sobre el desarrollo de la competencia digital docente y estudiantil, recogidas en el marco DigCompEdu, que señala la creación de contenidos y la comunicación eficaz como dimensiones esenciales para la ciudadanía digital.

En el ámbito de la Fisioterapia, la innovación metodológica adquiere especial relevancia, pues los estudiantes deben integrar conocimientos biomédicos complejos con habilidades prácticas y comunicativas. La incorporación de redes sociales como recurso pedagógico responde a esta doble exigencia: permite reforzar la comprensión de conceptos especializados y, a la vez, practicar la transmisión de mensajes a audiencias no expertas. En un contexto donde los pacientes cada vez recurren más a internet y a plataformas digitales para informarse sobre salud, preparar a los futuros profesionales para desenvolverse en este ecosistema resulta fundamental.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la eficacia del uso de TikTok como recurso pedagógico para mejorar la comprensión de la neurociencia del dolor crónico en estudiantes de Fisioterapia y para desarrollar competencias comunicativas y digitales vinculadas a la educación sanitaria.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la percepción del alumnado sobre el valor educativo de las redes sociales en la docencia universitaria.
- Diseñar microcontenidos científicos rigurosos y atractivos orientados a públicos no especializados.
- Fomentar el trabajo en equipo, la creatividad y la autorregulación del aprendizaje en entornos híbridos.
- Integrar métricas digitales y autoevaluaciones en procesos de evaluación auténtica.
- Explorar la transferibilidad del modelo a otras asignaturas y titulaciones del ámbito de la salud.

3. METODOLOGÍA

3.1. CONTEXTO Y PARTICIPANTES

La experiencia se implementó en la asignatura “Fisioterapia en Especialidades Clínicas III” del Grado en Fisioterapia de la Escuela Universitaria de Osuna (centro adscrito a la Universidad de Sevilla). Participaron estudiantes de tercer curso (N=68) organizados en equipos de cinco o seis integrantes. La docencia se desarrolló en modalidad presencial con apoyo del aula virtual para distribución de recursos, entrega de materiales y coordinación de tareas.

3.2. DISEÑO DIDÁCTICO

El proyecto se concibió como un ciclo de aprendizaje activo de diez semanas. Cada equipo definió roles funcionales (creadores de contenido, investigadores, analistas de impacto y moderadores) con rotación planificada para promover la participación equitativa. Se combinaron sesiones introductorias, trabajo autónomo, tutorías y puestas en común, con un énfasis constante en la calidad científica y la claridad divulgativa de los mensajes.

3.3. INSTRUMENTOS Y RECURSOS

Se emplearon los siguientes instrumentos y recursos, (a) guías de lectura y vídeos breves sobre neurociencia del dolor; (b) rúbricas de

evaluación para microvídeos; (c) plantillas de guion; (d) formularios de autoevaluación y coevaluación; y (e) hojas de registro de métricas (visualizaciones, comentarios, interacciones). De manera opcional, los equipos pudieron apoyarse en herramientas de inteligencia artificial para revisar la legibilidad del guion, generar ejemplos y adaptar el lenguaje a distintos perfiles de audiencia, estableciendo siempre el principio de verificación humana del contenido.

3.4. FASES DEL PROYECTO

Fase 1 (Semanas 1–2): Formación inicial sobre neurociencia del dolor, pautas de divulgación científica y criterios de evaluación. Talleres prácticos para transformar conceptos técnicos en metáforas y ejemplos comprensibles.

Fase 2 (Semanas 3–6): Diseño de los guiones. Búsqueda de literatura de apoyo, redacción iterativa y revisión por pares. Sesiones de role-play para ensayar la comunicación.

Fase 3 (Semanas 7–9): Producción y publicación de microvídeos en cuentas grupales de TikTok. Monitorización de métricas y moderación de comentarios.

Fase 4 (Semana 10): Cierre del proyecto. Autoevaluación y coevaluación con rúbricas; reflexión sobre aprendizajes, retos y mejoras futuras.

3.5. EVALUACIÓN

Se aplicó una rúbrica de evaluación auténtica con cinco dimensiones, (1) claridad del mensaje y adaptación del lenguaje; (2) rigor científico y uso adecuado de metáforas; (3) creatividad y calidad audiovisual; (4) interacción con la audiencia y respuesta a comentarios; y (5) reflexión crítica en el informe final. Cada dimensión se valoró en escala ordinal con descriptores observables.

3.6. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Para valorar el impacto formativo se utilizaron encuestas de diagnóstico y de cierre (autoinforme de comprensión, percepción de utilidad y satisfacción), registro de producción (número de vídeos) y métricas digitales (interacciones agregadas). El análisis de

resultados combinó estadística descriptiva para variables cuantitativas y análisis temático para las respuestas abiertas, con categorizaciones acordadas por consenso docente.

4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS CUANTITATIVOS

La producción de contenidos superó los cuatro centenares de sesiones divulgativas, publicadas en cuentas grupales de la asignatura. El volumen de participación de la audiencia se concretó en más de mil interacciones acumuladas (entre visualizaciones, “me gusta” y comentarios). En las encuestas de cierre, el 97,3% del alumnado manifestó haber mejorado su comprensión del dolor crónico desde un enfoque neurocientífico, mientras que el porcentaje de estudiantes que declaraban un conocimiento previo escaso descendió del 65,3% al 17,3%. Asimismo, el 92% expresó que recomendaría repetir la experiencia en futuras ediciones.

Los principales indicadores se sintetizan en la Tabla 1. Resultados cuantitativos del alumnado.

TABLA 1. Resultados cuantitativos del alumnado.

Indicador	Antes del proyecto	Después del proyecto	Diferencia
Estudiantes que se autodefinen con conocimiento bajo sobre dolor crónico	65,3%	17,3%	-48,0 puntos porcentuales
Estudiantes que reportan mejora en su comprensión (autoinforme)	—	97,3%	+97,3 puntos porcentuales
Estudiantes que recomiendan repetir la metodología	—	92,0%	+92,0 puntos porcentuales
Producción de microvídeos divulgativos	0	>400	—
Interacciones digitales agregadas (visualizaciones, ‘me gusta’, comentarios)	—	>1.000	—

4.2. RESULTADOS CUALITATIVOS

El análisis temático de comentarios y autoevaluaciones permitió identificar tres categorías principales. Primero, la creatividad, el alumnado vinculó la elaboración de microvídeos con una mayor motivación y con la sensación de autoeficacia para explicar contenidos complejos de forma sencilla. Segundo, la relevancia clínica, los estudiantes destacaron que el ejercicio de traducción didáctica les preparó para futuras conversaciones con pacientes. Tercero, el aprendizaje colaborativo, la organización por roles y la coevaluación fueron percibidas como oportunidades para aprender a coordinarse, negociar decisiones y mejorar la calidad del producto.

Estas categorías se ilustran en la Tabla 2. Categorías de resultados cualitativos.

TABLA 2. *Categorías de resultados cualitativos.*

Categoría	Ejemplo representativo de comentario estudiantil	Impacto percibido
Creatividad	«No imaginaba que pudiera explicar neurociencia del dolor en menos de un minuto y que se entendiera»	Aumento de motivación y autoeficacia comunicativa
Relevancia clínica	«Ahora me siento más preparada para explicar el dolor a un paciente sin tecnicismos»	Aplicabilidad directa en educación sanitaria
Aprendizaje colaborativo	«Repartir roles nos obligó a organizarnos y revisar mejor la evidencia»	Mejora de competencias transversales y calidad del producto

5. DISCUSIÓN

Los resultados de este proyecto confirman que los entornos digitales, en particular TikTok, pueden convertirse en instrumentos pedagógicos útiles cuando se diseñan con objetivos claros y criterios de calidad científica. Este hallazgo coincide con experiencias previas que destacan cómo el uso de recursos digitales breves facilita la síntesis de información, aumenta la motivación del alumnado y potencia el aprendizaje activo (Salomon & Perkins, 2020).

En el ámbito de la neurociencia del dolor, la evidencia disponible demuestra que la educación basada en metáforas, ejemplos y lenguaje accesible es eficaz para modificar creencias disfuncionales y reducir la discapacidad asociada al dolor crónico (Louw et al., 2016; Traeger et al., 2019). Nuestro proyecto traslada estas premisas al contexto universitario, ofreciendo al alumnado un espacio para ensayar la comunicación con un público no especializado, algo que rara vez se contempla en los planes de estudio tradicionales. Esta conexión entre teoría y práctica supone una aportación original y relevante en la formación de fisioterapeutas.

Otro aspecto destacado es el impacto en las competencias transversales. La organización en roles (investigadores, creadores de contenido, analistas de impacto, moderadores) permitió que cada estudiante encontrara un lugar donde aplicar sus fortalezas. Esta estrategia responde a principios de inclusión educativa, ya que favorece trayectorias personalizadas de aprendizaje y fomenta la cooperación entre perfiles diversos. Estudios previos señalan que la incorporación de metodologías colaborativas no solo mejora la adquisición de conocimientos, sino también la cohesión del grupo y el sentido de pertenencia (Greenhow & Lewin, 2016).

La integración de evaluación auténtica también refuerza el valor del proyecto. Frente a modelos de evaluación centrados en pruebas teóricas, aquí se utilizaron rúbricas, métricas digitales y autoevaluaciones que ofrecieron una visión más completa del aprendizaje alcanzado. Gulikers et al. (2004) sostienen que la evaluación auténtica permite valorar competencias en situaciones cercanas a la realidad profesional, lo cual coincide con la experiencia descrita.

Además, el uso de métricas digitales (número de interacciones, visualizaciones, comentarios) abrió un debate interesante sobre la diferencia entre “alcance” y “aprendizaje”. Si bien un vídeo puede obtener muchas visualizaciones, ello no garantiza que se haya producido una comprensión profunda. En este sentido, el análisis cualitativo de las percepciones estudiantiles aportó una capa adicional de evidencia, al mostrar cómo la creatividad, la relevancia clínica y el aprendizaje colaborativo fueron percibidos como beneficios concretos. Esta triangulación de datos cuantitativos y cualitativos fortalece la interpretación de los resultados.

La discusión no puede obviar el papel emergente de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior. Aunque en este proyecto su uso fue opcional y limitado a la revisión de guiones, es evidente que la IA generativa ofrece nuevas oportunidades para personalizar el aprendizaje, adaptar el lenguaje a diferentes audiencias y analizar de manera más sofisticada el impacto de los contenidos. Sin embargo, este potencial debe equilibrarse con criterios de veracidad, ética académica y supervisión docente. La combinación de IA con redes sociales educativas plantea un horizonte innovador, pero requiere pautas claras de implementación.

Un aspecto relevante que merece destacarse es la comparación entre esta experiencia y otras metodologías activas ampliamente utilizadas en la formación sanitaria. Por ejemplo, el aprendizaje basado en problemas (ABP) comparte con nuestro proyecto la intención de situar al estudiante en el centro del proceso formativo, pero difiere en el producto final: mientras que el ABP culmina en la resolución de un caso clínico, aquí el resultado es un recurso comunicativo de valor social. Esta diferencia subraya el potencial de TikTok como medio no solo de aprendizaje, sino también de proyección comunitaria.

Asimismo, las simulaciones clínicas y los Objective Structured Clinical Examinations (OSCEs) han sido valorados como herramientas eficaces para evaluar competencias prácticas en ciencias de la salud. Nuestro proyecto no pretende sustituir dichas metodologías, sino complementarlas ofreciendo un espacio de práctica comunicativa en un entorno digital accesible. La capacidad de explicar un concepto complejo a un público lego, con rigor y claridad, es una habilidad que rara vez se entrena de manera sistemática en los programas de Fisioterapia, y que aquí adquiere un protagonismo central.

Desde una perspectiva ética y pedagógica, la experiencia abre un debate sobre el uso de plataformas comerciales como TikTok en la universidad. Si bien existen riesgos relacionados con la privacidad, la gestión de datos y la exposición pública del alumnado, estos pueden mitigarse mediante protocolos claros de consentimiento, uso de cuentas específicas para el proyecto y orientación docente constante. En contrapartida, los beneficios en términos de motivación, creatividad y transferencia

del aprendizaje justifican su incorporación, siempre que se acompañe de un marco de buenas prácticas.

Otro elemento distintivo de este proyecto es su bajo coste y elevada accesibilidad. Frente a otras innovaciones que requieren infraestructuras complejas o licencias de software específicas, la creación de microvídeos en TikTok se apoya en recursos que ya están disponibles en los dispositivos del alumnado. Esta característica lo convierte en una estrategia sostenible, replicable en distintos contextos educativos y alineada con los principios de inclusión. El carácter abierto y gratuito de la plataforma también facilita la difusión del conocimiento más allá de las aulas, generando un impacto social añadido.

Finalmente, debe considerarse la necesidad de evaluar el impacto a largo plazo de este tipo de iniciativas. Aunque los resultados inmediatos en términos de motivación y comprensión son positivos, será fundamental investigar si la experiencia repercute en una mejor preparación del alumnado para situaciones clínicas reales. Integrar estos proyectos en programas longitudinales, que incluyan simulaciones con pacientes estandarizados o prácticas clínicas supervisadas, permitiría valorar la transferencia efectiva de las competencias adquiridas en entornos digitales al desempeño profesional.

Comparando esta experiencia con otras metodologías activas en ciencias de la salud, como el aprendizaje basado en problemas (ABP) o las simulaciones clínicas, encontramos similitudes en la implicación del alumnado y en la necesidad de aplicar conocimientos en contextos prácticos. No obstante, el uso de TikTok aporta un componente de visibilidad pública y difusión digital que distingue a este proyecto y lo conecta con la sociedad. En un mundo donde la información sobre salud circula de manera constante en redes sociales, formar a futuros profesionales capaces de producir contenidos rigurosos y accesibles se convierte en un imperativo.

Finalmente, desde una perspectiva de sostenibilidad e inclusión, cabe resaltar que la metodología no requiere recursos económicos significativos ni infraestructuras complejas. El alumnado utiliza sus propios dispositivos móviles y aplicaciones de acceso abierto, lo cual democratiza la participación y reduce barreras. Esto coincide con las tendencias

actuales de promover innovaciones docentes de bajo coste y alto impacto, que puedan ser replicadas en distintos contextos educativos.

En suma, la discusión de este proyecto confirma que la integración de redes sociales en la docencia universitaria no solo es viable, sino también deseable cuando se enmarca en un diseño pedagógico riguroso. Su relevancia se amplifica en el contexto de la enseñanza de la neurociencia del dolor, donde la comunicación clara y accesible constituye una competencia profesional esencial. El reto para los próximos años será consolidar estas experiencias, integrarlas en los planes de estudio y evaluar su impacto a largo plazo en la formación y en la práctica clínica de los futuros fisioterapeutas.

Un aspecto adicional a destacar es la comparación con otras innovaciones emergentes en educación superior, como el flipped classroom. Esta metodología, que invierte los tiempos de aprendizaje al trasladar los contenidos teóricos al estudio autónomo y dedicar las sesiones presenciales a actividades prácticas, guarda similitudes con la experiencia descrita en este capítulo. Al igual que ocurre con TikTok, el flipped classroom enfatiza el protagonismo del estudiante y la necesidad de preparar materiales atractivos, claros y accesibles. La diferencia radica en que la experiencia con microvídeos amplifica la dimensión comunicativa y social, ofreciendo productos que trascienden el aula y llegan a la comunidad.

También conviene reflexionar sobre las implicaciones éticas y pedagógicas de incorporar la inteligencia artificial en este tipo de proyectos. Herramientas generativas pueden asistir al alumnado en la redacción de guiones, la creación de ejemplos y la adaptación del lenguaje, lo cual abre oportunidades de personalización

5.1. LIMITACIONES

Este estudio presenta limitaciones. Se llevó a cabo en un único centro y cohorte, lo que restringe la generalización. La duración (diez semanas) impide valorar la retención del aprendizaje a medio y largo plazo. Las métricas de interacción en redes sociales son proxies del alcance y del interés, pero no sustituyen a medidas directas de desempeño.

Además, la participación en redes puede verse afectada por factores contextuales (algoritmos, horarios de publicación) ajenos al control docente.

5.2. RECOMENDACIONES

Futuras implementaciones y líneas de investigación deberían: (a) replicar el proyecto en distintos contextos institucionales y asignaturas; (b) integrar analítica de aprendizaje para relacionar la producción y el consumo de microcontenidos con progresos competenciales; (c) combinar el proyecto con simulaciones clínicas breves que capten transferencia; (d) explorar el potencial de la inteligencia artificial generativa para apoyar guiones, subtítulo y adaptación lingüística multirregistro, con políticas claras de ética académica; y (e) realizar seguimientos longitudinales para estudiar la persistencia de los aprendizajes.

Además de las propuestas ya planteadas, resulta prioritario promover proyectos multicéntricos que permitan evaluar esta metodología en distintas universidades y titulaciones. Una implementación coordinada en diversos contextos enriquecería la comparabilidad de resultados y aportaría evidencias más robustas sobre la transferibilidad del modelo. Este tipo de colaboraciones interuniversitarias no solo fortalecerían la investigación en innovación docente, sino que también favorecerían la creación de comunidades de práctica entre profesorado y alumnado.

Otro aspecto recomendable es explorar la integración curricular de este tipo de experiencias. En lugar de ser concebidas como actividades aisladas, deberían vincularse a competencias específicas de los planes de estudio, de modo que se garantice su reconocimiento académico y su continuidad a lo largo de la formación. Esto permitiría un impacto más sostenido y facilitaría la evaluación longitudinal de los aprendizajes, especialmente en lo que respecta a la transferencia de habilidades comunicativas a las prácticas clínicas.

Finalmente, es necesario avanzar en el desarrollo de estrategias de sostenibilidad que aseguren la viabilidad a largo plazo de este tipo de proyectos. Esto incluye la formación continua del profesorado en alfabetización digital y el establecimiento de protocolos éticos claros para el uso de redes sociales e inteligencia artificial en docencia. Asimismo, convendría

diseñar instrumentos de evaluación específicos que permitan medir no solo la satisfacción y la motivación del alumnado, sino también la retención de conocimientos y la mejora en competencias clínicas reales.

6. CONCLUSIONES

La experiencia confirma que el uso de TikTok como herramienta educativa favoreció la comprensión de la neurociencia del dolor y el desarrollo de competencias transversales, demostrando su validez como recurso pedagógico innovador.

El alumnado valoró positivamente la metodología, destacando motivación, accesibilidad y aplicabilidad clínica de los aprendizajes.

La producción de más de 400 vídeos con base científica refleja que es posible trasladar contenidos complejos a formatos digitales breves y comprensibles.

La organización por roles, junto con la autoevaluación y coevaluación, fortaleció competencias colaborativas y promovió trayectorias de aprendizaje autónomas.

El uso de métricas de interacción y encuestas permitió triangulación de datos, generando evidencias útiles para retroalimentar y ajustar la docencia.

La experiencia demuestra potencial de replicación en otras asignaturas y titulaciones, así como adaptabilidad a entornos híbridos y online, con apoyo de herramientas de inteligencia artificial.

En síntesis, la experiencia aquí descrita aporta evidencias de que la integración de redes sociales en la docencia universitaria es factible, eficaz y sostenible. Los resultados muestran mejoras en la comprensión del dolor crónico, en la motivación y en el desarrollo de competencias transversales, aspectos que son coherentes con la literatura previa sobre educación en neurociencia del dolor y metodologías activas.

De cara al futuro, resulta prioritario consolidar este tipo de iniciativas mediante proyectos multicéntricos que permitan comparar resultados en diferentes contextos y con diversas cohortes de estudiantes. Asimismo, sería recomendable incluir evaluaciones longitudinales que

analicen la retención de aprendizajes y su aplicación en entornos clínicos reales. La formación de profesionales capaces de comunicar con claridad y rigor en un mundo digitalizado es un desafío ineludible para la universidad contemporánea, y este tipo de experiencias constituyen un paso concreto en esa dirección.

7. REFERENCIAS

- Butler, D. S., & Moseley, G. L. (2013). *Explain Pain* (2nd ed.). Noigroup Publications.
- Gulikers, J. T. M., Bastiaens, T. J., & Kirschner, P. A. (2004). A five-dimensional framework for authentic assessment. *Educational Technology Research and Development*, 52(3), 67–86. <https://doi.org/10.1007/BF02504676>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Louw, A., Zimney, K., Puenteadura, E. J., & Diener, I. (2016). The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: A systematic review of the literature. *Physiotherapy Theory and Practice*, 32(5), 332–355. <https://doi.org/10.3109/09593985.2016.1194646>
- Nijs, J., Van Oosterwijk, J., van der Auwera, C., & Meeus, M. (2011). Pain neuroscience education: Evidence and application in clinical practice. *Physical Therapy*, 91(4), 713–727. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100245>
- Traeger, A. C., Lee, H., Hübscher, M., Skinner, I. W., Moseley, G. L., Nicholas, M. K., & McAuley, J. H. (2019). Effect of intensive pain education programs on chronic pain: A systematic review. *Pain*, 160(5), 1008–1018. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001472>
- Vlaeyen, J. W. S., & Linton, S. J. (2012). Fear-avoidance model of chronic musculoskeletal pain: 12 years on. *Pain*, 153(6), 1144–1147. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.12.009>

POSIBLES IMPACTOS DERIVADOS DEL USO DE LA IA SOBRE LAS FUNCIONES COGNITIVAS: UNA REVISIÓN NARRATIVA

LUIS A. BERLANGA

Universidad CEU Fernando III, CEU Universities, Sevilla (España)

AÍDA TÓRTOLA-NAVARRO

Universidad CEU Fernando III, CEU Universities, Sevilla (España)

1. INTRODUCCIÓN

La educación se define por la Real Academia Española (2024) como la “acción y efecto de educar”, implicando el establecimiento de una dinámica relacional (Flores Moran, 2019) en la que docentes y alumnos/as desarrollan una activación cognitiva mutua, sostenida en sus capacidades de atención, memoria o resolución de problemas (Pradeep et al., 2024).

Más allá de la información o los contenidos de cada materia, la capacidad de procesamiento cognitivo del alumnado es fundamental para que el acto formativo alcance sus objetivos. Por ello, especialmente a partir de los años 90, se profundizó en el estudio de la neurociencia y el funcionamiento cerebral para mejorar las prácticas educativas, dando pie a la neuroeducación (García Jiménez y Fernández Cabezas, 2020; Pradeep et al. 2024).

Dado que se conocen mejor los mecanismos biológicos que permiten el aprendizaje y cómo funcionan las capacidades cognitivas complejas del ser humano, actualmente existe debate respecto a los beneficios y riesgos de incorporar determinadas tecnologías de inteligencia artificial (IA) en la práctica educativa; pues más allá de requerir un uso guiado por parte de los/as docentes, la incorporación inadecuada de estas herramientas podría tener efectos perjudiciales sobre la

capacidad cognitiva y el estado psicológico del alumnado (Williams et al., 2024; Chen et al., 2025). De este modo, nos encontramos en un momento en el que las ventajas que aporta la tecnología (accesibilidad a fuentes de información, velocidad de obtención de datos, facilitación del análisis de recursos, etc.), quizá debieran confrontarse con la evidencia biológica sobre el desarrollo y mantenimiento de las funciones cognitivas humanas.

1.1. DE LA INFORMACIÓN A LA INFOXICACIÓN

En los últimos años, la sobrecarga de información o *infoxicación*, se ha constatado como un fenómeno en el que el volumen de datos recibidos por una persona, supera su capacidad de procesarlos; una situación que resulta especialmente preocupante en el ámbito de la educación. La sobrecarga informativa deriva en que los procesos de toma de decisiones de la persona se ven dificultados y aparecen el estrés, la pérdida de rendimiento y, en última instancia, la desinformación y el encumbramiento como “ciertos” de contenidos absolutamente falsos (Bawden y Robinson, 2020); lo que supone un enfrentamiento claro con los objetivos que se plantea el proceso de la educación.

Se han sugerido tanto factores intrínsecos (características personales y capacidad de procesamiento de cada individuo) como extrínsecos (características específicas tanto de la información como de la tecnología a través de la que llega dicha información) que pueden favorecer esta sobrecarga, sugiriendo un perfil de mayor riesgo en los siguientes perfiles de personas (Jackson y Farzaneh, 2012; Bawden y Robinson, 2020):

- Personas jóvenes con habilidades en el uso de las tecnologías, pero con menor conocimiento y alfabetización sobre los medios informativos.
- Personas con una menor capacidad de procesamiento de la información (tiempo necesario para filtrar la información que necesita e integrarla en el proceso de toma de decisiones).
- Personas con un nivel relativamente bajo de autoconfianza, a quienes les preocupe perderse información o sufran de incertidumbre.

En cuanto a los factores externos, variables como la complejidad o ambigüedad de la información, su calidad y la presión del tiempo disponible para obtener resultados satisfactorios (Jackson y Farzaneh, 2012), actuarían como agravantes de esa sensación de descontrol respecto a la recepción o el consumo de contenidos. Adicionalmente, hoy en día la emisión y recepción de datos es continua por el desarrollo y universalización de las tecnologías, que nos permiten buscar cualquier tipo de dato a través de dispositivos móviles a los que cada vez somos más dependientes (Teodorescu et al., 2023).

1.2. DESARROLLO BIOLÓGICO *VERSUS* DESARROLLO TECNOLÓGICO

El cerebro humano presenta una gran capacidad plástica que permite su desarrollo en áreas relacionadas con el aprendizaje y la memoria, de manera que, cada vez que se aprende algo nuevo, se activan, consolidan y forman nuevas conexiones neuronales (Cañal de León, 2014). En consecuencia, la neuroeducación sugiere que la metodología docente debería priorizar estrategias y medios didácticos que requieran la activación de determinadas áreas cerebrales para facilitar el aprendizaje (Androver Roig et al., 2023).

En el proceso educativo, gran parte del aprendizaje depende de la memoria explícita (Tabla 1), formada a través de la información y contenidos que se han adquirido de modo consciente y pueden ser evaluados. En consecuencia, las estructuras cerebrales del hipocampo, el lóbulo temporal medial y la corteza cerebral serán aquellas áreas anatomofuncionales en las que se esperará cierto nivel de activación en el momento de adquirir conocimientos y/o ponerlos en uso (Androver Roig et al., 2023).

Por otra parte, la denominada memoria de trabajo u operativa permite manipular información a través de procesos cognitivos complejos como la resolución de problemas, el razonamiento, la capacidad de planificación o la toma de decisiones. Y, por último, la emoción de la curiosidad se considera básica para el desarrollo de razonamientos, el proceso de toma de decisiones y la memorización (Androver Roig et al., 2023); de modo que se promueve que los contenidos teóricos se presenten de un modo atractivo y cognitivamente desafiante al alumnado (Cañal de León, 2014; Gruber y Ranganath, 2019).

TABLA 1. Clasificación de la memoria a largo plazo

Tipo	Descripción	Subtipo	Área/s cerebral/es implicada/s
Explícita	También denominada relacional o declarativa, se caracteriza porque permite recuperar información de modo consciente	Espacial	Hipocampo
		Episódica	Lóbulo temporal medial
		Semántica	Corteza cerebral
Implícita	También conocida como no declarativa, implica las capacidades de aprendizaje inconscientes	Procedimental	Cuerpo estriado Cerebelo
		Priming o cebado	Corteza cerebral
		Condicionamiento	Amígdala Cerebelo
		Habitación y sensibilización	Vías reflejas (circuitos neuronales simples)

Fuente: Modificado de Androver Roig et al. (2023).

Estudiando las estructuras y procesos cognitivos del aprendizaje en el ser humano, podemos observar que tanto la memoria de trabajo, como la atención y la velocidad de procesamiento de la información se desarrollan durante la infancia, alcanzan su punto álgido en la edad adulta y se deterioran a partir de la treintena (Nettlebeck y Burns, 2010; Hughes et al., 2018). En paralelo, actualmente nos encontramos en un momento en que las tecnologías de IA han avanzado hasta el punto de tener la capacidad de “descargar mentalmente” al/a la usuario/a (Dergaa et al., 2023), de modo que éste/a puede delegar o externalizar en las IA numerosas tareas cognitivas (*cognitive offloading*), poniéndose en riesgo de perjudicar tanto el desarrollo como la capacidad de mantener los procesos cognitivos complejos del aprendizaje, incluido el pensamiento crítico (Bai et al., 2023; León-Domínguez, 2024).

No obstante, no se puede obviar que las IA pueden ser muy útiles en la actualización de la didáctica y son una gran herramienta tanto para docentes como para estudiantes. Por un lado, presentan utilidades para mejorar habilidades básicas o personalizar el aprendizaje (Bai et al., 2023), y se ha mostrado que el uso de determinadas tecnologías, como los *Chatbots*, pueden mejorar habilidades ejecutivas, incrementar la

motivación y permitir un mejor rendimiento académico (Pergantis et al., 2023; Liu y Reinders, 2024).

Con todo lo anterior, el objetivo principal de esta revisión narrativa es recopilar la evidencia actual en relación al impacto que el uso de la IA supone, o puede suponer, sobre la funcionalidad de las áreas cerebrales implicadas en el proceso de aprendizaje y el desarrollo y mantenimiento de las funciones cognitivas complejas requeridas en el ámbito educativo.

2. DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES A LAS TECNOLOGÍAS INTELIGENTES

Para algunos/as autores/as, valorar el impacto que las tecnologías tienen en la vida cotidiana es una tarea ineludible, especialmente cuando no se han establecido ciertas normas o regulaciones para su uso, como ocurre en el caso de las IA (Dergaa et al., 2024). De hecho, históricamente, los avances tecnológicos siempre han suscitado controversia en los ámbitos educativos y neurocientíficos. Desde la calculadora, hasta las tecnologías IA, pasando por el que se denominó “efecto *Google*”, el debate sobre los riesgos y beneficios asociados a cada avance tecnológico se ha desarrollado en relación a la ética y seguridad de su uso, la redefinición de los roles de docente-estudiante y, por supuesto, sobre si las tecnologías fomentaban o perjudicaban el desarrollo intelectual de cada individuo (Popenici y Kerr, 2017; Bai et al., 2023; Gkintoni et al., 2025). Sin embargo, no es difícil entender que no todo tipo de tecnología supone el mismo nivel de riesgo, por ejemplo, la aportación de las calculadoras se restringe únicamente a la capacidad de cálculo (aunque esta se relacione con otras capacidades cognitivas), mientras que olvidar información por tener la facilidad de encontrarla de nuevo, puede suponer un especial impacto en la capacidad de memorización (Bai et al., 2023; Gong y Yang, 2024)

Por otra parte, diversos trabajos señalan la existencia de una “aversión a los algoritmos” que se manifiesta con sentimientos negativos ante respuestas generadas por herramientas de IA en comparación con humanas. Esta aversión implica mayor desconfianza en algoritmos por, entre otras razones, los errores que puedan producirse por fallos en su diseño, o por la omisión del aspecto cualitativo que, en principio, sí modula la respuesta ante una cuestión que podría dar un ser humano (William y Lim,

2024). De hecho, es reconocible que la IA no presenta capacidad de empatía, ni comprende la ironía o el sarcasmo (Popenici y Kerr, 2017).

A pesar de todo, las IA son capaces de imitar procesos cognitivos complejos del ser humano, como el aprendizaje o las capacidades de adaptación y de síntesis (Popenici y Kerr, 2017). Entre 2020 y 2025 se han desarrollado distintos programas informáticos y algoritmos (Tabla 2), capaces de hacer búsquedas precisas, mantener conversaciones en un determinado estilo; analizar, resumir y generar contenido nuevo; e, incluso, asistir en la toma de decisiones al poder razonar sobre cuestiones complejas (Adamopoulo y Moussiades, 2020; Raiaan et al., 2024). Por lo tanto, su integración en el día a día de la educación es inevitable.

TABLA 2. Tecnologías de inteligencia artificial para la obtención y gestión de información.

Denominación	Descripción	Ejemplos	Acciones respecto a la obtención de información
Chatbots	Programas informáticos que aparentan conversaciones humanas a través de procesamiento de lenguaje natural (PLN)	ChatGPT; Duolingo Bot	Precisión de búsqueda mediante comprensión del lenguaje natural (NLU)
Modelos de lenguaje grande (LLM)	Algoritmos de aprendizaje profundo y manejo de datos masivos	Gemini (Google); GPT-4; GPT-5	Búsqueda avanzada, síntesis de contenido y generación de respuestas
Transformadores generativos pre-entrenados (GPT)	Modelos decodificadores para la generación de texto de modo autoregresivo (palabras basadas en las anteriores)	Copilot (Microsoft); GPT 3-4-5	Generación de respuestas dentro de un contexto, razonamiento y síntesis
Representaciones de codificadores bidireccionales a partir de transformadores (BERT)	Modelo codificador que procesa secuencias para la extracción de información y sus características lingüísticas	Google Search	Comprensión semántica, análisis de la intención de los textos y clasificación de documentos
Modelos de difusión	Modelos generativos preparados para aprender cómo se distribuyen datos	DALL·E	Generación de contenido (esencialmente visual) a través de descripciones específicas

Fuente: Elaboración propia.

3. POSIBLES AFECCIONES DE LA FUNCIÓN COGNITIVA DERIVADAS DEL USO DE LA IA

Como estamos observando, aunque las herramientas de IA y, en general, el uso de las nuevas tecnologías, hayan supuesto, suponen y seguirán suponiendo, un gran avance para la sociedad en diferentes dimensiones de la misma (sanidad, educación, logística, burocracia, etc.); esto no significa que estén exentas de poder afectar negativamente a la función cognitiva de las personas que las usan. De hecho, se ha propuesto el término AICIA (*Artificial Intelligence Chatbots Induced Cognitive Atrophy*) para referirse a la atrofia cognitiva, explicada esta como el deterioro de las habilidades cognitivas básicas (el pensamiento crítico, la perspicacia analítica y la creatividad) derivada del uso de IA y *Chatbots* (Dergaa et al., 2024). El acuñamiento de este término se ajusta al modelo de “lo que no se usa, se atrofia”, habitualmente empleada en relación a la pérdida de masa muscular derivada de un comportamiento hipocinético (esto es, falta o escasa práctica de actividad física), pero que ha sido utilizado en el ámbito de la neurociencia por Shors et al. (2012) para reflejar la interrelación entre la función cognitiva, la actividad cerebral y el aprendizaje.

En este sentido, una de las funciones cognitivas que más podrían verse afectada negativamente por el uso de la IA es el control ejecutivo. Esta habilidad hace referencia a la capacidad para llevar a cabo cualquier tarea, englobando la capacidad de planificar, organizar y autorregular nuestro comportamiento para alcanzar las metas que nos hayamos establecido. Uno de los mecanismos por los que el uso de la IA podría influir negativamente sobre el control ejecutivo es por la excesiva externalización cognitiva (*cognitive offloading*, como se mencionó anteriormente) a la que nos invitan estas herramientas; esto es, delegar a un soporte externo la búsqueda, la memoria y parte del razonamiento para el desarrollo de una tarea. Además, cuando la IA se usa con fines generativos (por ejemplo, para la redacción de textos y/o trabajos académicos), su algoritmo tiende a producir respuestas con gran fluidez que son, a priori, válidas o plausibles. Esto favorece la complacencia cognitiva y el hecho de aceptar el resultado de la solicitud sin verificar su veracidad o precisión, lo que reduce la necesidad de aplicar procesos

cognitivos e intelectuales eminentemente humanos basados en el espíritu crítico y en el contraste de la información con la base de conocimientos existente. De hecho, ya se investiga el término *sycophancy*, que a falta de consenso sobre una traducción al castellano podríamos entenderla como la complacencia cognitiva derivada de la adulación excesiva de la IA ante las tareas que le solicitamos, habiéndose demostrado que este modo de respuesta favorecería la inhibición del pensamiento crítico y propiciar el conformismo intelectual de los/as usuarios/as (*Simple synthetic data reduces sycophancy in large language models*, 2025).

Por otro lado, la sobrecarga atencional y la recompensa inmediata que obtenemos con el uso de la IA, de manera similar a lo que ocurre con el uso de las nuevas tecnologías que nos permiten acceder a la información que buscamos con gran rapidez, suponen una reducción del esfuerzo cognitivo que requeriría la misma tarea en caso de que la lleváramos a cabo sin la ayuda de la IA. Esta situación podría disminuir nuestra capacidad de autorregulación, al mismo tiempo que aumentaría la multitarea y el “salto” entre tareas (*multitasking*), por lo que facilitaría el habituarnos a una menor implicación en el desempeño de las tareas que desarrollamos (Montag & Markett, 2023).

En cuanto al resto de las consideradas como habilidades cognitivas básicas (la perspicacia analítica y la creatividad), también podrían verse afectadas negativamente por mecanismos similares a los mencionados previamente. Por ejemplo, en un estudio llevado a cabo en 600 estudiantes de 10 universidades diferentes que desarrollaron una tarea de escritura creativa en dos condiciones (con y sin apoyo de la IA), los investigadores hallaron que el uso de IA se asoció con una reducción significativa de las habilidades de escritura creativa frente al grupo que no la usó (Niley et al., 2023). Sin embargo, la evidencia al respecto aún no es clara, sirviendo como ejemplo la investigación llevada a cabo por Doshi et al. (2024), en el que compararon la redacción de relatos breves de ficción con y sin apoyo de la IA, analizando la creatividad y la calidad de los mismos por evaluadores cegados y hallando que el acceso a las ideas proporcionadas por la IA para la confección del relato produjo textos más creativos, mejor escritos y más disfrutables, con un efecto especialmente marcado en quienes partían de una menor creatividad de

base. Sin embargo, estos autores también destacaron que la variedad y la diversidad de la temática desarrollada a nivel colectivo disminuyó en el grupo que se apoyó en la IA, ya que la mayoría de los participantes de este grupo se basó en las mismas o muy similares sugerencias para el proceso (Doshi et al., 2024).

4. BENEFICIOS POTENCIALES DE SU USO SEGURO

Sin duda, achacar los potenciales efectos negativos de la IA sobre la función cognitiva al mero hecho de usarla, debería considerarse como un planteamiento equivocado. En este sentido, es necesario resaltar que el modo en el que se empleen las herramientas de IA podría ser el principal determinante de su efecto sobre la función cognitiva del usuario/a. Así pues, por ejemplo, es necesario distinguir entre el hecho de usar la IA como una herramienta generativa de un texto o trabajo académico y que el/la usuario/a se atribuya la autoría del mismo, con las implicaciones legales y éticas que esto, además, acarrearía; de un uso enfocado en la búsqueda de apoyo y/o como complemento de las acciones o tareas desarrolladas por la propia persona que las utiliza.

En el ámbito de la sanidad, la implantación de las herramientas de IA y las llamadas máquinas virtuales es ya una realidad. Olawade et al. (2023) consideran que la IA está aportando valor a la sanidad pública mediante el uso de modelos de analítica predictiva para estratificar el riesgo de padecer enfermedades, lo que refuerza la vigilancia de la población a través de campañas de detección temprana y de predicción de la evolución de enfermedades más eficaces y rápidas, de manera que puedan anticiparse escenarios de atención sanitaria, así como orientar y anticipar las respuestas de las instituciones correspondientes. En esta misma línea, Benke & Benke (2018) afirman que la combinación de IA y *Big Data* está reconfigurando la salud pública y las áreas afines al habilitar un modelo de analítica predictiva y de reconocimiento de patrones a gran escala para la vigilancia epidemiológica basada en flujos digitales que hace unos años era impensable, impulsando la medicina de precisión mediante la selección de pacientes por perfiles

genómicos y fenotípicos que optimizan los ensayos clínicos y la personalización de los tratamientos.

Más concretamente en el ámbito educativo, Kim (2023) defiende que la IA puede ser utilizada eficazmente por los docentes para la generación de tareas, ofrecer retroalimentación personalizada al alumnado, apoyarse para la redacción y, especialmente, resumen y propuesta de títulos a proyectos y tareas; la programación (escritura y depuración de código) y la creación de contenidos (textos creativos, noticias, planes de negocio...). Además, también es destacable la alta aplicabilidad práctica de las IA para la automatización de tareas del profesorado.

5. INFANCIA, ADOLESCENCIA Y JUVENTUD: LOS/AS MÁS VULNERABLES

Como se comentaba en la introducción, el desarrollo de las habilidades cognitivas se produce desde el nacimiento hasta la edad adulta (Nettlebeck y Burns, 2010; Hughes et al., 2018), a partir de la cual el objetivo sería mantener en nivel de madurez de las estructuras implicadas. Es por ello, que la relación de los/as menores con la tecnología ha incentivado numerosas investigaciones, especialmente a partir de las generaciones de infantes y jóvenes que crecieron en la era de la revolución digital.

Como primera aproximación, se ha señalado que los/as niños/as y adolescentes del momento actual están casi constantemente conectados a través de medios digitales, habiéndose observado altos niveles de adicción a redes sociales, incremento de problemas de salud mental (ansiedad, depresión y síntomas psiquiátricos) y mayor incidencia y gravedad de trastornos de déficit de atención e hiperactividad, trastorno bipolar o trastornos del espectro autista (Masri-Zada et al., 2025). No obstante, las tecnologías y su uso no son siempre causa directa de las alteraciones psicológicas y académicas observadas en niños/as o adolescentes, y es que según señalan estudios como el de Liu et al. (2020), el uso excesivo de los teléfonos inteligentes en la adolescencia también implica la aparición de problemas del sueño, al igual que ocurre en adultos jóvenes a consecuencia de un excesivo tiempo de pantalla (Kaewpradit et al., 2025).

El desarrollo de estos problemas asociados al mal uso de las tecnologías (excesivo tiempo de pantalla y adicción a internet, juegos *online* o redes sociales) se debe al estado de maduración de los sistemas cerebrales, en los que no sólo están en proceso las estructuras responsables de la capacidad de procesamiento de la información, autorregulación y motivación (Marciano et al., 2021), sino que los procesos no suceden de forma sincrónica, existiendo lo que se denomina “modelo de sistemas duales” que implica que el sistema socioemocional es especialmente reactivo mientras que el control cognitivo aún no ha alcanzado un nivel óptimo que permita el control de los impulsos (Strang et al., 2013).

En este contexto, el desarrollo del lóbulo temporal medial y del hipocampo es menor en niños/as preadolescentes (11-14 años) que abusan del uso de internet (Marciano et al., 2021). Además, la maduración de la estructura cortical podría verse afectada a consecuencia de un mayor uso de redes sociales (Achterberg et al., 2022). En definitiva, las experiencias que los/as menores de edad tengan desde la primera infancia (0-5 años) hasta los primeros años de edad adulta (18-25 años), pueden moldear sus vías neurales, afectando la capacidad de desarrollo cognitivo asociado al aprendizaje desde un punto de vista biológico.

Considerando lo anterior, la inclusión de tecnologías en el ámbito escolar, incluidas las IA, no tiene por qué resultar negativo siempre que se utilicen moderadamente y de manera responsable. Y es que las tecnologías, usadas racionalmente como complemento educativo, pueden tener impactos positivos en las capacidades y rendimiento académico de niños/as y adolescentes (Straker et al., 2009; Su y Wang, 2022; Cullen et al., 2024). De hecho, que los/as niños/as aprendan conceptos básicos de IA, ciencia computacional o que utilicen la IA para tareas indagatorias, por ejemplo, podría favorecer su estimulación creativa o las habilidades de lectura y escritura (Su y Wang, 2022).

En este mismo enfoque, autores como Odgers y Jensen (2020) ya proponían un cambio de perspectiva, dado que las investigaciones sobre la relación entre tecnologías y salud mental de los/as menores de edad se había estado orientando desde el miedo, sin contar con evidencias sólidas que establecieran una relación causa-efecto. Así, estos autores plantean, por ejemplo, que si son los/as adolescentes con contextos

familiares complejos aquellos con mayor riesgo de desarrollar problemas de salud mental por el uso de tecnologías, quizá debiera prestarse más atención a la situación familiar y aprender a utilizar las tecnologías como un medio para favorecer su conexión social y obtener apoyo (Odgers y Jensen, 2020). Esto es importante de tener en cuenta porque nuestro modelo de sociedad y el modo en el que avanza nos hace pensar que las herramientas tecnológicas y la digitalización no van a desaparecer y seguirán extendiéndose por los distintos ámbitos sociales y profesionales, por lo que las políticas de restricción de acceso deben diseñarse de manera que se permita el aprovechamiento de los avances digitales (Odgers y Jensen, 2020).

6. EDUCACIÓN SUPERIOR: UN RETO PARA LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA

Se ha sugerido que la IA permite un importante abanico de posibilidades para la mejora docente y la potenciación del aprendizaje en la educación superior, dado que permite ampliar notablemente las capacidades humanas (Popenici y Kerr, 2017; Cui y Alias, 2024). Por su parte, desde la perspectiva neurocientífica, sabemos que el desarrollo y la esperanza de vida de nuevas neuronas se asocia positivamente con los procesos de aprendizaje y la actividad mental (Shors et al., 2012), por lo que la integración de IA en la educación superior ha de diseñarse enfocada a ampliar las habilidades generales del alumnado (Chan, 2023).

Es por lo anterior, que diversas investigaciones han propuesto la necesidad de que los/as docentes universitarios se actualicen en el uso de estas herramientas para generar nuevas estrategias didácticas y de evaluación (Qehaja, 2025); y es que es en ellos/as y en otros agentes institucionales en quienes algunos/as autores/as hacen recaer la responsabilidad de los déficits observados en los/as estudiantes a consecuencia de un uso incorrecto de las IA, como el menor nivel en pensamiento crítico, la reducción de la capacidad de esfuerzo, una menor creatividad y la mayor credulidad ante información errónea o falsa (Zhang et al., 2024).

En este sentido, Cordero et al. (2025) seleccionaron una muestra de profesores/as universitarios que en ese momento estaban en proceso de

formación respecto a IA generativa, encontrando que los/as docentes habían podido mejorar su productividad al automatizar tareas repetitivas o recibir asistencia a la hora de planificar su horario y diseñar recursos educativos. De hecho, que los/as docentes tengan posibilidades de formación sobre herramientas de IA, por medio de talleres o cursos, es una de las buenas prácticas reconocidas en relación con este tema (Ruiz-Rojas et al., 2023; Cordero et al., 2025); al igual que también se valora que esa alfabetización digital se traslade a los/as estudiantes, de modo que aprendan a utilizar la IA en combinación con sus capacidades de análisis, creatividad y pensamiento crítico (Ruiz-Rojas et al., 2023).

Por otra parte, no deberíamos ignorar que las posibilidades que ofrecen determinadas IA facilitan que los/as estudiantes las utilicen para generar sus trabajos de modo artificial, lo que supone no sólo un uso fraudulento de la tecnología, sino que también podría estar repercutiendo en el desarrollo de sus habilidades de expresión, creatividad o pensamiento crítico (Chan, 2023; Zhang et al., 2024); especialmente si generan dependencia (Zhai et al., 2024; Zhang et al., 2024). Por otra parte, el uso deshonesto de la IA generativa aún no es fácil de detectar por parte de los/as docentes (Cordero et al., 2025), lo que refuerza aún más la importancia de implementar medidas preventivas, como las que propone Cacho (2024) en su enfoque de seis puntos (las 6 C's):

1. Consulta: que los/as estudiantes sigan las instrucciones dadas por los/as docentes para asegurarse de que su trabajo se ajusta a las directrices.
2. Citación: cualquier contenido generado por IA en sus trabajos deberá estar adecuadamente citado como tal.
3. Comprobación: verificar la fiabilidad y credibilidad de los materiales generados por IA consultando fuentes primarias.
4. Corrección: limitar el uso de IA para aplicar mejoras estructurales, ortográficas o gramaticales que permitan que sus trabajos presenten el estilo de redacción académico requerido.
5. Confesión: reconocimiento del uso de IA, ya sea de modo asistencial o complementario, durante la realización de sus trabajos.
6. Control: que los/as estudiantes se autorregulen en el uso de las IA, evitando acciones que puedan considerarse inaceptables.

En cualquier caso, todos los estudios coinciden en señalar que educar en el uso ético de las IA requiere la participación de todos los agentes de la comunidad universitaria. En esta línea, Chan (2023) presenta un marco estructural que integra distintas dimensiones para definir las políticas éticas sobre el uso de la IA (Tabla 3), especialmente en lo referido a las tecnologías generativas por su impacto en las actividades educativas. Este marco, ha sido complementado con otras propuestas (Cacho, 2024) con el objetivo de que cualquier institución pudiera adaptar las directrices a su propia realidad operativa y filosofía, partiendo de una justificación que propone que los avances tecnológicos de la IA se asuman rápidamente como muestra de excelencia académica, proactividad e integridad con respecto al nivel académico y los valores institucionales.

TABLA 3. *Dimensiones propuestas para un marco regulador ético de la IA en educación superior.*

Dimensión	Áreas de trabajo	Profesionales implicados
Pedagógica	Rediseño de las pruebas de evaluación y exámenes Desarrollo de competencias genéricas en los/as estudiantes, incluyendo habilidades duras y blandas que favorezcan el dinamismo y la inclusión Preparación específica de los/as estudiantes para profesiones impulsadas por la IA Fomento del equilibrio en el uso de IA y de la responsabilidad de atribución de elementos generados, en consonancia con derechos de autor o intelectuales	Docentes
Directiva	Comprensión e identificación de dilemas éticos y mala conducta académica, equilibrando valores tradicionales e IA Abordaje de los puntos críticos sobre privacidad de datos, transparencia o seguridad de la IA Garantizar equidad de acceso a tecnologías IA como medio de innovación en aprendizaje, enseñanza y evaluación	Cargos de la institución
Operativa	Monitorización y evaluación de la implementación de IA Diseño de recursos de apoyo, capacitación y alfabetización en la IA tanto para docentes, como para estudiantes y personal general de la institución	Docentes y personal técnico

Fuente: Adaptado de Chan (2023) y Cacho (2024).

7. CONCLUSIONES

En conclusión, hasta que las propias tecnológicas elaboren los cambios necesarios en las IA para garantizar que los/as usuarios/as maximicen

los beneficios derivados de su uso y se minimicen los perjuicios, se plantea una necesidad de cambio en la perspectiva docente que permita el desarrollo integral del alumnado mediante un equilibrio entre el uso de las tecnologías y el desarrollo natural del sistema nervioso central, con especial énfasis en este último en las primeras etapas educativas. Así mismo, es importante que los agentes de la comunidad universitaria soliciten al alumnado el uso de estas herramientas mediante el diseño de actividades que hagan que el alumnado las emplee como complemento o ayuda, evitando que pudieran usarla para cumplir con lo requerido en su totalidad y requiriendo, por tanto, la acción humana de alguna manera. Por último, es importante que las instituciones fomenten actividades de formación para alumnado y profesorado relacionadas con el uso adecuado y ético de la IA en el proceso educativo.

8. REFERENCIAS

- Achterberg, M., Becht, A., van der Crujisen, R., van de Groep, I. H., Spaans, J. P., Klapwijk, E., & Crone, E. A. (2022). Longitudinal associations between social media use, mental well-being and structural brain development across adolescence. *Developmental cognitive neuroscience*, 54, 101088. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2022.101088>.
- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An Overview of Chatbot Technology. *Artificial Intelligence Applications and Innovations: 16th IFIP WG 12.5 International Conference, AIAI 2020, Neos Marmaras, Greece, June 5–7, 2020, Proceedings, Part II*, 584, 373–383. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31.
- Adrover Roig, D., Muñoz Marrón, E., Sánchez-Cubillo, I., & Miranda, R. (2023). Neurobiología de los sistemas de aprendizaje y memoria. En D. Redolar Ripoll (Coord.), *Neurociencia cognitiva* (pp. 405–430). Editorial Médica Panamericana. ISBN 978-84-9110-708-8.
- Bai, L., Xianfgei, L., Su, J. (2023). ChatGPT: The cognitive effects on learning and memory. *Brain-X*, 1(3), e30. <https://doi.org/10.1002/brx2.30>.
- Bawden, D. & Robinson, L. (2020). Information Overload: An Overview. *Oxford Encyclopedia of Political Decision Making*. Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228637.013.136>.
- Benke, K., & Benke, G. (2018). Artificial Intelligence and Big Data in Public Health. *International journal of environmental research and public health*, 15(12), 2796. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122796>.

- Cacho, R. (2024). Integrating Generative AI in University Teaching and Learning: A Model for Balanced Guidelines. *Online Learning*, 28(3). <https://doi.org/10.24059/olj.v28i3.4508>.
- Cañal de León, P. (2014). Cerebro, memoria y aprendizaje: aportaciones de la neurobiología a la didáctica y a la práctica de la enseñanza. *Investigación En La Escuela*, (84), 19–29.
- Chan, C.K.Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Techonology in Higher Education*, 20. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>.
- Chen, Y., Wang, Y., Wüstenberg, T., Kizilcec, R. F., Fan, Y., Li, Y., Lu, B., Yuan, M., Zhang, J., Zhang, Z., Geldsetzer, P., Chen, S., & Bärnighausen, T. (2025). Effects of generative artificial intelligence on cognitive effort and task performance: study protocol for a randomized controlled experiment among college students. *Trials*, 26(1), 244. <https://doi.org/10.1186/s13063-025-08950-3>
- Cordero, J., Torres-Zambrano, J., & Cordero-Castillo, A. (2024). Integration of Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Best Practices. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci15010032>.
- Cui, P., & Alias, B. (2024). Opportunities and challenges in higher education arising from AI: A systematic literature review (2020–2024). *Journal of Infrastructure, Policy and Development*. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i11.8390>.
- Cullen, J.; Marsh, S.; Simmonds, L.; & Duncan, S.(2024). The impact of digital technologies on children and adolescents in Aotearoa New Zealand: A case for the development of best-practice recommendations for schools. *Waikato Journal of Education*. Advance online publication <https://doi.org/10.15663/wje.a1095>.
- Dergaa, I., Chamari, K., Zmijewski, P., & Ben Saad, H. (2023). From human writing to artificial intelligence generated text: examining the prospects and potential threats of ChatGPT in academic writing. *Biology of sport*, 40(2), 615–622. <https://doi.org/10.5114/biol sport.2023.125623>.
- Dergaa, I., Ben Saad, H., Glenn, J. M., Amamou, B., Ben Aissa, M., Guelmami, N., Fekih-Romdhane, F., & Chamari, K. (2024). From tools to threats: a reflection on the impact of artificial-intelligence chatbots on cognitive health. *Frontiers in psychology*, 15, 1259845. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1259845>.
- Doshi, A. R., & Hauser, O. P. (2024). Generative AI enhances individual creativity but reduces the collective diversity of novel content. *Science advances*, 10(28), eadn5290. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adn5290>.

- Flores Moran, John Freddy. (2019). La relación docente- alumno como variable mediadora del aprendizaje. *Revista San Gregorio*, (35), 174-186. <https://doi.org/10.36097/rsan.vli35.957>.
- Gkintoni, E., Antonopoulou, H., Sortwell, A., & Halkiopoulos, C. (2025). Challenging Cognitive Load Theory: The Role of Educational Neuroscience and Artificial Intelligence in Redefining Learning Efficacy. *Brain Sciences*, 15. <https://doi.org/10.3390/brainsci15020203>.
- Gong, C., & Yang, Y. (2024). Google effects on memory: a meta-analytical review of the media effects of intensive Internet search behavior. *Frontiers in public health*, 12, 1332030. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1332030>.
- Gruber, M. J., & Ranganath, C. (2019). How Curiosity Enhances Hippocampus-Dependent Memory: The Prediction, Appraisal, Curiosity, and Exploration (PACE) Framework. *Trends in cognitive sciences*, 23(12), 1014–1025. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.10.003>.
- Hughes, M. L., Agrigoroaei, S., Jeon, M., Bruzzese, M., & Lachman, M. E. (2018). Change in Cognitive Performance From Midlife Into Old Age: Findings from the Midlife in the United States (MIDUS) Study. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 24(8), 805–820. <https://doi.org/10.1017/S1355617718000425>.
- Jackson, T. W., & Farzaneh, P. (2012). Theory-based model of factors affecting information overload. *International Journal of Information Management*, 32(6), 523-532. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2012.04.006>.
- Kaewpradit, K., Ngamchaliew, P., & Buathong, N. (2025). Digital screen time usage, prevalence of excessive digital screen time, and its association with mental health, sleep quality, and academic performance among Southern University students. *Frontiers in Psychiatry*, 16, Article 1535631. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2025.1535631>.
- Kim T. W. (2023). Application of artificial intelligence chatbots, including ChatGPT, in education, scholarly work, programming, and content generation and its prospects: a narrative review. *Journal of educational evaluation for health professions*, 20, 38. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2023.20.38>.
- León-Domínguez, U. (2024). Potential cognitive risks of generative transformer-based AI chatbots on higher order executive functions. *Neuropsychology*, 38(4), 293–308. <https://doi.org/10.1037/neu0000948>.
- Lincoln, D., & Kearney, M. (2019). Promoting critical thinking in higher education. *Studies in Higher Education*, 44, 799 - 800. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1586322>.

- Liu, X., Luo, Y., Liu, Z.-Z., Yang, Y., Liu, J., & Jia, C.-X. (2020). Prolonged mobile phone use is associated with poor academic performance in adolescents. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(5), 303–311. <https://doi.org/10.1089/cyber.2019.0591>.
- Liu, M., & Reinders, H. (2024). Do AI chatbots impact motivation? Insights from a preliminary longitudinal study. *System*. <https://doi.org/10.1016/j.system.2024.103544>.
- Marciano, L., Camerini, A.-L., & Morese, R. (2021). The developing brain in the digital era: A scoping review of structural and functional correlates of screen time in adolescence. *Frontiers in Psychology*, 12, 671817. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.671817>.
- Masri-Zada, T., Martirosyan, S., Abdou, A., Barbar, R., Kades, S., Makki, H., Haley, G., & Agrawal, D. K. (2025). The Impact of Social Media & Technology on Child and Adolescent Mental Health. *Journal of psychiatry and psychiatric disorders*, 9(2), 111–130.
- Montag, C., & Markett, S. (2023). Social media use and everyday cognitive failure: investigating the fear of missing out and social networks use disorder relationship. *BMC psychiatry*, 23(1), 872. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-05371-x>.
- Nettelbeck, T. & Burns, N.R. (2010). Processing speed, working memory and reasoning ability from childhood to old age. *Personality and Individual Differences*, 48(4), 37–384. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.10.032>.
- Niloy, A. C., Akter, S., Sultana, N., Sultana, J., & Rahman, S. I. U. (2023). Is Chatgpt a menace for creative writing ability? An experiment. *Journal Of Computer Assisted Learning*, 40(2), 919–930. <https://doi.org/10.1111/jcal.12929>.
- Olawade, D. B., Wada, O. J., David-Olawade, A. C., Kunonga, E., Abaire, O., & Ling, J. (2023). Using artificial intelligence to improve public health: a narrative review. *Frontiers in public health*, 11, 1196397. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1196397>.
- Pergantis, P., Bamicha, V., Skianis, C., & Drigas, A. (2025). AI Chatbots and Cognitive Control: Enhancing Executive Functions Through Chatbot Interactions: A Systematic Review. *Brain Sciences*, 15. <https://doi.org/10.3390/brainsci15010047>.
- Popenici, S., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>.

- Pradeep, K., Sulus Anbalagan, R., Thangavelu, A. P., Aswathy, S., Jisha, V. G., & Vaisakhi, V. S. (2024). Neuroeducation: Understanding neural dynamics in learning and teaching. *Frontiers in Education*, 9, Article 1437418. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1437418>
- Qehaja, A. (2025). Strategic integration of artificial intelligence solutions to transform teaching practices in higher education. *foresight*. <https://doi.org/10.1108/fs-04-2024-0079>.
- Raiaan, M. A. K., Mukta, S.H., Fatema, K., Fahad, N. M., Sakib, S. & Mim, M.M. J.,(2024). A review on large language models: Architectures, applications, taxonomies, open issues and challenges. *IEEE Access*, 12, 26839–26874. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3365742>.
- Real Academia Española. (s. f.). Educación. En Diccionario de la lengua española. Recuperado el 24 de octubre de 2025, de <https://dle.rae.es/educaci%C3%B3n>
- Ruiz-Rojas, L., Acosta-Vargas, P., De-Moreta-Llovet, J., & González-Rodríguez, M. (2023). Empowering Education with Generative Artificial Intelligence Tools: Approach with an Instructional Design Matrix. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/sul5151524>.
- Simple synthetic data reduces sycophancy in large language models*. (2025). International Conference on Learning Representations, Singapur. <https://openreview.net/pdf?id=WDheQxWAo4>.
- Shors, T. J., Anderson, M. L., Curlik, D. M., 2nd, & Nokia, M. S. (2012). Use it or lose it: how neurogenesis keeps the brain fit for learning. *Behavioural brain research*, 227(2), 450–458. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2011.04.023>.
- Straker, L., Pollock, C., & Maslen, B. (2009). Principles for the wise use of computers by children. *Ergonomics*, 52(11), 1386–1401. <https://doi.org/10.1080/00140130903067789>.
- Strang, N. M., Chein, J. M., & Steinberg, L. (2013). The value of the dual systems model of adolescent risk-taking. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 223. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00223>.
- Su, J., & Yang, W. (2022). Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100049. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100049>
- Teodorescu, C., Ciucu, A., & Vargas, V. (2023). The Rise of the Mobile Internet: Tracing the Evolution of Portable Devices. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 17, 1645 - 1654. <https://doi.org/10.2478/picbe-2023-0147>.

- Williams, G. Y., & Lim, S. (2024). Psychology of AI: How AI impacts the way people feel, think, and behave. *Current opinion in psychology*, 58, 101835. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2024.101835>.
- Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. *Smart Learn. Environ.*, 11, 28. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>.
- Zhang, S., Zhao, X., Zhou, T., & Kim, J. (2024). Do you have AI dependency? The roles of academic self-efficacy, academic stress, and performance expectations on problematic AI usage behavior. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 1-14. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00467-0>.

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS METODOLÓGICAS PARA DESARROLLAR LA EDUCACIÓN EMOCIONAL INCLUSIVA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

JUAN DIEGO GÓMEZ-ESCALONILLA TORRIJOS

Universidad a distancia de Madrid (UDIMA) y Universidad Camilo José Cela (UCJC)

LUISA MARÍA CERVANTES DUARTE

Universidad Camilo José Cela (UCJC)

ANA ROSA LAGARES GAITÁN

Universidad Atlántico Medio

AROA CASADO RODRÍGUEZ

Universidad de Barcelona

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La sociedad es una organización en constante evolución, ya que los valores, los comportamientos y las necesidades de sus integrantes no son estancos, sino que cambian constantemente a medida que esta se desarrolla. Una de las herramientas más importantes para mejorar como sociedad es la educación, la cual debe evolucionar a la par, de modo que consiga formar a sus nuevos integrantes a través de la enseñanza de conocimientos y habilidades, así como de los valores que imperan en la sociedad en la que se desenvuelven.

Es por ello, que se realiza una revisión teórica sobre el concepto de educación emocional, indagando sobre diferentes estrategias y técnicas que intervienen. Además, se analizarán los estudios para conocer los beneficios que esta aporta a nivel personal, profesional, educativo y, en consecuencia, a la sociedad.

Actualmente, se ha observado un incremento de las conductas disruptivas en las aulas, lo cual es una de las mayores preocupaciones en el ámbito educativo y un tema de investigación que cada vez suscita más

interés (Abellán, 2020; Fernández et al., 2020). La educación debe estar preparada para dar respuesta a las problemáticas que puedan surgir en el proceso de enseñanza-aprendizaje, reconocer por qué ocurren, e investigar sobre cómo poder disminuirlas o combatirlas con el objetivo de conseguir el éxito educativo y, por ende, la formación de personas que aporten aspectos positivos a la ciudadanía. Sin embargo, resolver los conflictos escolares y los comportamientos disruptivos no es una tarea sencilla, ya que no siempre es fácil identificar las causas o los factores que influyen en su aparición. No obstante, sí que se debe tener en cuenta un aspecto clave: las emociones. Todas las personas actuamos en base a cómo nos sentimos, por lo que, la educación emocional puede ser un gran aliado para poder trabajar la regulación emocional y, en consecuencia, los comportamientos de los/as alumnos/as.

En ese sentido, trabajar la educación emocional implica un desarrollo de las competencias emocionales que proporcionan un bienestar personal y social, pudiendo abarcar aspectos y problemáticas que no son atendidas en la educación formal. Educar emocionalmente conlleva una prevención de comportamientos problemáticos y de riesgo (baja autoestima, violencia escolar, problemas sociales, cognitivos, etc.), ya que estos provienen principalmente por un desequilibrio emocional y una falta de gestión intrapersonal (González, 2020; Barrantes-Elizondo, 2016). Pero, para poder ofrecer una adecuada educación emocional es necesaria la implicación del profesorado, el cual deberá ampliar su formación y conocimiento para poder ofrecer una educación de calidad (Trujillo et al., 2020)

2. OBJETIVOS

En este punto se pasará a recoger el objetivo de la revisión. Los objetivos se pueden definir como la finalidad o meta a alcanzar. Los objetivos tratan de dar respuesta al “¿por qué?” y “¿para qué?” que se derivan de las preguntas de observar la realidad educativa.

El objetivo de la revisión sistemática es conocer y comprender diferentes estrategias y técnicas útiles para desarrollar la educación emocional en el aula y mejorar el clima del aula y la disrupción.

3. METODOLOGÍA

La siguiente revisión sistemática se ha realizado a partir de un estudio bibliográfico centrado en la educación emocional como herramienta para combatir las conductas disruptivas. Para poder realizarlo, se han empleado las pautas ofrecidas por el método PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

A continuación, se expone el proceso sistemático que se ha llevado a cabo para recoger la información expuesta en el estudio.

IDENTIFICACION

Las primeras búsquedas llevadas a cabo se realizaron en febrero de 2023. Como punto de partida, se realiza una indagación exhaustiva de información a partir de los conceptos “educación emocional- emocional education” y “conductas disruptivas-disruptive behaviors”, en dos portales bibliográficos con un buen rigor científico, más concretamente en Web Of Science y Dialnet.

Después de dicha búsqueda inicial, se volvió a realizar otra búsqueda a mediados de marzo de 2023. Para ello, se tuvo en cuenta los criterios de exclusión y de inclusión y se aplicaron a las búsquedas realizadas. Para matizar más la información y que fuese más concreta se unieron ambos términos a partir del conector booleano “AND”. Una vez realizada, y después de analizar los artículos de revista, se observó que los documentos que aparecían no eran específicos del tema en cuestión. Es por este motivo que, seguidamente, se llevó a cabo una búsqueda de ambos términos de manera independiente utilizando el conector booleano “NOT” con diferentes términos como, por ejemplo, “medicine”, “rehabilitation”, “psychiatry”, “mathematics”, “pediatrics”.

CRIBADO

Respecto a los criterios de exclusión e inclusión que se han tenido en cuenta son:

Criterios de inclusión:

- Artículos de revista

- Revistas con un alto factor de impacto, más concretamente, Q1 o Q2 referenciados en *Journal Citation Reports* (JCR)

Criterios de exclusión:

- Publicaciones anteriores a 8 años, es decir, se han utilizado desde 2016 en adelante y se han excluido los anteriores.
- Trabajos de Fin de Grado (TFG) o Fin de Master (TFM) por no aportar rigor ni evidencia científica constratada.
- Todos aquellos que no estuviesen relacionados con el ámbito educativo (medicina, psiquiatría, etc.)

INCLUIDOS:

Llevado a cabo una primera búsqueda inicial sistemática, se consideró importante realizar una indagación en el *Journal Citation Reports* (JCR) sobre las revistas con un alto factor de impacto. Después de analizar las revistas que tuviesen relación con el tema propuesto y el ámbito educativo, se seleccionaron las siguientes: Revista Comunicar indexada, Revista de Educación XXI, Revista de Psicodidáctica, Revista Española de Psicología y Revista de Profesorado. En estas se tuvo en cuenta el año de publicación y que el tema fuese en relación a la revisión propuesta. A su vez, se recogen dos documentos relevantes para el estudio a partir de la citación de estos en otros artículos.

Respecto a Dialnet, se lleva a cabo tres búsquedas: Educación emocional y conductas disruptivas; Conductas disruptivas en la escuela; y, Educación Emocional en el aula. Al realizar la primera búsqueda, con los conceptos educación emocional y conductas disruptivas, aparecen 48 resultados, de los cuales 19 son artículos de revista. Teniendo en cuenta los criterios de exclusión y el acceso directo se recopilan un total de 10 artículos. Poniendo los mismos términos en inglés y utilizando los criterios de inclusión y exclusión se utilizan dos artículos.

En la búsqueda de conductas disruptivas en la escuela se encuentran 75 documentos, de los que son artículos de revista 52, de los cuales tienen menos de cinco años 14 y acceso 13.

Por último, también se lleva a cabo en Dialnet la búsqueda “Educación Emocional en el aula”, de la cual aparecen 1091 resultados, de los cuales 625 son artículos de revista. Filtrando los años y el acceso se quedan (9 no tienen acceso) 616, de los cuales se seleccionan 46.

Respecto a Web of Science, se realiza una primera búsqueda en castellano con los términos educación emocional y conductas disruptivas, de la cual no aparecen resultados. Seguidamente, se traducen ambos términos al inglés y se consigue un total de 407 resultados de los cuales, aplicando los criterios de exclusión, se quedan 73 documentos, 26 con acceso abierto.

De estos 26 documentos se extraen los relacionados con medicina, deporte, historia moderna y psiquiatría, quedando un total de 12 documentos, de los cuales artículos 11. De estos 11 artículos se filtra “Education y Educational Research”, quedando dos documentos, los cuales fueron seleccionados.

En consecuencia, el número total de artículos seleccionados para su análisis en esta revisión sistemática después de haber realizado una lectura en profundidad fueron 54 tal y como se muestra en la tabla 1 siguiente.

TABLA 1. *Tabla de análisis de artículos seleccionados para la revisión después de aplicar de la Declaración Prisma.*

Orden	Autor, fecha y título	Etapas	Tipo de estudio	Temática
1	Cabello-Sanz y Muñoz-Pareño (2023). Diseño, implementación y evaluación del Programa de educación emocional “Universo Emocionante” a través de la metodología del Aprendizaje Servicio.	Primaria	Intervención / cuasi-experimental	Metodologías activas
2	García et al. (2023). El espacio en el trabajo por proyectos: el caso de los proyectos del Modelo Rubik	Primaria	Estudio de caso / descriptivo	Metodologías activas
3	Martínez-Roig et al. (2023). Las emociones percibidas por el profesorado en activo en el	Primaria	Encuesta / correlacional	Metodologías activas

	uso de metodologías activas en el aula.			
4	Solórzano y Zambrano (2023). Aplicación del arte dramático en el desarrollo de la identidad y autonomía en niños de educación inicial.	Infantil	Intervención / cuasi-experimental	Expresión artística
5	Valenzuela-Aparicio et al. (2023). Relación de la inteligencia emocional y acoso escolar en adolescentes.	Secundaria	Correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional
6	Álava y Pedraza (2022). Intervención en trastorno por déficit de atención e hiperactividad y trastorno negativista desafiante: un estudio de caso.	Primaria	Estudio de caso	Comunicación asertiva y bidireccional
7	Barba y Moreno (2022). Mejorando la tolerancia a la frustración desde la expresión corporal.	Primaria	Intervención / programa	Expresión corporal
8	Domínguez et al. (2022). Variables personales y escolares asociadas a la inteligencia emocional adolescente.	Secundaria	Correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional
9	Gómez et al. (2022). Aprendizaje cooperativo con teléfonos móviles en un contexto de vulnerabilidad: resultados en la convivencia.	Secundaria	Intervención / cuasi-experimental	TIC
10	Juráz-Rolón et al. (2022). Relaciones didácticas y sociales en las escuelas secundarias como determinantes en el acceso a una educación de calidad.	Secundaria	Descriptivo / mixto	Comunicación asertiva y bidireccional
11	López-Martínez et al. (2022). El bienestar emocional de los docentes como factor determinante en los procesos de enseñanza/aprendizaje en el aula.	Primaria	Revisión / estudio teórico	Comunicación asertiva y bidireccional
12	Maciel et al. (2022). Programas parentales eficaces para el tratamiento de la conducta disruptiva: El caso del	Primaria	Revisión de programa / estudio aplicado	Comunicación asertiva y bidireccional

	programa Empoderando Padres, Empoderando Comunidades.			
13	Montero et al. (2022). Implementación de una propuesta didáctica basada en la danza creación para impulsar la educación emocional en educación infantil.	Infantil	Intervención / cuasiexperimental	Expresión artística
14	Muntaner-Guasp et al. (2022). Las metodologías activas para la implementación de la educación inclusiva.	Primaria	Revisión bibliográfica	Metodologías activas
15	Recio (2022). El comportamiento entre el alumnado y la comunicación con sus padres.	Secundaria	Descriptivo	Comunicación asertiva y bidireccional
16	Saco et al. (2022). Detección de las necesidades formativas para el abordaje de conductas disruptivas en futuros docentes.	Formación docente Universidad	Encuesta / diagnóstico	Comunicación asertiva y bidireccional
17	Yunta-Ibarrondo et al. (2022). Facilitadores y barreras en la implementación de proyectos de educación emocional en Andalucía.	Primaria	Cualitativo / estudio de casos múltiples	Metodologías activas
18	Baena-Extremera et al. (2021). Mejora de los niveles de atención y estrés en los estudiantes a través de un programa de intervención Mindfulness.	Secundaria	Intervención / pre-post	Mindfulness
19	Córdoba-Cando et al. (2021). El cuento infantil, como estrategia didáctica, para el desarrollo emocional en la educación inicial.	Infantil	Intervención / programa	Cuento
20	Corral-Martínez y Gómez-Cuevas (2021). Inteligencia emocional, empatía y comportamiento disruptivo: estudio piloto en un aula de primaria.	Primaria	Piloto / correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional
21	De Ruiter et al. (2021). Teachers' emotional labor in response to daily events with individual students: The role of	Primaria	Diarios / longitudinal	Comunicación asertiva y bidireccional

	teacher–student relationship quality.			
22	Fernández y Cabello (2021). La Inteligencia emocional como fundamento de la educación emocional.	General	Ensayo teórico	Comunicación asertiva y bidireccional
23	García-Tudela y Martín-Sánchez (2021). Educación de la inteligencia emocional en edad escolar: Un estudio exploratorio desde la perspectiva docente.	Primaria y secundaria	Encuesta / exploratorio	Metodologías activas
24	Jardí et al. (2021). L'abordatge de conductes disruptives des d'una perspectiva inclusiva.	Secundaria	Revisión / ensayo	Comunicación asertiva y bidireccional
25	Macías y Alarcón (2021). Manejo de las conductas disruptivas en la convivencia estudiantil en la básica superior.	Secundaria	Revisión / descriptivo	Comunicación asertiva y bidireccional
26	Ortiz-Mancero y Núñez-Naranjo (2021). Inteligencia emocional: evaluación y estrategias en tiempos de pandemia.	Primaria	Revisión bibliográfica	Comunicación asertiva y bidireccional
27	Vera et al. (2021). Rendimiento académico y su relación con variables socioemocionales en estudiantes chilenos de contextos vulnerables.	Secundaria	Correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional
28	Zuñiga y Luque (2021). El Aprendizaje emocional para convivencia, rendimiento y motivación: Una muestra de estudio en Educación preescolar y primaria.	Infantil y primaria	Intervención / programa	Metodologías activas
29	Abellán (2020). Relación entre inteligencia emocional y disminución de conductas disruptivas en educación primaria.	Primaria	Correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional
30	Fernández et al. (2020). La disrupción en las aulas de ESO: un análisis multi-informante de la percepción de profesores y alumnos.	Secundaria	Descriptivo / comparativo	Comunicación asertiva y bidireccional

31	Garcés-Prettel et al. (2020). Influence of family and pedagogical communication on school violence.	Secundaria	Correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional
32	González (2020). Estrategias didácticas para el desarrollo de habilidades socioemocionales en educación primaria.	Primaria	Revisión / propuesta didáctica	Metodologías activas
33	Jiménez-Blanco et al. (2020). Inteligencia emocional y rendimiento académico: Un modelo evolutivo.	Primaria y secundaria	Modelo estructural / correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional
34	Pinazo et al. (2020). Implementación de un programa basado en mindfulness para la reducción de la agresividad en el aula.	Primaria y secundaria	Intervención / pre-post	Mindfulness
35	Quiroga-Lobos y Aravena-Castillo (2020). The Methodology of Emotional Control in Conversations With Parents and the Development of Conversational Skills in Teachers.	Primaria	Intervención / mixto	Comunicación asertiva y bidireccional
36	Ruiz (2020). Empatía y prosocialidad: proyectos de aprendizaje-servicio en psicología social.	Universidad	Intervención	Metodologías activas
37	Trujillo et al. (2020). El papel de las emociones en el aula de educación infantil.	Infantil	Revisión bibliográfica	Comunicación asertiva y bidireccional
38	Villavicencio et al. (2020). Conductas disruptivas infantiles y estilos de crianza.	Educación Infantil y Primaria	Correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional
39	Alonso-Tapia y Nieto (2019). Clima emocional de clase: naturaleza, medida, efectos e implicaciones para la educación.	Secundaria	Teórico / validación de medida	Comunicación asertiva y bidireccional
40	Arévalo-Proañó et al. (2019). El mindfulness para mejorar procesos ejecutivos y cognitivos en niños con altas capacidades.	Primaria	Intervención / pre-post	Mindfulness
41	Broc (2019). Inteligencia emocional y rendimiento	Secundaria	Correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional

	académico en alumnos de educación secundaria obligatoria.			
42	Cerda et al. (2019). Convivencia escolar y su relación con el rendimiento académico en alumnado de Educación Primaria.	Primaria	Correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional
43	Klopper et al. (2019). Effect of preservice classroom management training on attitudes and skills for teaching children with emotional and behavioral problems: A randomized control trial.	Formación docente (Universidad)	Ensayo controlado aleatorizado (ECA)	Comunicación asertiva y bidireccional
44	Fernández-Lasarte et al. (2019). Estudio comparativo entre educación superior y media: efecto del apoyo social percibido, el autoconcepto y la inteligencia emocional en el rendimiento académico.	Secundaria y Universidad	Correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional
45	Rivadeneira-Díaz et al. (2019). Educación emocional en el tratamiento de conductas disruptivas en estudiantes de la Escuela José Ingenieros.	Secundaria	Intervención / programa	Metodologías activas
46	Badia y Daura (2018). Evaluación e intervención educativa en el aula con alumnado disruptivo dentro del marco de una escuela inclusiva.	Secundaria	Guía / intervención aplicada	Comunicación asertiva y bidireccional
47	Luna y Ochoa (2018). La comunicación en adolescentes con conductas disruptivas.	Secundaria	Descriptivo / correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional
48	Navarro-Pérez et al. (2018). La Adolescencia Como Periodo De Riesgo en Las Sociedades Globales.	Secundaria	Ensayo / revisión	Comunicación asertiva y bidireccional
49	Prieto (2018). La psicologización de la educación: implicaciones pedagógicas de la inteligencia emocional y la psicología positiva.	General	Ensayo teórico	Comunicación asertiva y bidireccional
50	Alonso-Alberca et al. (2017). Emotional knowledge and	Primaria	Intervención / longitudinal	Comunicación asertiva y

	disruptive behaviour: preliminary evidence for the early prevention of antisocial behaviour.			bidireccional
51	García et al. (2017). Las prácticas de crianza y su relación con el vínculo afectivo.	Familias (Infantil/Primaria)	Correlacional	Comunicación asertiva y bidireccional
52	Martínez y Julián (2017). Relación entre los estilos educativos parentales o prácticas de crianza y la ansiedad infanto-juvenil: una revisión bibliográfica.	Infancia y Adolescencia	Revisión bibliográfica	Comunicación asertiva y bidireccional
53	Mestre et al. (2017). El desarrollo de la inteligencia emocional a través de la optimización de las capacidades cognitivas a través de la educación obligatoria.	Primaria y Secundaria	Ensayo / revisión	Metodologías activas
54	Barrantes-Elizondo (2016). Educación emocional: El elemento perdido de la justicia social.	General	Ensayo teórico	Comunicación asertiva y bidireccional

Fuente: elaboración propia en base a los datos recogidos en la revisión.

Una vez expuesta la metodología de la indagación sistemática donde se ha recogido y explicado cuáles han sido las fuentes de información, los criterios para su elección y el proceso de extracción de datos de los artículos analizados se dará paso al eje principal de este trabajo donde se va a recoger toda la información relacionada con la temática propuesta. Este apartado debe reflejar de forma clara el conocimiento que se ha instaurado sobre una la temática elegida y en él se recogen y analizan tanto las aportaciones de diferentes autores relevantes en la materia como de la normativa vigente.

4. RESULTADOS

La educación contemporánea enfrenta el desafío de responder a la creciente diversidad presente en las aulas. Las diferencias individuales entre los estudiantes no solo se manifiestan en el plano cultural o social, sino también en aspectos cognitivos, emocionales y neurológicos. Esto

implica que los sistemas educativos deben adaptarse a realidades cada vez más complejas, promoviendo modelos pedagógicos que garanticen tanto la equidad como la calidad educativa.

La siguiente tabla 2 expone una síntesis de la relevancia de los diferentes autores extraídas de sus artículos en torno a categorías comunes relacionadas con el objetivo de esta revisión sistemática.

TABLA 2. *Tabla de síntesis con la organización en bloques temáticos y relevancia de la selección de artículos.*

Bloques Temáticos	Autor y fecha	Relevancia
Metodologías activas	Cabello-Sanz y Muñoz-Pareño (2023)	Se aplicó un programa de educación emocional mediante Aprendizaje-Servicio, favoreciendo la autorregulación emocional a través de la práctica solidaria y reflexiva en entornos reales.
	García et al. (2023)	El Modelo Rubik evidencia cómo el diseño espacial en proyectos fomenta la colaboración y la gestión emocional al trabajar en equipo.
	Martínez-Roig et al. (2023)	El profesorado percibe que el uso de metodologías activas potencia la motivación y mejora la educación emocional en el aula.
	Muntaner-Guasp et al. (2022)	El estudio destacó la utilidad de metodologías activas en la implementación de una educación inclusiva y emocionalmente significativa.
	Yunta-Ibarro et al. (2022)	Se identificaron barreras y facilitadores en proyectos de educación emocional, destacando la importancia de metodologías activas y cooperativas.
	García-Tudela y Martín-Sánchez (2021)	Se exploró cómo la educación de la inteligencia emocional mediante prácticas activas refuerza la autorregulación y la colaboración en alumnado escolar.
	Zuñiga y Luque (2021)	Se implementaron programas de aprendizaje emocional en infantil y primaria, favoreciendo convivencia, motivación y trabajo cooperativo.
	González (2020)	Se propusieron estrategias didácticas para desarrollar habilidades socioemocionales en primaria, mediante actividades prácticas y colaborativas que fortalecen la educación emocional.
	Ruiz (2020)	Se aplicaron proyectos de aprendizaje-servicio en psicología social que fomentaron empatía y prosocialidad, como estrategias activas para el desarrollo emocional.
	Rivadeneira-Díaz et al. (2019)	Se aplicó educación emocional en la gestión de conductas disruptivas, utilizando dinámicas activas que fortalecen el aprendizaje socioemocional.

	Mestre et al. (2017)	Se propuso optimizar capacidades cognitivas a través de la IE en la educación obligatoria, destacando el uso de dinámicas activas que integran emoción y aprendizaje.
Comunica- ción aser- tiva y bidi- reccional	Valenzuela-Aparicio et al. (2023)	Se evidenció la relación entre inteligencia emocional y acoso escolar, destacando la importancia de entrenar la comunicación empática y preventiva.
	Álava y Pedraza (2022)	El estudio de caso mostró la utilidad de intervenciones individualizadas con diálogo asertivo para mejorar conductas en TDAH y TND.
	Domínguez et al. (2022)	La investigación analizó variables personales y escolares que inciden en la IE, subrayando la relevancia del apoyo comunicativo en adolescentes.
	Juráz-Rolón et al. (2022)	Se destacó la influencia de las relaciones sociales y didácticas en la calidad educativa, resaltando la comunicación como pilar emocional.
	López-Martínez et al. (2022)	Se resaltó cómo el bienestar emocional de los docentes repercute en el aprendizaje, subrayando la importancia de estrategias comunicativas bidireccionales y de autocuidado docente.
	Maciel et al. (2022)	El programa “Empoderando Padres, Empoderando Comunidades” empleó técnicas de diálogo y acompañamiento familiar para reducir conductas disruptivas.
	Recio (2022)	Se analizó la comunicación entre alumnado y familias, señalando la relevancia de la escucha activa y el diálogo asertivo en la gestión de conductas.
	Saco et al. (2022)	El diagnóstico de necesidades formativas en futuros docentes enfatizó la preparación en comunicación asertiva para afrontar conductas disruptivas.
	Corral-Martínez y Gómez-Cuevas (2021)	El estudio piloto mostró la relación entre empatía, inteligencia emocional y conductas, subrayando la comunicación empática en primaria.
	De Ruiter et al. (2021)	El estudio analizó el trabajo emocional docente en la interacción diaria con estudiantes, resaltando el papel de la relación asertiva en la gestión emocional.
	Fernández y Cabello (2021)	Se argumentó que la inteligencia emocional constituye la base de la educación emocional, destacando la relevancia de la comunicación efectiva en procesos formativos.
	Jardí et al. (2021)	Se abordaron conductas disruptivas desde una perspectiva inclusiva, poniendo en valor la comunicación respetuosa y bidireccional como estrategia clave.
	Macías y Alarcón (2021)	Se estudiaron técnicas de manejo de conductas disruptivas, destacando el diálogo asertivo como recurso para mejorar la convivencia.
	Ortiz-Mancero y Núñez-Naranjo (2021)	La evaluación de la IE en pandemia mostró la necesidad de estrategias comunicativas digitales y presenciales para sostener el bienestar emocional.

Vera et al. (2021)	Se analizó el rendimiento académico en relación con variables socioemocionales, subrayando la relevancia de la comunicación y apoyo escolar en contextos vulnerables.
Abellán (2020)	El estudio evidenció la relación entre IE y reducción de conductas disruptivas, destacando la utilidad de entrenar la comunicación empática en primaria.
Fernández et al. (2020)	El análisis multi-informante sobre la disrupción en ESO mostró la importancia del diálogo entre docentes y alumnado para gestionar emociones y conflictos.
Garcés-Prettel et al. (2020)	Se analizó la influencia de la comunicación familiar y pedagógica en la violencia escolar, resaltando la importancia del diálogo bidireccional como estrategia preventiva.
Jiménez-Blanco et al. (2020)	Se diseñó un modelo evolutivo que relaciona IE y rendimiento académico, destacando la relevancia de la comunicación emocional en los procesos de aprendizaje.
Quiroga-Lobos y Aravena-Castillo (2020)	Se entrenaron competencias conversacionales en docentes para mejorar el control emocional en reuniones con padres, reforzando habilidades de comunicación asertiva.
Trujillo et al. (2020)	Se revisó el papel de las emociones en infantil, destacando la importancia de generar contextos de comunicación afectiva en la primera infancia.
Villavicencio et al. (2020)	El estudio correlacionó conductas disruptivas y estilos de crianza, resaltando la necesidad de comunicación positiva entre familia y escuela.
Alonso-Tapia y Nieto (2019)	Se analizó el clima emocional de clase y sus efectos, proponiendo técnicas de comunicación empática y retroalimentación como base del aprendizaje.
Broc (2019)	Se mostró la relación entre inteligencia emocional y rendimiento en secundaria, subrayando la necesidad de estrategias comunicativas para potenciar el aprendizaje.
Cerda et al. (2019)	El estudio evidenció cómo la convivencia escolar influye en el rendimiento académico, destacando la comunicación respetuosa como técnica de gestión emocional.
Klopfer et al. (2019)	La formación inicial en gestión del aula incluyó entrenamiento en comunicación y manejo emocional, mejorando competencias docentes a través de un ECA.
Fernández-Lasarte et al. (2019)	Se compararon niveles educativos para analizar apoyo social, autoconcepto e IE, resaltando la comunicación positiva como factor de éxito académico.
Badia y Daura (2018)	Se evaluó la intervención educativa con alumnado disruptivo en contextos inclusivos, destacando la comunicación bidireccional como recurso de integración.
Luna y Ochoa (2018)	El estudio analizó la comunicación y asertividad en adolescentes, proponiendo técnicas de diálogo constructivo para mejorar la convivencia.

	Navarro-Pérez et al. (2018)	Se abordó la adolescencia como periodo de riesgo, señalando la comunicación familiar y escolar como herramienta clave de prevención.
	Prieto (2018)	Se reflexionó sobre la psicologización de la educación, destacando la importancia de la IE y la comunicación emocional en el desarrollo pedagógico.
	Alonso-Alberca et al. (2017)	Se evidenció cómo el conocimiento emocional temprano ayuda a prevenir conductas antisociales, utilizando estrategias de comunicación empática y prevención en primaria.
	García et al. (2017)	Se analizaron prácticas de crianza y vínculos afectivos, resaltando la comunicación familiar como base para el desarrollo emocional infantil.
	Martínez y Julián (2017)	La revisión sobre estilos parentales y ansiedad infantil mostró la relevancia de la comunicación abierta y bidireccional en la reducción de tensiones emocionales.
	Barrantes-Eli-zondo (2016)	Se presentó la educación emocional como elemento de justicia social, resaltando la comunicación y la participación activa como estrategias transformadoras.
Expresión artística	Solórzano y Zambrano (2023)	El arte dramático favoreció la identidad y autonomía en la infancia, generando escenarios para la expresión emocional.
	Montero et al. (2022)	La danza-creación se utilizó como recurso didáctico para fomentar la educación emocional en la etapa infantil, facilitando la expresión simbólica y corporal de sentimientos.
Expresión corporal	Barba y Moreno (2022)	Se promovió la tolerancia a la frustración mediante dinámicas de expresión corporal que conectan emociones y movimiento físico.
Mindfulness	Baena-Extremera et al. (2021)	Un programa de mindfulness permitió mejorar atención y reducir estrés en alumnado, reforzando la autoconciencia emocional.
	Pinazo et al. (2020)	La implementación de un programa de mindfulness redujo la agresividad en el aula, promoviendo calma y autocontrol como técnicas de gestión emocional.
	Arévalo-Proañó et al. (2019)	Un programa de mindfulness en niños con altas capacidades mejoró procesos ejecutivos y cognitivos, facilitando la autorregulación emocional.
Cuento	Córdoba-Cando et al. (2021)	El cuento infantil se aplicó como estrategia didáctica para estimular el desarrollo emocional en niños de educación inicial.
TIC	Gómez et al. (2022)	El uso de teléfonos móviles en aprendizaje cooperativo mejoró la convivencia y la regulación emocional en contextos vulnerables.

Fuente: elaboración propia en base al análisis de los datos y etapa educativa

A continuación, se procede a sintetizar las teorías e ideas de los autores para así desarrollar cada uno de los bloques temáticos.

En primer lugar, Las metodologías activas se han consolidado como una estrategia esencial en el ámbito de la educación emocional, ya que facilitan el aprendizaje significativo a través de la participación activa del alumnado y la construcción colaborativa del conocimiento. Cabello-Sanz y Muñoz-Parreño (2023), mediante el programa “Universo Emocionante”, muestran cómo la metodología del Aprendizaje-Servicio (ApS) no solo favorece el desarrollo de competencias emocionales, sino que además fomenta valores prosociales y de ciudadanía responsable. Esta línea conecta con lo señalado por Ruiz (2020), quien en el contexto universitario aplicó proyectos de ApS en psicología social, logrando estimular la empatía y la prosocialidad en el estudiantado. Ambas experiencias evidencian que la implicación activa en entornos reales permite que la educación emocional se transfiera a la vida cotidiana.

Las metodologías activas en educación emocional permiten una experiencia de aprendizaje integral en la que el alumnado construye conocimiento a la vez que regula sus emociones, mejora la convivencia y desarrolla competencias socioemocionales esenciales para la vida. Los estudios revisados reflejan un consenso: solo a través de la participación activa, el compromiso docente y la innovación pedagógica es posible consolidar una educación emocional transformadora (Cabello-Sanz & Muñoz-Parreño, 2023; García et al., 2023; Martínez-Roig et al., 2023; González, 2020; Muntaner-Guasp et al., 2022; Ruiz, 2020; Yunta-Ibarro & Romero-Pérez, 2022).

En segundo lugar, la comunicación constituye el eje vertebrador de los procesos de educación emocional, especialmente cuando se orienta hacia la asertividad y la bidireccionalidad. En este sentido, múltiples estudios coinciden en destacar que el desarrollo de competencias comunicativas empáticas y respetuosas es clave para la prevención de conflictos y la mejora de la convivencia escolar. Valenzuela-Aparicio et al. (2023) evidencian cómo la inteligencia emocional está directamente relacionada con la reducción del acoso escolar en la adolescencia, subrayando la necesidad de entrenar habilidades comunicativas que permitan afrontar las situaciones de bullying de manera constructiva. En una

línea complementaria, Abellán (2020) mostró que el fortalecimiento de la inteligencia emocional en primaria se vincula a la disminución de conductas disruptivas, lo que demuestra que la comunicación empática se convierte en un recurso esencial en la gestión de la disciplina escolar.

La investigación en torno a la comunicación, la asertividad y la bidireccionalidad confirma que la calidad de las interacciones entre alumnado, familias y profesorado constituye un factor determinante en la educación emocional. El conjunto de estudios revisados refleja un consenso claro: la comunicación empática, respetuosa y bidireccional es la estrategia más poderosa para prevenir conflictos, reducir conductas disruptivas y mejorar tanto la convivencia como el rendimiento académico (Abellán, 2020; De Ruiter et al., 2021; Fernández et al., 2020; García et al., 2017; Garcés-Prettel et al., 2020; López-Martínez et al., 2022; Quiroga-Lobos & Aravena-Castillo, 2020; Valenzuela-Aparicio et al., 2023; Villavicencio et al., 2020).

En tercer lugar, el arte se configura como un vehículo privilegiado para la educación emocional, dado que facilita la exteriorización de sentimientos y la construcción de identidades a través de lenguajes simbólicos. En este sentido, Solórzano y Zambrano (2023) desarrollaron una intervención en educación inicial basada en el arte dramático, demostrando que el teatro contribuye a fortalecer la autonomía y la identidad infantil. Su propuesta integra el juego dramático como recurso didáctico, donde el alumnado explora emociones y roles sociales en un entorno seguro. Esta investigación conecta con el trabajo de Montero, Mayo, Abós, García-González y García-Cazorla (2022), quienes implementaron la danza-creación en educación infantil para impulsar la educación emocional, concluyendo que la expresión artística fomenta la autoexpresión y la gestión de emociones desde edades tempranas.

La expresión artística, ya sea a través del teatro, la danza o el arte corporal, constituye una estrategia poderosa para la educación emocional en la infancia y la adolescencia. Los estudios revisados evidencian que el arte favorece la exploración de identidades, la autorregulación emocional y la construcción de relaciones empáticas (Barrantes-Elizondo, 2016; Montero et al., 2022; Solórzano & Zambrano, 2023). De este modo, la escuela que integra el arte en sus prácticas pedagógicas no

solo promueve el aprendizaje académico, sino que forma personas emocionalmente competentes y socialmente comprometidas.

En cuarto lugar, la expresión corporal constituye un recurso educativo de gran relevancia para la educación emocional, pues permite integrar cuerpo y mente en procesos de autoconocimiento, regulación emocional y convivencia. Barba y Moreno (2022) desarrollaron un programa en educación primaria destinado a mejorar la tolerancia a la frustración a través de dinámicas de expresión corporal, mostrando que el movimiento y la actividad física, al ser formas naturales de comunicación, facilitan la canalización de emociones negativas y el fortalecimiento de la resiliencia. Este estudio pone de relieve que el trabajo corporal no se limita al desarrollo físico, sino que abarca la dimensión socioemocional, ya que el cuerpo es un medio de expresión simbólica y un vehículo para la interacción con los demás.

La expresión corporal se revela como un recurso pedagógico integral en la educación emocional, ya que permite a los estudiantes identificar, expresar y transformar sus emociones a través del cuerpo. Su potencial no solo radica en mejorar la tolerancia a la frustración, como señalaron Barba y Moreno (2022), sino también en reforzar la inclusión, la convivencia y el bienestar docente. Así, la expresión corporal se posiciona como un puente entre lo físico, lo emocional y lo social, consolidando su lugar en la educación integral del alumnado (Abellán, 2020; Barba & Moreno, 2022; López-Martínez et al., 2022; Montero et al., 2022; Solórzano & Zambrano, 2023; Villavicencio et al., 2020)

En quinto lugar, el mindfulness se ha consolidado como una estrategia pedagógica eficaz para la educación emocional, ya que favorece la atención plena, la autorregulación y la reducción del estrés en contextos educativos. Baena-Extremera, Granero-Gallegos, Ortiz-Camacho y Bracho-Amador (2021) desarrollaron un programa de intervención en secundaria que mostró mejoras significativas en la atención y una disminución de los niveles de estrés del alumnado, evidenciando cómo la práctica de mindfulness puede integrarse en el currículo como herramienta para potenciar el bienestar emocional y el rendimiento académico. Estos resultados dialogan con el estudio de Pinazo, García-Prieto y García-Castellar (2020), quienes implementaron un programa basado en mindfulness

para reducir la agresividad en el aula, obteniendo mejoras en el control de impulsos y en el clima escolar. Ambos trabajos refuerzan la idea de que la atención plena no solo actúa sobre variables individuales, sino también sobre dinámicas relacionales y sociales en el aula.

Asimismo, el mindfulness se presenta como una estrategia transversal que impacta positivamente en la atención, la regulación emocional, la convivencia y el rendimiento académico. Sus efectos se han constatado tanto en la reducción del estrés como en la agresividad, en la mejora del clima de aula y en el fortalecimiento de los procesos cognitivos y socioemocionales (Arévalo-Proañón et al., 2019; Baena-Extremera et al., 2021; Pinazo et al., 2020). Así, la atención plena se consolida como una herramienta pedagógica fundamental en el marco de la educación emocional, capaz de transformar no solo la experiencia individual de los estudiantes, sino también la dinámica colectiva de la escuela.

En sexto lugar, el uso del cuento como recurso didáctico en la educación emocional se ha consolidado como una estrategia eficaz para favorecer la comprensión, expresión y regulación de emociones desde las primeras etapas educativas. Córdoba-Cando, Fernández-Bernal, Rivadeneira-Díaz y Jaya-Vivanco (2021) exploraron esta técnica en educación inicial, destacando que la narración de cuentos permite a los niños identificar emociones propias y ajenas, además de ofrecer un marco simbólico para reflexionar sobre situaciones de la vida cotidiana. El estudio demostró que el cuento facilita el aprendizaje emocional mediante la identificación con personajes y la recreación de conflictos, lo que fomenta la empatía y la capacidad de resolución.

Finalmente, en séptimo lugar, La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación emocional ha abierto nuevas posibilidades para potenciar competencias socioemocionales en contextos escolares. Gómez, Monge, del Castillo y Kassar (2022) exploraron el aprendizaje cooperativo con teléfonos móviles en un contexto de vulnerabilidad, demostrando que las TIC, cuando se utilizan con fines pedagógicos, favorecen la convivencia y mejoran las dinámicas emocionales entre el alumnado. El estudio evidenció que el uso de dispositivos móviles no solo permite el acceso a contenidos, sino

que también fortalece la colaboración y la autorregulación emocional, especialmente en entornos de riesgo social.

En resumen, los castigos o sanciones como único método para reconducir el comportamiento disruptivo del alumnado conllevan un aumento de las conductas antisociales, ya que no crea una convivencia agradable. Es por este motivo, por el que se deben buscar estrategias educativas que disminuyan las conductas disruptivas. En este caso se utiliza la educación emocional como herramienta didáctica para mejorar la calidad del alumnado y de sus comportamientos. Para que estas estrategias y técnicas se puedan emplear para enseñar emociones en el aula, lo primero que se debe destacar es que el alumnado debe experimentar esas emociones y reflexionar sobre ellas y después, generalizarlas a los de los demás ámbitos de la vida cotidiana.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Después de las investigaciones expuestas, se extrae el resultado de que la educación emocional es una buena herramienta para mejorar los comportamientos disruptivos, ya que se observan cambios significativos en el alumnado de diversas edades.

No obstante, estos autores también encuentran resultados diversos en algunos aspectos, entre los que podemos destacar la confrontación que existe entre Abellán (2020) que refleja en su estudio una relación desfavorable entre el nivel de estrés y la inteligencia emocional, en cambio, Corral-Martínez y Gómez-Cuevas (2021) no observan diferencias significativas en cuanto la variable del manejo del estrés en relación a la mejora de la inteligencia emocional.

Por otra parte, en cuanto al género, Corral-Martínez y Gómez-Cuevas (2021) no observan diferencias entre el masculino y el femenino en relación a la inteligencia emocional y las conductas disruptivas, mientras que Jiménez-Blanco et al., (2020) sí que obtuvo en sus resultados que las niñas tienen mayores puntuaciones en inteligencia emocional que los niños. Del mismo modo, Domínguez et al., (2022) hacen referencia a que las mujeres tienden a tener más percepción emocional y, los hombres, mayor comprensión y regulación emocional.

Por último, es importante destacar aspectos de interés que muestran las investigaciones y pueden ser válidos para afrontar otras investigaciones sobre el tema. Badia y Daura (2018) muestran que los niños y las niñas en las que sus familias tienen niveles bajos de habilidades emocionales, presenta una baja competencia emocional; no obstante, afirman que no se expone una relación directa entre el comportamiento de los/as estudiantes en la escuela con el clima familiar, lo cual se contrapone con lo estudiado en la literatura de este trabajo.

Las conclusiones que se extraen después de la realización del estudio bibliográfico presentado se centran principalmente en la importancia de incluir la educación emocional en las aulas. Como se ha podido ir comprobando a lo largo de la investigación, las conductas disruptivas son un factor que influye negativamente en las clases y que condicionan la calidad del aprendizaje educativo que se lleva a cabo por el profesorado, además de influir en el clima escolar y las relaciones interpersonales. Estas conductas se presentan en las diferentes edades y ciclos escolares, por lo que contar con medidas preventivas desde las primeras etapas educativas conllevará una mejora en el futuro escolar de dichos alumnos/as.

Para que el alumnado pueda desarrollarse de forma íntegra, tenemos que tener en cuenta sus emociones, ya que estas se encuentran presentes durante toda la vida de las personas, y poder contar con buenas estrategias y competencias emocionales les ayudarán a mejorar su calidad social y emocional. Por lo que, para poder conseguirlo, se necesita la implicación de la escuela a partir de la inserción de programas educativos centrados específicamente en trabajar la educación emocional. Además, estos programas no deberán ser realizados para un tiempo concreto, sino que deberán formar parte de las actividades escolares que se llevan a cabo durante todo el curso escolar, trabajándolo de forma continuada, programada y adaptada al contexto escolar y socioeconómico en el que se encuentre rodeado el alumnado.

En relación al objetivo propuesto, se señala que se ha podido analizar y buscar información relevante y útil en relación las conductas disruptivas y la educación emocional, consiguiendo entender cómo afectan dichas conductas, así como, la importancia de la educación

emocional para conseguir un desarrollo integral del alumnado y de esta manera, conocer y comprender esta realidad educativa.

Respecto a las limitaciones se destaca que es sencillo poder encontrar artículos científicos que traten sobre educación emocional o conductas disruptivas, no obstante, ambos términos juntos no suelen ir tan ligados, por lo que afecta a poder analizar de forma exhaustiva la relación entre ambos. Además, existen pocas investigaciones que lleven a cabo la aplicación de técnicas de educación emocional para combatir los comportamientos disruptivos, y no se aplican con una duración longitudinal.

De ahí, que para futuras investigaciones en relación al tema tratado se expone la necesidad de trabajar la relación de la inteligencia emocional y las conductas disruptivas, a partir de programas aplicados con una duración larga. En ese sentido, se podría observar la gravedad de las conductas disruptivas que presentan los alumnos y las alumnas y, después de una aplicación consolidada en el tiempo y aplicada de forma regular en el aula durante uno o varios cursos escolares, analizar cómo han sido modificadas estas conductas y si de verdad han producido mejoras significativas en el alumnado. A su vez, se podría también investigar los cambios en el bienestar docente que implica cuando estas conductas son disminuidas o erradicadas.

6. REFERENCIAS

- Abellán. L. (2020). Relación entre inteligencia emocional y disminución de conductas disruptivas en educación primaria. *Praxis Investigativa ReDIE: Revista electrónica de la Red Durango de Investigadores Educativos*. 12 (22). 30-45.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7378869>
- Álava, S., y Pedraza, J. (2022). Intervención en trastorno por déficit de atención e hiperactividad y trastorno negativista desafiante: un estudio de caso. *Psychology*, Artículo-e21. <https://doi.org/10.5093/cc2022a17>
- Alonso-Tapia, J., y Nieto, C. (2019). Clima emocional de clase: naturaleza, medida, efectos e implicaciones para la educación. *Revista de Psicodidáctica*, 24(2), 79-87. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.08.002>

- Alonso-Alberca, N., Vergara, A. I., Gutiérrez-Castro, J., y Vozmediano, L. (2017). Emotional knowledge and disruptive behaviour: preliminary evidence for the early prevention of antisocial behaviour. *International e-journal of criminal sciences*, (11). <http://www.ehu.es/inecs>
- Arévalo-Proañó, C., Dávila, Y., Álvarez-Cárdenas, F., Peñaherrera-Vélez, M. J., y Vélez-Calvo, X. (2019). El mindfulness para mejorar procesos ejecutivos y cognitivos en niños con altas capacidades. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*., 5(1), 429-440. <https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1623>
- Badia, M., y Daura, G. (2018). Evaluación e intervención educativa en el aula con alumnado disruptivo dentro del marco de una escuela inclusiva. *Revista Educación*, 42(2), 2215-2644. <https://dx.doi.org/10.15517/revedu.v42i2.24178>
- Baena-Extremera, A., del Mar Ortiz-Camacho, M., Marfil, A. M., y Granero-Gallegos, A. (2021). Mejora de los niveles de atención y estrés en los estudiantes a través de un programa de intervención Mindfulness. *Revista de Psicodidáctica*, 26(2), 132-142. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2020.12.002>
- Barba, C. M., y Moreno, E. M. (2022). Mejorando la tolerancia a la frustración desde la expresión corporal. *EmásF: revista digital de educación física*, (75), 37-52. <http://emasf.webcindario.com/>
- Barrantes-Elizondo, L. (2016). Educación emocional: El elemento perdido de la justicia social. *Revista Electrónica Educare*, 20(2), 491-500. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-2.24>
- Bisquerra, R., y Filella, G. (2003). Educación emocional y medios de comunicación. *Comunicar: revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 2003, núm. 20, p. 63-67. <https://doi.org/10.3916/C20-2003-09>
- Broc, M. (2019). Inteligencia emocional y rendimiento académico en alumnos de educación secundaria obligatoria. *Revista española de orientación y psicopedagogía*. <http://hdl.handle.net/11162/192021>
- Cabello-Sanz, S., y Muñoz-Parreño, J. (2023). Diseño, implementación y evaluación del Programa de educación emocional “Universo Emocionante” a través de la metodología del Aprendizaje Servicio. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, 16(32), 95-105. <https://doi.org/10.25115/ecp.v16i32.8754>
- Cerda, G., Pérez, C., Elipe, P., Casas, J. A., y Del Rey, R. (2019). Convivencia escolar y su relación con el rendimiento académico en alumnado de Educación Primaria. *Revista de psicodidáctica*, 24(1), 46-52. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.05.001>

- Córdoba-Cando, D., Fernández-Bernal, R., Rivadeneira-Díaz, Y., y Jaya-Vivanco, M. (2021). El cuento infantil, como estrategia didáctica, para el desarrollo emocional en la educación inicial. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(5), 560-579. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2680>
- Corral-Martínez, M., y Gómez-Cuevas, A. (2021). Inteligencia emocional, empatía y comportamiento disruptivo: estudio piloto en un aula de primaria. *Informació psicològica*, (121), 118-128. <https://doi.org/10.14635/IPSIC.2021.121.5>
- De Ruiter, J. A., Poorthuis, A. M., & Koomen, H. M. (2021). Teachers' emotional labor in response to daily events with individual students: The role of teacher-student relationship quality. *Teaching and Teacher Education*, 107, 103467. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103467>
- Domínguez, J., Nieto, B., y Portela, I. (2022). Variables personales y escolares asociadas a la inteligencia emocional adolescente. *Educación XXI*, 25(1), 335-355. <http://dx.doi.org/10.5944/educxxl.30413>
- Fernández, P., y Cabello, R. (2021). La Inteligencia emocional como fundamento de la educación emocional. *Revista Internacional de Educación Emocional y Bienestar (RIEEB)*, 1 (1), 31-45. <http://ri.iberomx.handle/ibero/6043>
- Fernández, M., Gómez, J., Jalón, M., Babarro, J., y Arias, R. (2020). La disrupción en las aulas de ESO: un análisis multi-informante de la percepción de profesores y alumnos. *Pulso. Revista de educación*, (43). <https://doi.org/10.58265/pulso.4793>
- García, N., Rodríguez, E., Duarte, L., y Bermúdez-Jaimes, M. E. (2017). Las prácticas de crianza y su relación con el vínculo afectivo. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 9(2), 113-124. <https://reviberopsicologia.iberomx.edu.co/article/view/970>
- Garcés-Prettel, M., Santoya-Montes, Y., y Jiménez-Orsorio, J. (2020). Influence of family and pedagogical communication on school violence. *Comunicar*, 28(63), 77-86. <https://doi.org/10.3916/C63-2020-07>
- García, A. G., Pellicer, C., Jiménez, M., y Gómez, F. J. (2023). El espacio en el trabajo por proyectos: el caso de los proyectos del Modelo Rubik. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(2), 37-56. <https://doi.org/10.6018/reifop.559421>
- García-Tudela, P. A., y Martín-Sánchez, P. M. (2021). Educación de la inteligencia emocional en edad escolar: Un estudio exploratorio desde la perspectiva docente. *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 5. <http://doi.org/10.15359/ree.25-3.6>

- Gómez, P., Monge, C., del Castillo, H. y Kassar, M. (2022). Aprendizaje cooperativo con teléfonos móviles en un contexto de vulnerabilidad: resultados en la convivencia. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 24, e17, 1-13. <https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.e17.4924>
- González, M. (2020). Estrategias didácticas para el desarrollo de habilidades socioemocionales en educación primaria. *Revista Gestión I+ D*, 5(3), 134-156. https://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_GID/article/view/20229
- Jardí, A., Siles, B., Suñer, A., y Vila, A. (2021). L'abordatge de conductes disruptives des d'una perspectiva inclusiva. *Àmbits de Psicopedagogia i Orientació*, (55), 25-37. <https://doi.org/10.32093/ambits.vi55.5027>
- Jiménez-Blanco, A., Sastre, S., Artola, T., y Alvarado, J. M. (2020). Inteligencia emocional y rendimiento académico: Un modelo evolutivo. *La Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación. RIDEP*, 3(56), 129-141. <http://hdl.handle.net/20.500.12766/198>
- Juráz-Rolón, N., Valenzuela, B., y Lugigo, M. (2022). Relaciones didácticas y sociales en las escuelas secundarias como determinantes en el acceso a una educación de calidad. *Revista DH/ED: derechos humanos y educación*, (5), 99-123. <https://revistaderechoshumanosyeducacion.es/index.php/DHED/article/view/54>
- Klopfer, K. M., Scott, K., Jenkins, J., & Ducharme, J. (2019). Effect of preservice classroom management training on attitudes and skills for teaching children with emotional and behavioral problems: A randomized control trial. *Teacher Education and Special Education*, 42(1), 49-66. <https://doi.org/10.1177/0888406417735877>
- Fernández-Lasarte, O., Ramos-Díaz, E., Goñi, E. y Rodríguez-Fernández, A. (2019). Estudio comparativo entre educación superior y media: efecto del apoyo social percibido, el autoconcepto y la inteligencia emocional en el rendimiento académico. *Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación*, 22(2), 165-185. <https://doi.org/10.5944/educXXI.22526>
- López-Martínez, O., García-Jiménez, E., y Cuesta-Sáez-de-Tejada, J. D. (2022). El bienestar emocional de los docentes como factor determinante en los procesos de enseñanza/aprendizaje en el aula. *Estudios sobre Educación*. <https://doi.org/10.15581/004.44.007>
- Luna, J., y Ochoa, S. (2018). La comunicacio?n en adolescentes con conductas disruptivas. La asertividad en adolescentes. *Pensamiento Americano*, 11(20). <https://doi.org/10.21803/pensam.v11i20.12>
- Macias, E., y Alarcón, L. (2021). Manejo de las conductas disruptivas en la convivencia estudiantil en la básica superior. *Domino de las Ciencias*, 7(4), 411-432. DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2100>

- Maciel, L., Basto-Pereira, M., y Day, C. (2022). Programas parentales eficaces para el tratamiento de la conducta disruptiva: El caso del programa Empoderando Padres, Empoderando Comunidades. *Informació psicològica*, (122), 77-91. <https://doi.org/10.14635/ipsic.1900>
- Martínez, E., y Julián, A. (2017). Relación entre los estilos educativos parentales o prácticas de crianza y la ansiedad infanto-juvenil: una revisión bibliográfica. *Revista española de pedagogía*, 337-351. <https://doi.org/10.22550/REP75-2-2017-10>
- Martínez-Roig, R., Iglesias-Martínez, M. J., y Lozano, I. (2023). Las emociones percibidas por el profesorado en activo en el uso de metodologías activas en el aula. <https://doi.org/10.7203/realia.30.24336>
- Mestre, J. M., Pérez, N., González, G., Núñez, J. M., y Guil, R. (2017). El desarrollo de la inteligencia emocional a través de la optimización de las capacidades cognitivas a través de la educación obligatoria. Contextos educativos: Revista de educación, (20), 57-75. <https://hdl.handle.net/11162/218672>
- Montero, M., Mayo, C., Abós, Á., García-González, L., y García-Cazorla, J. (2022). *Implementación de una propuesta didáctica basada en la danza creación para impulsar la educación emocional en educación infantil*. <http://emasf.webcindario.com/>
- Muntaner-Guasp, J., Mut-Amengual, B., y Pinya-Medina, C. (2022). Las metodologías activas para la implementación de la educación inclusiva. *Revista Electrónica Educare*, 26(2), 85-105. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.26-2.5>
- Navarro-Pérez, J., Pastor, E., y Verde-Diego, C. (2018). La Adolescencia Como Periodo De Riesgo en Las Sociedades Globales. *Prisma Social*, (23), 1-3.
- Ortiz-Mancero, M. F., y Núñez-Naranjo, A. F. (2021). Inteligencia emocional: evaluación y estrategias en tiempos de pandemia. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 5(11), 57-68. <https://revistaprismasocial.es/issue/view/159>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, W., McDonald, S., ... y Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pinazo, D., García-Prieto, L. T., y García-Castellar, R. (2020). Implementación de un programa basado en mindfulness para la reducción de la agresividad en el aula. *Revista de Psicodidáctica*, 25(1), 30-35. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2019.08.004>

- Prieto, M. (2018). La psicologización de la educación: implicaciones pedagógicas de la inteligencia emocional y la psicología positiva. *Educación XXI*, 21(1), 303-320. <https://doi.org/10.5944/educxx1.20200>
- Quiroga-Lobos, M., y Aravena-Castillo, F. (2020). The Methodology of Emotional Control in Conversations With Parents and the Development of Conversational Skills in Teachers. Evidence From Chile. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 208-232. <https://doi.org/10.15359/ree.24-3.10>
- Recio, A. (2022). El comportamiento entre el alumnado y la comunicación con sus padres. *Intervención psicoeducativa en la desadaptación social: IPSE-ds*, (15), 35-49. <https://eduso.net/res/wp-content/uploads/2022/06/Res-34.pdf>
- Rivadeneira-Díaz, Y., Gómez-Jiménez, S., y Cajas-Sigüencia, T. (2019). Educación emocional en el tratamiento de conductas disruptivas en estudiantes de la Escuela José Ingenieros. *Dominio de las Ciencias*, 5(3), 566-588. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v5i3.953>
- Ruiz, Y. (2020). Empatía y prosocialidad: proyectos de aprendizaje-servicio en psicología social. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 441-448. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2020.n1.v2.1861>
- Saco, I., González, I., Martín, M., y Bejarano, P. (2022). Detección de las necesidades formativas para el abordaje de conductas disruptivas en futuros docentes. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 25(3), 15-27. <https://doi.org/10.6018/reifop.524541>
- Solórzano, M., y Zambrano, T. (2023). Aplicación del arte dramático en el desarrollo de la identidad y autonomía en niños de educación inicial. *Revista Cognosis. ISSN 2588-0578*, 8(1), 27-38. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v8i1.3792>
- Trujillo, E., Ceballos, E. M. C., Trujillo, M. D., y Moral, C. (2020). El papel de las emociones en el aula de educación infantil. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 24(1), 226-244. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8675>
- Valenzuela-Aparicio, Y., Olivares-Sandoval, S., Figueroa-Ferrer, E., Carrillo-Sierra, S., y Hernández-Lalinde, J. (2023). Relación de la inteligencia emocional y acoso escolar en adolescentes. *Revista Electrónica Educare*, 27(1), 1-15. <https://doi.org/10.15359/ree.27-1.15859>
- Vera, A., Cerda, G., Aragón, E., y Pérez, C., (2021). Rendimiento académico y su relación con variables socioemocionales en estudiantes chilenos de contextos vulnerables. *Educación XXI*, 24(2), 375-398. <https://doi.org/10.5944/educXX1.28269>

- Villavicencio, C., Armijos T., y Castro, M. (2020). Conductas disruptivas infantiles y estilos de crianza. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 13(1), 138-150. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.13113>
- Yunta-Ibarrondo, M., y Romero-Pérez, C. (2022). Facilitadores y barreras en la implementación de proyectos de educación emocional en Andalucía. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, (30), 23-40. <https://doi.org/10.18172/con.5358>
- Zuñiga, C., y Luque, M. (2021). El Aprendizaje emocional para convivencia, rendimiento y motivación: Una muestra de estudio en Educación preescolar y primaria. *International Journal of New Education*, (7), 167-189. <https://doi.org/10.24310/IJNE4.1.2021.12399>

DE LA EMOCIÓN AL ALGORITMO: ENSEÑANZA DEL RECONOCIMIENTO EMOCIONAL VERBAL EN ESPAÑOL LX MEDIANTE IA

PABLO A. CORDERO BERMÚDEZ CORONEL
Universidad Nebrija

1. INTRODUCCIÓN

En contextos de comunicación intercultural, el reconocimiento preciso de las emociones resulta esencial para una interacción eficaz. Esta habilidad, de carácter pragmático, requiere integrar conocimientos lingüísticos, culturales y sociales (Barrett, 2017; Dewaele, 2018; García, 2004; Rintell, 1984). La identificación de emociones no se atiene a un único canal expresivo, sino que implica una decodificación multimodal de indicios verbales, prosódicos o visuales, todos ellos modulados culturalmente (Elfenbein y Ambady, 2002; Paulmann y Pell, 2011, Riviello *et al.* 2011) Entre estos canales, el verbal ocupa un rol clave (Argaman, 2010), pero implica mayores complejidades dadas por la propia naturaleza multifuncional del lenguaje humano (Foolen, 2012). Aunque las señales visuales y prosódicas también estén mediadas culturalmente, las pistas verbales podrían presentar una vinculación más estrecha con la cultura emisora (Soriano, 2016; Foolen, 2016). En consecuencia, reconocer emociones a partir exclusivamente del lenguaje verbal requiere competencias emocional, sociolingüística y pragmática avanzadas (Dewaele, 2018), pues la expresión emocional está finamente ajustada a las estructuras específicas de cada lengua (Majid, 2012).

En esta línea consideramos el reconocimiento de emociones una habilidad clave para desenvolverse en una cultura meta. Además, los resultados obtenidos a partir de nuestra investigación empírica sobre reconocimiento emocional en español, se constata que los usuarios sinohablantes de español como lengua adicional (LX) presentan mayores

dificultades que los usuarios de L1 para identificar emociones cuando estas se transmiten exclusivamente mediante indicios verbales. Estas dificultades no se observan con la misma intensidad en las modalidades visual y audiovisual, lo que refuerza la idea de que las señales verbales requieren un mayor grado de conceptualización emocional sincronizada con la cultura meta (Barrett, 2017; Elfenbein, 2013; Ishii et al., 2003).

Ante este desafío, el presente artículo tiene un doble objetivo: en primer lugar, revisar de forma crítica las investigaciones que han abordado el reconocimiento emocional en contextos multilingües, con especial atención a las dificultades observadas en el canal verbal; en segundo lugar, presentar una serie de propuestas didácticas basadas en el uso de inteligencia artificial, orientadas a entrenar la sensibilidad emocional verbal de los aprendientes de lenguas adicionales, especialmente sinohablantes de español como LX.

2. MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico aborda la relación entre emoción y lenguaje desde una perspectiva interdisciplinar que integra los enfoques cognitivo, pragmático y sociocultural. En los últimos años, la investigación sobre la emoción ha evolucionado desde modelos esencialistas centrados en su base biológica (Ekman, 1973) hacia aproximaciones construccionistas que destacan su carácter social y culturalmente mediado (Barrett, 2017; Wierzbicka, 1999). Esta transición ha permitido reconocer que las emociones no son meras reacciones fisiológicas, sino fenómenos comunicativos que se expresan, interpretan y negocian en la interacción (Wilutzky, 2015). El lenguaje, por tanto, no solo actúa como un vehículo para describir estados afectivos, sino que contribuye activamente a configurarlos, otorgándoles significado dentro de un marco cultural determinado (Foolen, 2016; Majid, 2012; Soriano, 2016). En este contexto, comprender cómo las emociones se codifican y se reconocen a través del canal verbal adquiere una relevancia central para el estudio de la competencia comunicativa en lenguas adicionales, pues implica atender tanto a los mecanismos cognitivos de

categorización emocional como a las convenciones sociopragmáticas que regulan su expresión en la cultura meta.

2.1. EMOCIÓN Y LENGUAJE: UNA RELACIÓN COMPLEJA

Las emociones no solo constituyen respuestas biológicas a estímulos del entorno, sino también fenómenos profundamente comunicativos y culturalmente mediados. Como señala Barrett (2017), las emociones no existen como entidades discretas en el cerebro, sino que se construyen a través de procesos de categorización conceptual que dependen de la experiencia individual y social. Esta concepción construccionista enfatiza el papel del lenguaje en la configuración de la experiencia emocional: nombrar una emoción es también una forma de construirla cognitivamente.

Desde un enfoque pragmático y sociocognitivo, la emoción se concibe como un fenómeno expresado e interpretado en la interacción (Bänziger *et al.*, 2009), donde el lenguaje desempeña un papel central. La relación entre emoción y lenguaje ha sido ampliamente estudiada desde distintas perspectivas como lingüística cognitiva, la psicolingüística, la antropología lingüística y el análisis de la conversación (Majid, 2012, Soriano, 2016).

En este marco teórico, conviene destacar que la codificación emocional está fuertemente condicionada por factores culturales. La codificación emocional es culturalmente específica. En la expresión verbal, cada lengua dispone de repertorios léxicos, construcciones sintácticas y recursos pragmáticos que permiten expresar emociones de manera matizada (Gómez, 2019). Estos recursos no son universales: lo que se considera una expresión emocional adecuada o efectiva en una lengua puede no tener equivalente directo en otra (Wierzbicka, 1999; Semin *et al.*, 2002).

Por tanto, la variación cultural y semántico-pragmática en la expresión emocional plantea un reto particular para los aprendientes de lenguas adicionales. Esta variación semántico-pragmática se convierte en un obstáculo para los aprendientes de lenguas adicionales, quienes deben

no solo aprender a identificar emociones, sino también a reconocer cómo se expresan culturalmente mediante palabras (Dewaele, 2018).

En consecuencia, el reconocimiento emocional en contextos multilingües requiere de otras competencias, además de la competencia lingüística: implica una sensibilidad hacia las formas culturalmente codificadas de expresión emocional, donde el lenguaje verbal desempeña un papel especialmente complejo. El carácter abstracto, inferencial y contextualizado de las expresiones emocionales en el canal verbal hace que presente mayores dificultades de interpretación para los aprendientes, en comparación con otras modalidades como la visual o la prosódica (Lorette y Dewaele, 2020; Riviello *et al.*, 2011;)

A partir de esta concepción, resulta pertinente profundizar en la forma en que emoción y lenguaje se interrelacionan, y cómo dicha relación incide en la competencia comunicativa de los aprendientes de lenguas adicionales.

De este modo, la siguiente sección se centra específicamente en el canal verbal como medio privilegiado —y a la vez problemático— para la transmisión e interpretación de las emociones.

2.2. EL CANAL VERBAL COMO VEHÍCULO DE LA EMOCIÓN

La emoción no se manifiesta exclusivamente a través del rostro o la voz: también se construye, transmite e interpreta mediante el lenguaje verbal. Conviene precisar que se utiliza el término “verbal” en sentido restringido, diferenciándolo de lo “lingüístico”, que abarca también otros canales expresivos como el prosódico o el visual (Escandell-Vidal, 2011). Este canal, aunque menos analizado que el visual o prosódico, ofrece una enorme riqueza expresiva que permite matizar, atenuar o intensificar los estados afectivos. Su tratamiento marginal en la investigación emocional se debe, en parte, al predominio de paradigmas centrados en la universalidad de las emociones, que priorizaron los canales visual y prosódico por su aparente independencia lingüística (Barrett, 2017). En estos enfoques, el canal verbal fue frecuentemente excluido al requerir competencias lingüísticas y culturales específicas para su interpretación (Kreifelts *et al.*, 2007). Además, la primacía

otorgada a la función informativa del lenguaje en los modelos tradicionales desplazó la atención de su dimensión expresiva, reforzando la tendencia a estudiar las emociones desde una perspectiva extralingüística (Foolen, 2016).

A diferencia de las señales visuales o prosódicas, que suelen presentar mayor precisión perceptiva, las manifestaciones verbales de la emoción exigen un procesamiento más abstracto y dependiente del contexto. En el plano lingüístico, las emociones pueden codificarse de manera explícita —mediante léxico emocional como enfadado, triste, asustado—, pero también de forma implícita o inferencial, a través de recursos sintácticos, pragmáticos o discursivos (Foolen, 2016; Majid, 2012; Simón Cabodevilla y Martín Leralta, 2023).

De acuerdo con esta perspectiva, el canal verbal puede considerarse un sistema estratificado que integra distintos niveles de codificación afectiva. Según Yus Ramos (2018) el lenguaje verbal constituye un vehículo fundamental de transmisión emocional a través de distintos niveles. En primer lugar, las palabras y estructuras con valor afectivo —como el léxico cargado de connotaciones o el uso de intensificadores— permiten al hablante expresar directamente actitudes emocionales. En segundo lugar, los recursos prosódicos (entonación, ritmo, tono) añaden matices que modulan la fuerza y la orientación del mensaje, facilitando la interpretación afectiva. Asimismo, las estrategias pragmáticas, como la ironía, los ecos discursivos o determinados marcadores, introducen claves emocionales que dependen de la interacción contextual. De manera destacada enfatiza que la interpretación de las emociones surge de la combinación entre lo proposicional y lo no proposicional: no solo importa lo que se dice, sino también cómo se dice, y es en esta interacción donde se configura el sentido emocional del enunciado. La expresión emocional a través del canal verbal integra funciones tanto descriptivas como expresivas (Foolen, 2016; Majid, 2012). Mientras la primera permite nombrar y referir emociones —por ejemplo, *estoy triste*—, la segunda las manifiesta o evoca de manera directa —como en *¡qué horror!* o *no, no, no*. Ambas dimensiones coexisten en el discurso y se entrelazan en la interpretación afectiva del oyente,

configurando un continuo entre la referencia objetiva y la implicación subjetiva.

En este sentido, a nivel léxico, cada lengua dispone de campos semánticos emocionales específicos, con distintos grados de intensidad, polaridad y culturalización (Soriano, 2016; Pavlenko, 2008; Wierzbicka, 1999). Aun así, las lenguas tienden a compartir patrones cognitivos en la representación de las emociones, guiados por marcos conceptuales universales y metáforas de base corporal (Lakoff, 2016; Soriano, 2016).

A nivel sintáctico, la actitud que el hablante manifiesta hacia el evento emocional se caracteriza tanto por el tipo de construcción en que se inscriben (intransitivas, medias y transitivas) como por la función gramatical que adopta el experimentante emocional (sujeto, complemento directo, complemento indirecto, etc.) (Gómez, 2019). Pero es en el plano pragmático donde el canal verbal adquiere mayor complejidad: los actos de habla emocionales —queja, reproche, ironía, consuelo— dependen no solo del contenido literal, sino también del contexto, las implicaturas y las presuposiciones (Yus Ramos, 2018). En esta línea, Arndt y Janney (1991) subrayan que incluso en ausencia de apoyo prosódico o gestual, el canal verbal despliega contrastes emotivos propios.

Esta riqueza expresiva, sin embargo, constituye un desafío para los usuarios de lenguas adicionales, especialmente cuando las emociones no se expresan de manera directa (Dewaele, 2018; Rintell, 1984). En ausencia de marcadores explícitos, el reconocimiento emocional verbal requiere una lectura inferencial de indicios dispersos: colocaciones afectivas, selección léxica marcada, estructuras focalizadas, usos deícticos o referencias connotativas (Foolen, 2016; Dewaele, 2018; Simón Cabodevilla y Martín Leralta, 2023).

En este sentido, el canal verbal no solo transmite emociones, sino que exige del receptor una competencia emocional avanzada: identificar el tipo de emoción, su intensidad, su dirección comunicativa y su adecuación contextual. Para los aprendientes de español como LX, desarrollar esta competencia requiere instrucción específica y exposición sistemática a recursos verbales emocionalmente cargados, que les permitan

reconocer patrones y estrategias discursivas emocionalmente relevantes (Alba-Juez y Larina, 2018; Dewaele, 2018).

En suma, la riqueza semántica y pragmática del canal verbal lo convierte en un medio privilegiado para el estudio del reconocimiento emocional. Sin embargo, su carácter abstracto, inferencial y culturalmente mediado exige una instrucción explícita que ayude a los aprendientes LX a identificar tanto las pistas descriptivas como las expresivas del discurso afectivo.

3. REVISIÓN DE INVESTIGACIONES PREVIAS

El estudio del reconocimiento emocional en contextos multilingües ha cobrado creciente relevancia en las últimas décadas, en paralelo al reconocimiento de la emoción como componente esencial de la competencia comunicativa intercultural. La literatura especializada ha mostrado que la capacidad para identificar emociones en una lengua adicional depende no solo del dominio lingüístico, sino también de factores afectivos, cognitivos y culturales que median la interpretación de los indicios verbales, prosódicos y visuales (Elfenbein y Ambady, 2002; Dewaele, 2013; Lorette y Dewaele, 2020). En este marco, las investigaciones han evidenciado que el canal verbal presenta mayores desafíos para los aprendientes, dado que las emociones no siempre se expresan de forma explícita, sino a través de estrategias léxicas, sintácticas y pragmáticas culturalmente codificadas (Esposito, 2009; Foolen, 2016; Soriano, 2016). Los resultados de estos estudios revelan, además, diferencias significativas entre usuarios L1 y LX en la identificación de emociones negativas, lo que sugiere la influencia decisiva de la cultura y de la experiencia lingüística en la decodificación emocional. A partir de este panorama, los apartados siguientes presentan, en primer lugar, una revisión de los principales estudios sobre el reconocimiento emocional en lenguas adicionales (3.1) y, en segundo lugar, un análisis de las investigaciones centradas específicamente en usuarios sinohablantes de español (3.2), quienes constituyen un caso de especial interés por la distancia lingüística y conceptual existente entre el chino y el español.

3.1. ESTUDIOS SOBRE RECONOCIMIENTO EMOCIONAL EN LX

En las últimas décadas, numerosos estudios han evidenciado que los usuarios de lenguas adicionales (LX) presentan ciertas limitaciones en el reconocimiento de emociones, especialmente cuando su expresión involucra lenguaje verbal (Rintell, 1984; Lorette y Dewaele, 2020). Estas dificultades han sido atribuidas a múltiples factores, entre ellos el menor grado de resonancia afectiva con la lengua meta (Harris *et al.* 2003), la menor exposición a usos emocionales auténticos, y la escasa instrucción explícita sobre recursos lingüísticos emocionalmente cargados (Simón Cabodevilla *et al.* 2020; Pavlenko, 2008; Dewaele, 2013; Rintell, 1984). Sin embargo, los más relevantes son la distancia cultural y el nivel de competencia lingüística en lengua meta (Lorette y Dewaele, 2015 y 2020; Rintell, 1984).

Dewaele (2010, 2013) ha documentado sistemáticamente que los aprendientes de lenguas extranjeras tienden a experimentar una distancia emocional en LX, que afecta no solo a su producción emocional, sino también a su reconocimiento de los estados afectivos del interlocutor. Este fenómeno ha sido interpretado como una consecuencia del aprendizaje formal, descontextualizado, y del limitado acceso a modelos auténticos de habla emocional en la lengua meta.

Desde un enfoque perceptivo, estudios como los de Lorette y Dewaele (2020; 2015), Rintell (1984) o Riviello *et al.* (2011) han puesto de manifiesto que, en contextos donde el canal visual no está disponible, tanto el estatus lingüístico como el dominio lingüístico influyen significativamente en la precisión del reconocimiento emocional. Estos hallazgos se alinean con los datos de nuestro proyecto de investigación, que muestran que el reconocimiento de emociones de la ira, el miedo y la tristeza es significativamente más bajo cuando los estímulos son exclusivamente textuales (Cordero, s.f). Este resultado sugiere que los aprendientes no siempre captan las pistas emocionales implícitas en el léxico o en la estructura sintáctica. Según Foolen (2016), el canal verbal por sí solo puede codificar emoción a través de estrategias como la intensificación léxica, la selección de términos con fuerte carga valorativa o la estructuración del enunciado para generar un efecto afectivo. La dificultad para reconocer estas señales, especialmente cuando se

presentan de forma implícita, explica en parte los menores índices de acierto en el reconocimiento emocional a partir de texto (Rintell, 1984).

En términos generales, los estudios concuerdan en que el reconocimiento emocional en LX no se limita a un problema de vocabulario emocional, sino que implica competencias inferenciales, sociopragmáticas y culturales complejas (Ishii, 2003; Ye, 2004; Dewaele, 2018). El conocimiento explícito de etiquetas emocionales no garantiza la capacidad de identificar estados afectivos cuando estos se presentan en contextos reales, cargados de ambigüedad, ironía o elisión emocional. La habilidad para reconocer emociones en LX requiere, por tanto, un entrenamiento específico que incluya la exposición a repertorios verbales emocionalmente relevantes, así como una reflexión metapragmática sobre su funcionamiento (García, 2004; Dewaele, 2018; Ye, 2004; Yus Ramos, 2018).

3.2. ESTUDIOS CENTRADOS EN SINOABLANTES DE ESPAÑOL

Como premisa es relevante señalar que existe una tendencia —según la cual los participantes asiáticos muestran mayores dificultades para percibir emociones en comparación con los de otras culturas— ha aparecido de forma reiterada en diversos estudios posteriores en distintos tipos de modalidades (Lorette y Dewaele, 2015, 2020; Rintell, 1984; Thompson y Balkwill, 2006; Tombs et al., 2014). Los sinohablantes, en particular, enfrentan obstáculos derivados de la distancia lingüística y cultural. A las diferencias gramaticales y léxicas se suman divergencias en la conceptualización emocional y en las normas de expresión y reconocimiento afectivas (Chen et al., 2022; Ye, 2004). Esto puede generar errores de interpretación, malentendidos o simplemente una falta de sensibilidad ante matices emocionales sutiles expresados verbalmente

Los aprendientes sinohablantes de español representan un grupo de especial interés para el estudio del reconocimiento emocional en lenguas adicionales, debido a las profundas diferencias lingüísticas y culturales que existen entre el chino y el español. Estas diferencias se manifiestan tanto en el plano estructural de la lengua como en la conceptualización y expresión de las emociones, lo que puede generar interferencias o malinterpretaciones en la comunicación emocional.

Cabe destacar, de manera particular, el estudio de Masid *et al.* (2021), en el que se examina la influencia del lenguaje figurado en la percepción emocional de aprendientes sinohablantes de español. Los resultados muestran que este grupo presenta una menor sensibilidad hacia los recursos expresivos, concretamente en el caso del lenguaje figurado, lo que pone de relieve la necesidad de incorporar en la enseñanza del español como LX un trabajo explícito sobre los recursos verbales de carácter emocional. En concreto, los sinohablantes LX otorgan puntuaciones de activación más bajas que los usuarios de L1 ante los mismos estímulos, lo que indica que la lengua materna genera una resonancia emocional más intensa (Dewaele, 2013). Además, mientras que los hispanohablantes perciben las expresiones figuradas positivas como más agradables que sus equivalentes literales, los sinohablantes muestran la tendencia contraria, lo que refleja una dificultad para captar los matices implícitos de la lengua emocional. De forma paralela, aunque tienden a valorar los ítems negativos como más desagradables que los usuarios de español L1, en general los perciben como menos negativos, lo que coincide con investigaciones que apuntan a una predisposición a procesar de manera más positiva los estímulos en lengua extranjera (Conrad *et al.*, 2011). En esta línea, se enfatiza la conveniencia de incluir el lenguaje figurado como un componente fundamental para favorecer tanto la expresión como la interpretación de las emociones a través de la lengua (Simón Cabodevilla *et al.*, 2020).

Los resultados de los estudios revisados ponen de manifiesto que los sinohablantes de español presentan una tendencia marcada a emplear léxico de valencia positiva, incluso cuando narran experiencias de carácter negativo, lo que refleja una carencia en el manejo del vocabulario emocional negativo y sugiere que los manuales y programas de enseñanza de ELE priorizan los recursos positivos en detrimento de los negativos (Simón Cabodevilla *et al.*, 2020; Blanco y Pérez Serrano, 2021). Asimismo, en sus producciones orales se observa un predominio de verbos frente a otras categorías gramaticales, lo que contrasta con aprendientes de otras lenguas adicionales y apunta a diferencias culturales y lingüísticas en la categorización de las emociones (Simón Cabodevilla y Martín Leralta, 2023). Del mismo modo, los recursos

expresivos (intensificadores, interjecciones) aparecen escasamente diferenciados entre categorías positivas y negativas, lo que limita la sensibilidad pragmática a los matices emocionales en español (Pérez-García y Sánchez, 2019). En conjunto, estas evidencias sugieren que los sinohablantes desarrollan una expresión emocional parcial y sesgada, con consecuencias directas para su competencia comunicativa. Por ello, se enfatiza la necesidad de instrucción explícita en el uso del vocabulario emocional completo (positivo y negativo), actividades narrativas que favorezcan la verbalización de emociones personales y el uso de materiales audiovisuales que activen la respuesta emocional inmediata, así como la reflexión intercultural sobre los guiones emocionales en chino y español (Simón Cabodevilla y Martín Leralta, 2023).

Además, se propone integrar la dimensión emocional y cultural en la enseñanza del léxico en ELE, al considerarse que las palabras transmiten no solo significados denotativos, sino también valores afectivos y pragmáticos culturalmente codificados. Se plantea que la competencia léxica debe incluir la conciencia emocional y semántico-pragmática, y se subraya la necesidad de incorporar objetivos afectivos en el currículo, aprovechando diccionarios connotativos y recursos visuales para favorecer la comprensión intercultural y una enseñanza del léxico más contextual y reflexiva (De Lucas, 2023).

La investigación que da base al presente artículo confirmó que los usuarios sinohablantes de español como LX obtienen resultados significativamente más bajos que los usuarios L1 en el reconocimiento de emociones transmitidas por el canal textual (enunciados orales transcritos ortográficamente). Esta tendencia no se observó en igual medida en los canales visual o audiovisual, lo que sugiere que las principales barreras se encuentran en el plano verbal, probablemente debido a una menor exposición al uso afectivo del lenguaje en contextos reales de habla, así como a divergencias en las normas sociopragmáticas de expresión emocional. Además, algunos estudios han propuesto que los sinohablantes podrían estar menos familiarizados con ciertas estrategias verbales para comunicar afecto (Dewaele, 2018; Ishii *et al.* 2003; Ye, 2004).

En conjunto, los hallazgos disponibles señalan la necesidad de abordar la enseñanza del español emocional desde una perspectiva intercultural

y verbalmente explícita, que permita a los aprendientes reconocer patrones de expresión emocional en la lengua meta y superar los obstáculos derivados de las diferencias entre la L1 y la LX.

4. PROPUESTAS DIDÁCTICAS MEDIADAS POR IA

El desarrollo de la competencia emocional en lenguas adicionales constituye un ámbito emergente en la enseñanza de ELE, especialmente relevante en el contexto actual, donde la tecnología educativa y la inteligencia artificial ofrecen nuevas oportunidades para integrar la dimensión afectiva en el aprendizaje. La investigación reciente ha puesto de manifiesto que la comprensión y expresión de emociones no pueden abordarse únicamente desde la perspectiva lingüística, sino que requieren una instrucción que articule el componente cognitivo, pragmático e intercultural (Dewaele, 2013; Kramsch, 2009; McConachy, 2019). En este sentido, la mediación tecnológica, y en particular las herramientas basadas en IA, permiten crear entornos de aprendizaje personalizados, interactivos y emocionalmente significativos, capaces de simular contextos comunicativos reales y de proporcionar retroalimentación inmediata. El presente apartado propone, sobre la base de un enfoque pragmático e intercultural, una serie de actividades didácticas mediadas por IA orientadas a fomentar la conciencia emocional, la reflexión metapragmática y la sensibilidad intercultural en aprendientes de español como lengua adicional.

4.1. FUNDAMENTO PEDAGÓGICO

La enseñanza de lenguas debe incluir la dimensión emocional, ya que la lengua no solo transmite información, sino también emociones que configuran la competencia comunicativa e intercultural (Hymes, 1972; Byram, 1997). Diversos estudios han mostrado que las emociones están culturalmente codificadas y varían según las lenguas (Wierzbicka, 1999; Pavlenko, 2005), lo que exige un enfoque didáctico que visibilice estas diferencias y favorezca la empatía comunicativa. Asimismo, la emoción actúa como motor del aprendizaje: mientras las emociones positivas potencian la motivación, la ansiedad y la frustración pueden bloquearla (Dewaele, 2013, 2015). En consecuencia, la integración pedagógica de la emoción en el aula, a través de actividades que desarrollen la

conciencia emocional y la interpretación multimodal, se presenta como un requisito esencial para una enseñanza de lenguas más completa y humanizada (Kramsch, 2009; Barcelos y Ruohotie-Lyhty, 2018).

El reconocimiento de emociones en una lengua adicional no puede concebirse únicamente como la capacidad de identificar claves verbales y no verbales asociadas a estados afectivos, sino como un proceso pragmático e intercultural que requiere conciencia crítica. Siguiendo a McConachy (2019), la concienciación pragmática intercultural implica comprender que los juicios sobre la expresión emocional (qué se considera apropiado, excesivo, sincero o educado) están culturalmente situados y dependen de marcos ideológicos y valorativos. De este modo, enseñar emociones en L2 no debe limitarse a transmitir reglas fijas de interpretación, sino que ha de fomentar la reflexión metapragmática que permita a los estudiantes reconocer y comparar las asunciones culturales que subyacen a la expresión afectiva en la lengua meta y en su propia L1. Tal enfoque facilita que el alumnado desarrolle la capacidad de problematizar, negociar e interpretar la carga emocional de los enunciados en contextos diversos, superando la idea de universales pragmáticos y asumiendo que la comunicación emocional es también acción moral y socialmente evaluada. En este sentido, la integración de la perspectiva de McConachy (2019) ofrece un fundamento sólido para enseñar el reconocimiento de emociones en L2 como una competencia no solo lingüística, sino también intercultural, que promueve la empatía y la sensibilidad hacia la diversidad comunicativa.

4.2. PROPUESTAS DIDÁCTICAS CON HERRAMIENTAS DE IA

En coherencia con este marco pedagógico y pragmático-intercultural, surge la necesidad de diseñar tareas que permitan a los estudiantes experimentar, reflexionar y practicar el reconocimiento emocional en entornos variados y significativos. En este punto, la inteligencia artificial ofrece un campo fértil para la innovación didáctica: al integrar herramientas capaces de simular interacciones, proporcionar retroalimentación inmediata o servirse de corpus emocionales multimodales, es posible crear escenarios de aprendizaje que complementen la experiencia del aula. De este modo, la IA no sustituye la interacción humana, pero

sí amplía las oportunidades de exposición, práctica y concienciación crítica en torno a la dimensión emocional de la comunicación.

Para el desarrollo de las tareas se emplean los materiales desarrollados por el proyecto de tesis (Cordero, s.f.). Estos incluyen 20 conversaciones en *role-play* con expresiones de ira, tristeza y miedo; 44 expresiones cargadas emocionalmente, seleccionadas en función de su dificultad léxica y su grado de direccionalidad; 1320 respuestas abiertas de usuarios L1 de español acerca del reconocimiento emocional de las 44 expresiones verbales; y 54 vídeos de expresiones emocionales correspondientes a 18 enunciados verbales validados, en tres grados de intensidad (baja, media y alta), interpretados por una actriz profesional. A continuación, se presentan dos propuestas didácticas de tareas mediadas por IA para la mejora del reconocimiento emocional:

- En primer lugar, proponemos una tarea de identificación guiada de emociones, orientada a desarrollar la conciencia interpretativa y metapragmática de los aprendientes. Los estudiantes trabajan con enunciados del corpus que presentan distintos grados de intensidad emocional. A través de la plataforma Mizou, escuchan o leen los estímulos y seleccionan la emoción que perciben (ira, miedo o tristeza), así como su grado aproximado de intensidad. Posteriormente, la inteligencia artificial, en lugar de ofrecer una respuesta cerrada, plantea preguntas orientadoras que invitan al estudiante a revisar los indicios lingüísticos, prosódicos y visuales que sustentaron su interpretación. De este modo, la herramienta actúa como un mediador cognitivo, promoviendo la reflexión sobre qué elementos del discurso activaron su juicio emocional, cómo interactúan entre sí y en qué medida podrían variar según la cultura o el contexto comunicativo. Esta dinámica fomenta una comprensión más profunda de los procesos inferenciales implicados en el reconocimiento emocional, al tiempo que estimula la autonomía interpretativa y la conciencia intercultural, elementos esenciales para el desarrollo de una competencia emocional avanzada en lengua adicional.

- En segundo lugar, se plantea el análisis de pistas verbales para mejorar la conciencia metapragmática. Esta tarea se basa en el uso de transcripciones de conversaciones del corpus y en las respuestas abiertas de hablantes L1, con el objetivo de fomentar la observación consciente de las claves lingüísticas de la emoción. Con ayuda de ChatGPT, los estudiantes subrayan en el texto las palabras, estructuras o expresiones que consideran relevantes para inferir el estado emocional de los interlocutores. En lugar de proporcionar una respuesta comparativa cerrada, la inteligencia artificial formula preguntas y ofrece sugerencias de análisis. Esto invita al discente a justificar sus elecciones, explorar otras interpretaciones posibles y reflexionar sobre los distintos recursos verbales que pueden codificar afecto. De este modo, la herramienta orienta la atención hacia los marcadores léxicos, sintácticos y discursivos de la emoción, sin imponer una lectura única. Esta dinámica promueve una conciencia metapragmática activa, al animar a los aprendientes a identificar, argumentar y contrastar sus interpretaciones, desarrollando así una sensibilidad emocional verbal más precisa y contextualizada, indispensable para la comunicación intercultural en lengua adicional.

En conjunto, estas tareas ponen de relieve el potencial de la inteligencia artificial como mediadora del aprendizaje emocional en L2, al facilitar experiencias interpretativas guiadas y promover una reflexión crítica sobre los procesos inferenciales y culturales implicados en la comprensión afectiva del discurso. Más que ofrecer respuestas cerradas, las actividades fomentan la autonomía analítica, la sensibilidad pragmática y la conciencia intercultural, contribuyendo así al desarrollo de una competencia emocional compleja y contextualizada. De este modo, la IA se integra como recurso pedagógico complementario, capaz de ampliar la exposición a discursos emocionalmente ricos y de favorecer la formación de aprendientes más conscientes, empáticos y competentes en la gestión del componente afectivo de la comunicación.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo ha puesto de relieve la importancia del reconocimiento emocional como componente esencial de la competencia comunicativa e intercultural en el aprendizaje de lenguas. Se ha demostrado que el canal verbal constituye un medio especialmente complejo para la expresión y el reconocimiento de emociones, ya que su interpretación requiere integrar competencias léxicas, sintácticas, pragmáticas y socioculturales. En el caso de los aprendientes sinohablantes de español, estas exigencias se ven acentuadas por la distancia lingüística y cultural con el español y por la falta de instrucción explícita sobre el componente emocional verbal.

Ante este panorama, el artículo propone incorporar el reconocimiento emocional en la enseñanza del español como lengua extranjera mediante un enfoque explícito, reflexivo y mediado por inteligencia artificial. Las herramientas digitales permiten diseñar actividades que amplíen el input emocional, favorecen la autoevaluación y estimulan la conciencia metapragmática de los aprendientes, contribuyendo así a un reconocimiento más preciso, profundo y empático de las emociones en la lengua meta. Finalmente, se plantea la necesidad de seguir desarrollando y evaluando empíricamente materiales y metodologías que integren la dimensión emocional en el currículo de ELE, con el fin de fortalecer la formación comunicativa y la sensibilidad intercultural de los estudiantes.

8. REFERENCIAS

- Alba-Juez, L., y Larina, T. (2018). Language and emotion: Discourse-pragmatic perspectives. *Russian Journal of Linguistics*, 22(1), 9–37. <https://doi.org/10.22363/2312-9182-2018-22-1-9-37>
- Argaman, O. (2010). Linguistic markers and emotional intensity. *Journal of Psycholinguistic Research*, 39(2), 89–99. <https://doi.org/10.1007/s10936-009-9127-1>
- Arndt, H., y Janney, R. W. (1991). Verbal, prosodic, and kinesic emotive contrasts in speech. *Journal of Pragmatics*, 15(5), 521–549. [https://doi.org/10.1016/0378-2166\(91\)90110-J](https://doi.org/10.1016/0378-2166(91)90110-J)

- Bänziger, T., Grandjean, D., y Scherer, K. R. (2009). Emotion recognition from expressions in face, voice, and body: The Multimodal Emotion Recognition Test (MERT). *Emotion*, 9(5), 691–704.
<https://doi.org/10.1037/a0017088>
- Barcelos, A. M. F., y Ruohotie-Lyhty, M. (2018). Teachers' emotions and beliefs in second language teaching: Implications for teacher education. En J. D. Martínez Agudo (Ed.), *Emotions in second language teaching: Theory, research and teacher education* (pp. 109–124). Cham: Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-75438-3_7
- Barrett, L. F. (2017). *How emotions are made: The secret life of the brain*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Blanco Ruiz, M. y Pérez Serrano, M. (2021). Análisis de la expresión de la emoción en las narraciones orales de arabófonos jordanos aprendientes de español. *Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación*, 32(3), 121-133, <https://dx.doi.org/10.5209/clac.69670>
- Byram, M. (1997). *Teaching and assessing intercultural communicative competence*. Bristol, UK: Multilingual Matters.
- Chen, P., Chung-Fat-Yim, A., y Marian, V. (2022). Cultural experience influences multisensory emotion perception in bilinguals. *Languages*, 7(1), 12. <https://doi.org/10.3390/languages7010012>
- Conrad, M., Recio, G., y Jacobs, A. M. (2011). The time course of emotion effects in first and second language processing: A cross-cultural ERP study with German-Spanish bilinguals. *Frontiers in Psychology*, 2, Article 351.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00351>
- Cordero Bermúdez-Coronel, P. A. (s. f.). *Reconocimiento multimodal de emociones negativas en lengua extranjera: El caso de los sinohablantes LX de español* [Tesis doctoral] Universidad Nebrija.
- De Lucas Barquero, P. (2023). Las emociones en la enseñanza del léxico en ELE. *E-eleando*, (30), 1-75. <http://hdl.handle.net/10017/57210>
- Dewaele, J.-M. (2010). *Emotions in multiple languages*. Palgrave Macmillan.
- Dewaele, J.-M. (2013). Emotions and language learning. En J. Herschensohn y M. Young-Scholten (Eds.), *The Cambridge handbook of second language acquisition* (pp. 577–599). Cambridge University Press.
- Dewaele, J.-M. (2018). Linguistic taboos in a second or foreign language. En K. Allen (Ed.), *The Oxford handbook of taboo words and language* (pp. 646–663). Oxford University Press.
- Ekman, P. (1973). Darwin and facial expression: A century of research in review. Academic Press.

- Elfenbein, H. A. (2013). Nonverbal dialects and accents in facial expressions of emotion. *Emotion Review*, 5(1), 90–96.
- Elfenbein, H. A., y Ambady, N. (2002). On the universality and cultural specificity of emotion recognition: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 128(2), 203–235. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.128.2.203>
- Escandell-Vidal, V. (2011). Prosodia y pragmática. *Studies in Hispanic and Lusophone Linguistics*, 4(1), 193–208. <https://doi.org/10.1515/shll-2011-1096>
- Esposito, A. (2009). The amount of information on emotional states conveyed by the verbal and nonverbal channels: Some perceptual data. *Cognitive Computation*, 1(3), 268–280. <https://doi.org/10.1007/s12559-009-9015-3>
- Foolen, A. (2012). The relevance of emotion for language and linguistics. En A. Foolen, U. Lüdtke, T. P. Racine, y J. Zlatev (Eds.), *Moving Ourselves, Moving Others: Motion and emotion in intersubjectivity, consciousness and language* (pp. 349–368). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/ceb.6.13foo>
- Foolen, A. (2016). Expressives. In N. Riemer (Ed.), *The Routledge handbook of semantics* (pp. 473–490). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315685533.ch27>
- García, P. (2004). Pragmatic comprehension of high and low level language learners. *TESL-EJ*, 8(2). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1068107.pdf>
- Gómez Vicente, L. (2019). La expresión de las emociones en la enseñanza del español LE/L2. En R. M. Ruiz Cecilia y M. E. Pladevall Ballester (Eds.), *Lingüística cognitiva y español LE/L2* (pp. 31–48). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429026712>
- Harris, C. L., Ayçiçeği, A., y Gleason, J. B. (2003). Taboo words and reprimands elicit greater autonomic reactivity in a first language than in a second language. *Applied Psycholinguistics*, 24(4), 561–579. <https://doi.org/10.1017/S0142716403000286>
- Hymes, D. H. (1972). On communicative competence. En J. B. Pride y J. Holmes (Eds.), *Sociolinguistics* (pp. 269–293). Penguin.
- Ishii, K., Reyes, J. A., y Kitayama, S. (2003). Spontaneous attention to word content versus emotional tone: Differences among three cultures. *Psychological Science*, 14(1), 39–46. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.01416>
- Izard, C. E. (1977). *Human emotions*. New York: Plenum Press.
- Kreifelts, B., Ethofer, T., Grodd, W., Erb, M., & Wildgruber, D. (2007). Audiovisual integration of emotional signals in voice and face: An event-related fMRI study. *NeuroImage*, 37(4), 1445–1456. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.06.020>

- Kramsch, C. (2009). *The multilingual subject: What foreign language learners say about their experience and why it matters*. Oxford University Press.
- Lakoff, G. (2016). Language and emotion. En S. M. Anderson y D. Barrett (Eds.), *Theories of emotion* (pp. 59–83). Psychology Press.
- Lorette, P., y Dewaele, J.-M. (2015). Emotion recognition ability in English among L1 and LX users of English. *International Journal of Language and Culture*, 2(1), 62–86. <https://doi.org/10.1075/ijolc.2.1.03lor>
- Lorette, P., y Dewaele, J.-M. (2020). Emotion recognition ability across different modalities: The role of language status (L1/LX), proficiency and cultural background. *Applied Linguistics Review*, 11(1), 1–26. <https://doi.org/10.1515/applirev-2017-2002>
- Majid, A. (2012). Current emotion research in the language sciences. *Emotion Review*, 4(4), 432–443. <https://doi.org/10.1177/1754073912445827>
- Masid Blanco, O., Pérez Serrano, M., y Martín Leralta, S. (2021). ¿Perciben los hablantes de español como lengua extranjera la lengua emocional igual que los nativos? Valencia y activación en expresiones literales y figuradas. *Cultura, Lenguaje y Representación*, 25, 201–227. <https://doi.org/10.6035/clr.2021.25.12>
- McConachy, T. (2019). L2 pragmatics and “intercultural pragmatics”: Probing sociopragmatic aspects of pragmatic awareness. *Language Teaching*, 52(1), 103–116. <https://doi.org/10.1017/S0261444817000324>
- Pavlenko, A. (2005). *Emotions and multilingualism*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511584305>
- Pavlenko, A. (2008). Emotion and emotion-laden words in the bilingual lexicon. *Bilingualism: Language and Cognition*, 11(2), 147–164. <https://doi.org/10.1017/S1366728908003283>
- Paulmann, S., y Pell, M. D. (2011). Is there an advantage for recognizing multimodal emotional stimuli? *Motivation and Emotion*, 35(2), 192–201. <https://doi.org/10.1007/s11031-011-9206-0>
- Pérez-García, E., y Sánchez, M. J. (2019). Emotions as a linguistic category: Perception and expression of emotions by Spanish EFL students. *Language, Culture and Curriculum*, 32(2), 1-16. <https://doi.org/10.1080/07908318.2019.1630422>
- Riviello, M. T., Esposito, A., Chetouani, M., y Cohen, D. (2011). Inferring Emotional Information from Vocal and Visual Cues: A Cross-Cultural Comparison. *2nd International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)*. IEEE, (pp. 1–4)

- Semin, G. R., Gorts, C. A., Nandram, S., y Semin-Goossens, A. (2002). Cultural perspectives on the linguistic representations of emotion and emotion events. *Cognition and Emotion*, 16(1), 11–28.
<https://doi.org/10.1080/02699930143000112>
- Simón Cabodevilla, T., y Martín Leralta, S. (2023). Lenguaje descriptivo en la expresión oral de emociones en lengua extranjera: estado de la cuestión. *Tejuelo*, 38, 71-100. Doi: <https://doi.org/10.17398/1988-8430.38.71>
- Simón Cabodevilla, T., Mavrou, I., y Martín Leralta, S. (2020). Emocionalidad en narrativas autobiográficas: Análisis del vocabulario y otros recursos lingüísticos en la producción oral de aprendices sinohablantes de español. En M. Planelles Almeida, A. Foucart y J. M. Liceras (Eds.), *Perspectivas actuales en la enseñanza y el aprendizaje de lenguas en contextos multiculturales / Current Perspectives in Language Teaching and Learning in Multicultural Contexts* (pp. 163-189). Cizur Menor: Thomson Reuters Aranzadi.
- Soriano, C. (2016). El lenguaje de las emociones. En Ibarretxe Antuñano, I., y Mendivil Giró, J. L. (Eds.), *Panorama actual de la ciencia del lenguaje. Primer sexenio de Zaragoza Lingüística*, 5, pp. 243-259. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Thompson, W. F., y Balkwill, L.-L. (2006). Decoding speech prosody in five languages. *Semiotica*, 158, 407-424.
<https://doi.org/10.1515/SEM.2006.017>
- Tombs, S. K., Russell, J. A., y Ekman, P. (2014). Cultural differences in emotional expression and recognition. *Emotion*, 14(3), 506–519.
<https://doi.org/10.1037/a0035874>
- Wierzbicka, A. (1999). *Emotions across languages and cultures: Diversity and universals*. Cambridge University Press.
- Wilutzky, W. (2015). Emotions as pragmatic and epistemic actions. *Frontiers in Psychology*, 6, 1593. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01593>
- Ye, V. Z. (2004). ‘La Double Vie de Veronica’: Reflections on my life as a Chinese migrant in Australia. *Life Writing*, 1(1), 133–146.
<https://doi.org/10.1080/10408340308518247>
- Yus Ramos, F. (2018). Attaching feelings and emotions to propositions: Some insights on irony and Internet communication. *Russian Journal of Linguistics*, 22(1), 94–107. <https://doi.org/10.22363/2312-9182-2018-22-1-94-107>

USO CRÍTICO Y ÉTICO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ESCRITURA DEL *TFG* EN ESTUDIANTES RUMANOS DE *ELE*

PAULA ANDREEA STÎNGĂ

Universidad Babeş-Bolyai de Cluj-Napoca

1. INTRODUCCIÓN

La educación, particularmente la educación superior, atraviesa una profunda transformación marcada por la digitalización y la incorporación de tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial generativa (en adelante, *IAG*). Desde el lanzamiento de la conocida herramienta *ChatGPT* en 2022, se ha producido un cambio sustancial en la forma de acceder a la información, elaborar trabajos académicos o automatizar tareas de diversa complejidad. En la práctica docente numerosos profesionales han comenzado a integrar *chatbots* y asistentes conversacionales (*ChatGPT*, *Gemini*, *Copilot*, *Deepseek*, etc.), plataformas de corrección y retroalimentación automatizada (*Grammarly*, *Language Tool*), incluso generadores de contenido didáctico (*Canva*, *Notebook LM*, *Gamma*) (Céspedes, 2025). De forma paralela, el alumnado también ha sabido aprovechar la *IAG*, lo que plantea nuevos retos para el profesorado. En este nuevo escenario, la enseñanza de lenguas ha experimentado transformaciones significativas, siendo la *IAG* una de las innovaciones con mayor potencial para optimizar y personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como para facilitar la evaluación (Sanz, 2025). Todos estos cambios repercuten de forma directa en el proceso educativo, en particular, en la escritura académica, que constituye el foco central del presente artículo.

Más allá de los nuevos desafíos, los beneficios que ofrecen estas herramientas son numerosos. Investigaciones recientes (Escobar, 2021; Almeida y Araujo, 2024; Cong, 2024; Acosta-Rivera y Bedón, 2025;

Céspedes, 2025; de la Torre, 2025; Ismoilovna, 2025) evidencian que la *IAG*, especialmente los *chatbots*, pueden favorecer de manera significativa la adquisición de lenguas al contribuir al desarrollo de la fluidez y la pronunciación, así como al enriquecimiento del acervo léxico y al aprendizaje de colocaciones y expresiones idiomáticas. Su eficacia se ha constatado también en la habilidad de expresión y comprensión oral, incluso en el incremento del rendimiento estudiantil frente al uso de métodos más tradicionales (Yang, Li y Li, 2024). Además, su uso se ha extendido como herramienta para mejorar la expresión escrita promoviendo una mayor conciencia de los errores cometidos y del propio proceso de escritura.

No obstante, al tratarse de una tecnología que tiende a reducir el esfuerzo humano, en la literatura reciente se han destacado más los beneficios mientras que los retos o sus riesgos inmediatos han recibido una atención comparativamente menor. Entre ellos, se mencionan la necesidad de tener formación específica para un uso pedagógico adecuado, la fiabilidad de los contenidos generados, los problemas vinculados con la autoría y el plagio, así como la búsqueda de un equilibrio entre tecnología e interacción humana (Sanz, 2025). Ante el debate sobre su prohibición o integración es menester adoptar una visión proactiva y concebir la *IAG* como un complemento y no como un sustituto reconociendo que evitarla supondría ignorar una realidad ya consolidada y desconocer su verdadero potencial educativo. A la luz de estos desarrollos, cabe preguntarse: ¿qué papel debemos asumir como docentes? Es más que evidente que el docente continúa siendo fundamental para garantizar la calidad, pertinencia y coherencia de los materiales generados y asegurar su alineación con los objetivos pedagógicos. En consecuencia, resulta imprescindible formar al alumando en su uso crítico y responsable, especialmente en el contexto de la escritura académica.

1.1. ESCRITURA ACADÉMICA E *IAG*: OPORTUNIDADES Y BENEFICIOS

En la educación universitaria, uno de los grandes retos con los que se encuentra el estudiantado lo constituye la escritura académica, sobre todo en una lengua extranjera (*LE*). Esta habilidad implica, además de un dominio lingüístico avanzado, también capacidades de organización textual, argumentación coherente o pensamiento crítico (Rebolledo y Herrera, 2025).

La literatura científica evidencia que las dificultades más comunes en la redacción en una lengua distinta de la materna (*L1*) incluyen limitaciones léxicas, errores gramaticales procedentes de la interlengua (Trigo y Núñez, 2018), interferencias de la *L1* (Ainciburu, 2013), así como problemas de construcción argumentativa, coherencia discursiva y factores afectivos como la ansiedad ante la escritura. De acuerdo con la clasificación propuesta por Al-Khulaidi y Abdulkhalek (2022), estas dificultades pueden agruparse en tres dimensiones — lingüística, cognitiva y psicológica —, por lo que surge la necesidad de implementar estrategias didácticas que ofrezcan procedimientos claros a seguir, explicaciones y orientaciones de mejora por parte del docente de lenguas.

Ante este panorama, en la actualidad existen múltiples herramientas, sobre todo digitales, que pueden apoyar al docente en las distintas fases de la enseñanza de la escritura, en el proceso de retroalimentación personalizada o en las sugerencias de mejora. Entre estas, destaca la *IAG* que ha abierto nuevas posibilidades y que constituye un recurso valioso para superar las dificultades tradicionales asociadas a esta habilidad (Rebolledo y Gisbert, 2025).

La afirmación anterior se ve respaldada por diferentes estudios empíricos bajo métodos variados y enfoques diversos, así como guías y propuestas didácticas que ofrecen al profesorado orientaciones concretas para afrontar los retos asociados a la escritura académica. En esta línea, Rebolledo y Herrera (2025) presentan una propuesta didáctica multimodal eficaz que integra herramientas de *IAG* mediante el enfoque basado en proceso, con el objetivo de mejorar la escritura en inglés en estudiantes de Pedagogía. Sus resultados muestran una valoración positiva en aspectos como la retroalimentación inmediata, el desarrollo de la conciencia metacognitiva y la mejora en la calidad de las producciones escritas. El estudio de Abdullayeva y Musayeva (2023), centrado en analizar el impacto de *ChatGPT* en el desarrollo de las habilidades de escritura del estudiantado, destaca mejoras significativas en dimensiones como la coherencia textual, la precisión gramatical y la capacidad de autoevaluación. Existen incluso trabajos, como el de Nguyen (2024), que prueba que la *IAG* puede estimular el pensamiento crítico y la autonomía del aprendizaje. Una investigación particularmente

interesante es la de Zhao y Cai (2021) quienes corroboran que el uso de *chatbots* contribuye al incremento de la motivación, una variable muy importante en el aprendizaje de lenguas.

En lo que se refiere a la enseñanza del español como lengua extranjera (*ELE*), los estudios no son tan numerosos como los realizados en el ámbito del inglés. De la Torre (2025) tiene un trabajo sobre la autocorrección y la autonomía en el aprendizaje de *ELE* en el que destaca las potencialidades de *ChatGPT 3.5* para fomentar estas variables. En un artículo afín al presente se exploran los procesos cognitivos en tareas de escritura académica con *ChatGPT* y los resultados revelan que el estudiantado lo utiliza para diferentes fases como planificación, análisis lingüístico y revisión textual (Wang, 2024). De interés es también la investigación de Bellido (2025) que expone resultados alentadores en cuanto a las herramientas de *ChatAI* (herramienta ofrecida por su universidad) y *Estilector* para la redacción de textos académicos. La investigadora destaca un beneficio importante que es el diagnóstico de ciertas incorrecciones o repeticiones innecesarias. Un avance en el ámbito de la investigación y la elaboración de textos académicos, como el trabajo de fin de grado (*TFG*), lo representa el estudio de Pascual (2024) quien identifica cinco áreas susceptibles de optimización mediante el uso de *ChatGPT*: la formulación de los objetivos, la búsqueda y comprensión de recursos bibliográficos (aunque a veces puede representar un desafío), la asistencia en la citación según diferentes normativas, la redacción y la reformulación y la generación de gráficos basados en los resultados obtenidos. Por su parte, Acosta y Andrade (2024) resaltan el alto valor de la *IAG* para el procesamiento de grandes cantidades de datos complejos, lo que permite reducir de manera considerable el tiempo y el esfuerzo dedicados al análisis e interpretación de datos.

Consideradas en su totalidad, las investigaciones mencionadas anteriormente coinciden en señalar la necesidad de integrar estas herramientas de forma equilibrada y crítica para evitar la posible dependencia de las sugerencias generadas por la *IA*, el reemplazo de la creatividad o del juicio personal. A modo de síntesis, la Figura 1 recoge los principales beneficios de usar la *IAG* en la escritura académica.

FIGURA 1. Beneficios de la IAG en la escritura académica.



Fuente: elaboración propia

1.2. RIESGOS Y LIMITACIONES DE LA IAG EN LA ESCRITURA ACADÉMICA

Como se ha adelantado en la introducción, a pesar de los avances sobre la IAG, existe cierto grado de desconfianza entre el profesorado e incluso entre las instituciones académicas de prestigio. Las principales inquietudes se relacionan con la fiabilidad, la ética y la autoría. En este sentido, Jiménez et ál. (2023) reflexionan sobre las implicaciones de la IA en la docencia universitaria y cuestionan la legitimidad de citar herramientas como *ChatGPT* en los trabajos académicos. Por su parte, Bannister (2023) examina el empleo de la IA en la lucha contra el plagio y revela que, si bien existe conocimiento sobre empresas dedicadas a la redacción por encargo, la conciencia respecto a la legitimidad intelectual y la ética académica continúa siendo limitada. Asimismo, Carrasco (2023) analiza las respuestas ofrecidas por *ChatGPT* y otras herramientas similares y destaca su falta de profundidad conceptual, su escasa contextualización y la presencia de información inexacta o falsa, fenómeno conocido como *alucinaciones de la IA*.

No obstante, los investigadores coinciden en reconocer el valor pedagógico de la IA y en respaldar su integración en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Así pues, implementar propuestas didácticas que integren

tecnologías de *IAG* es una alternativa viable para afrontar las dificultades persistentes que el alumnado encuentra en la producción de textos académicos. En consecuencia, el docente de lenguas asume un papel central como agente alfabetizador en *IA*, responsable de orientar y formar al alumnado en el acceso adecuado, así como en el uso ético y responsable de estas herramientas (Vallejo, 2024; Rebolledo y Herrera, 2025).

En síntesis, con este primer capítulo se ha pretendido contextualizar el estudio en torno a la *IAG* y su papel en la enseñanza de la escritura académica, al destacar tanto su potencial pedagógico como los riesgos y desafíos. A raíz de este marco conceptual, el presente artículo plantea una serie de preguntas de investigación y objetivos orientados a explorar cómo puede integrarse la *IAG* de manera crítica y significativa en la redacción del *TFG*. El trabajo se estructura en diferentes apartados: en primer lugar, se presentan los objetivos específicos junto con las preguntas de investigación; después se detallan la metodología que describe el diseño de la investigación, la propuesta didáctica y las fases de su implementación; finalmente, se exponen los resultados, se discuten las implicaciones y se ofrecen recomendaciones orientadas a la formación docente en el uso de la *IAG*.

2. OBJETIVOS

Como docentes de lenguas es frecuente observar un empleo indiscriminado de la *IAG* en las tareas de expresión escrita, incluso en los *TFG*, lo cual no proporciona una evidencia real del nivel de lengua del alumnado. Ante esta situación, cabe reflexionar sobre cómo seguir garantizando una enseñanza de calidad que fomente la autonomía, el pensamiento crítico y la ética académica.

Por ello, el presente trabajo parte de la hipótesis de que, con formación adecuada y guía pedagógica, el alumnado de lenguas, particularmente de *ELE*, puede llegar a utilizar la *IAG* de forma crítica, ética y reflexiva en su proceso de redacción del *TFG*. A partir de este planteamiento, a continuación, se definen los objetivos.

El objetivo general es diseñar una propuesta didáctica basada en el uso de herramientas de *IAG* para mejorar el proceso de redacción del *TFG*

en estudiantes rumanos de filología hispánica, futuros docentes de *ELE*. En lo que se refiere a los objetivos específicos, con este trabajo se pretende, primero, explorar el estado actual del uso de herramientas de *IAG* en contexto universitario haciendo hincapié en algunos ejemplos empíricos de prácticas letradas. Después, se quiere reflexionar sobre los desafíos éticos, didácticos y lingüísticos que plantea su integración en la elaboración de *TFG*. Por último, se persigue brindar una propuesta didáctica dirigida a docentes y estudiantes, cuyo objetivo es promover el uso formativo, transparente y reflexivo de estas tecnologías. Estos objetivos buscan dar respuestas a las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué prácticas letradas pueden desarrollarse mediante el uso de herramientas de *IAG*?
- ¿Qué retos éticos y lingüísticos afronta el profesorado y el alumnado de *ELE* al emplear estas herramientas en la redacción académica?
- ¿Cómo puede integrarse la *IAG* de manera crítica y significativa en las distintas fases de un *TFG*?

3. METODOLOGÍA

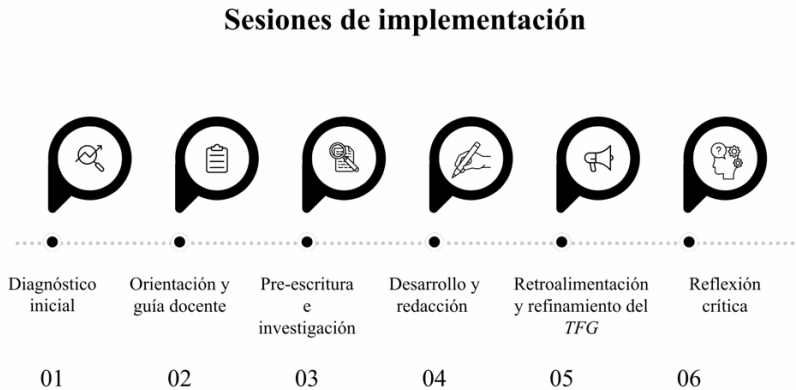
3.1. DISEÑO

Tomando en consideración lo anterior, el presente artículo adopta un enfoque cualitativo y se sustenta en el diseño de investigación-acción, con el propósito de explorar las posibilidades de integrar la *IAG* en el proceso de escritura del *TFG* de un modo ético y formativo. En la fase investigativa se lleva a cabo una revisión bibliográfica crítica sobre el papel de la *IAG* en la escritura académica y su impacto pedagógico en el aula de *ELE*. A raíz de esto, la fase didáctica se centra en la elaboración de una propuesta concreta que incluye actividades guiadas para el uso de *IAG* en las distintas etapas del proceso de redacción de un *TFG*: generación de ideas, planificación, revisión lingüística, análisis textual y evaluación ética del producto final. Dicho de otro modo, la propuesta incorpora ideas de *prompts* y actividades para las diferentes etapas del proceso de escritura, ideas seleccionadas estratégicamente para apoyar cada fase y para fomentar el uso crítico y ético de dichas herramientas.

No obstante, por limitaciones de tiempo y participación, el trabajo presenta principalmente el diseño de la propuesta y los resultados de las primeras dos fases de la implementación.

Esta propuesta didáctica está concebida para integrarse en una asignatura de redacción académica o bien como acompañamiento al proceso de elaboración del *TFG*. En el caso particular de esta investigación, se implementa con estudiantes rumanos de Filología Hispánica de la Facultad de Letras de la Universidad Babeş-Bolyai de Cluj-Napoca, que cursan el tercer año de estudios. Las sesiones se desarrollan a lo largo de todo el curso académico 2025-2026. El diseño responde a la necesidad de abordar problemas recurrentes en la redacción académica, como el plagio, la falta de introspección metalingüística y el uso inadecuado de la *IA*. Para ello, la implementación se realiza en seis sesiones (Figura 2), tal y como se detalla a continuación:

FIGURA 2. Las sesiones de implementación de la propuesta didáctica.



Fuente: elaboración propia

- **Sesión 1:** aplicación de un cuestionario diagnóstico orientado a identificar necesidades formativas del alumnado, sus conocimientos sobre redacción académica, así como su interés en profundizar en la elaboración del *TFG*. Esta etapa permite

establecer el punto de partida y ajustar la propuesta a las características del grupo.

- **Sesión 2:** organización de un encuentro presencial con el estudiantado destinado a ofrecer información y orientación sobre el *TFG*, su estructura, las normas de citación, la prevención del plagio y el uso ético y responsable de herramientas de *IAG*. El rol del docente es imprescindible en esta etapa, al actuar como guía y mediador garantizando la comprensión de los principios académicos y éticos.
- **Sesión 3:** etapa de la pre-escritura e investigación durante la cual el alumnado desarrolla habilidades de búsqueda y gestión de la información, aprende a organizar sus ideas y planificar su *TFG*. Se fomenta el uso de estrategias de escritura apoyadas en el uso de herramientas de *IAG* que promueven la autonomía y la reflexión crítica.
- **Sesión 4:** fase de desarrollo de la tesis caracterizada por el trabajo autónomo del estudiantado, el análisis lingüístico y la revisión textual. En esta etapa, la *IAG* se utiliza como apoyo para mejorar aspectos como la coherencia, la corrección gramatical y la precisión léxica, siempre bajo supervisión docente.
- **Sesión 5:** realización de otro encuentro presencial destinado a ofrecer retroalimentación formativa y orientar el perfeccionamiento de los trabajos. Se busca fortalecer la autorregulación del proceso de escritura y fomentar la reflexión metacognitiva del alumnado sobre su propio progreso.
- **Sesión 6:** etapa de reflexión crítica y evaluación, en la que el alumnado reflexiona sobre el proceso de aprendizaje y valora el uso y la utilidad de la *IAG* en la escritura académica. Se pretende identificar los avances alcanzados, las dificultades encontradas, así como las proyecciones para futuras prácticas.

3.2. PROPUESTA DIDÁCTICA

Tal y como se ha señalado, la finalidad de la propuesta es mejorar gradualmente la escritura académica a través de la integración de herramientas de *IAG*. Más allá de mejorar la calidad de los textos, se busca fortalecer la responsabilidad del estudiante y su autonomía en el proceso de redacción de la tesis. La propuesta se articula en torno al enfoque de proceso en la escritura, al considerar la *IAG* como un apoyo metacognitivo y lingüístico. Con esta metodología, se proponen actividades específicas y sugerencias de *prompts* para las diferentes etapas del proceso de redacción de un *TFG* (Figura 3):

- a. generación de ideas;
- b. planificación;
- c. revisión lingüística;
- d. análisis textual;
- e. evaluación ética del resultado final.

FIGURA 3. Propuesta de actividades y prompts según las fases de redacción del TFG.



Fuente: elaboración propia

Cada conjunto de actividades integra tareas guiadas que estimulan la creatividad, la reflexión, la organización del pensamiento y la revisión crítica del texto. Para ejemplificar, en la primera fase, la de generación de ideas, se propone la actividad *Reto de contraste* que surge de las

propias necesidades del alumnado. Al no saber elegir muy bien el tema de sus tesis, ellos pueden emplear el *prompt*:

Estoy investigando sobre [escribir la idea inicial o hipótesis]. Genera una lista de argumentos a favor y otra lista de argumentos en contra de este tema/esta idea. Cada argumento debe ser breve (1–2 frases) y estar basado en razones pedagógicas, éticas o lingüísticas.

A continuación, la tarea del aprendiz será reflexionar sobre qué argumentos le parecen más sólidos, cuáles menos, y cómo afectan a la delimitación de su tema.

Otro ejemplo sería la actividad *Cronograma*, de la etapa de planificación, con la que se pretende ayudar al alumnado a organizarse mejor. Se puede utilizar el siguiente *prompt*:

Genera un cronograma de trabajo de 12 semanas para la elaboración de un TFG sobre [tema]. Divide el cronograma en semanas e indica qué tareas deberían realizarse en cada una (ej.: búsqueda bibliográfica, redacción de introducción, análisis de datos, revisión final). Presenta el resultado en una tabla con dos columnas: semana / actividades.

La tarea del estudiante será adaptar el plan al propio calendario real y ajustar los tiempos según las propias necesidades.

Las siguientes dos etapas, de análisis lingüístico y revisión textual, contienen actividades pensadas para identificar errores gramaticales, mejorar la cohesión y ampliar el vocabulario. Además, el estudiantado debe justificar cada modificación, lo que refuerza la conciencia metalingüística y el pensamiento crítico. Por ejemplo, para la actividad *Chequeo de cohesión* se propone el *prompt*:

Revisa el siguiente texto [pegar aquí el fragmento]. Identifica posibles puntos de corte entre párrafos o secciones. Sugiere frases de transición o conectores que ayuden a mejorar la cohesión y fluidez entre esas partes. Explica brevemente por qué cada transición podría ser útil.

La tarea del estudiante será analizar si las transiciones sugeridas son realmente necesarias o si resultan forzadas, y decidir cuáles integrar.

Finalmente, la última etapa, la evaluación, invita al alumnado a reflexionar sobre el equilibrio entre el apoyo ofrecido por la *IAG* y la autoría personal. En este sentido, la actividad *Mi diario* es muy útil ya que recoge información acerca de su experiencia a lo largo del proceso de redacción de su tesis. Un posible *prompt* es:

Ayúdame a crear una tabla para un diario de uso de IA durante la elaboración de mi TFG. Incluye columnas con: fecha; etapa del TFG (ej.: búsqueda bibliográfica, redacción, revisión); para qué usé la IA; qué salida me ofreció; cómo modifiqué o adapté esa salida; reflexión breve (¿me ayudó?, ¿qué riesgos detecté?). Deja la tabla vacía para que yo pueda completarla con mis propios registros.

El estudiantado completará la tabla cada vez que use la *IA* y la empleará como material de reflexión final. Todas las actividades de la Figura 3 pueden consultarse en el siguiente enlace: <https://bit.ly/3JvTYab>

En definitiva, la propuesta se concibe como un modelo formativo integral que combina el desarrollo de competencias lingüísticas, digitales y éticas favoreciendo una aproximación crítica al uso de la *IAG* en la escritura académica universitaria. Al incorporar actividades y *prompts* para cada fase de redacción, esta representa una referencia replicable y adaptable a otros contextos, contribuyendo a una alfabetización académica y digital más consciente y sostenible. A fin de ofrecer una visión más clara de los objetivos perseguidos, las habilidades que se pretenden desarrollar, así como las herramientas de *IAG* más adecuadas para cada etapa, a continuación, se presenta la Tabla 1 que recoge toda esta información.

TABLA 1. *Etapas, objetivos, habilidades perseguidas y herramientas de IAG propuestas.*

<i>Etapas del proceso de escritura</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Habilidades desarrolladas</i>	<i>Herramientas de IAG</i>
Generación de ideas	Incentivar la reflexión crítica, la creatividad y la elección del tema adecuado.	Pensamiento crítico, formulación de preguntas de investigación, activación de conocimientos previos	ChatGPT, Gemini, Claude (ideas, preguntas, esquemas) NotebookLM (Google) (organizar la información, extraer ideas clave) Miro+IAG integrada, MindMeister (crear mapas conceptuales) Perplexity AI (explorar fuentes fiables)
Planificación	Estructurar el contenido y planificar el proceso de escritura.	Planificación, gestión del tiempo, organización textual	ChatGPT, Copilot (esquemas) Notion AI (cronogramas, secuencias de tareas) Gamma.app (presentaciones visuales de la estructura o del marco teórico) Taskade (planificación de las fases)
Análisis lingüístico	Mejorar la precisión gramatical y el vocabulario académico.	Corrección gramatical, ampliación léxica, conciencia metalingüística	Grammarly, LanguageTool, DeepL Write (corrección gramatical y de estilo) ChatGPT, Copilot (explicaciones de errores o reformulaciones) Writefull (precisión léxica, colocaciones, registros formales)
Revisión textual	Revisar y mejorar la coherencia y la cohesión del texto.	Análisis discursivo, revisión crítica, autorregulación	ChatGPT, Claude (análisis del discurso y del tono académico) Voyant Tools (frecuencia léxica, densidad terminológica, patrones discursivos) Quillbot (reescritura comparada)
Evaluación	Fomentar la reflexión sobre el uso responsable de la IAG.	Ética académica, pensamiento crítico, metacognición	ChatGPT, Gemini, Copilot (reflexiones, simulaciones)

Fuente: elaboración propia

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se ha adelantado en la metodología, la propuesta se encuentra en proceso de implementación. Hasta el momento, solamente se han desarrollado las dos primeras fases, la aplicación del cuestionario diagnóstico y la primera sesión presencial con un grupo de 20 estudiantes rumanos de tercer año del Grado en Filología Hispánica de la Universidad Babeş-Bolyai de Cluj-Napoca. En consecuencia, los resultados que se presentan a continuación tienen carácter preliminar y se centran en identificar las necesidades de los/las estudiantes en su proceso de redacción del *TFG*.

La aplicación del cuestionario de necesidades e intereses permitió obtener una visión inicial de los principales desafíos que enfrenta el alumnado en la redacción de su *TFG* en *ELE*. Por cuestiones de espacio, a continuación, se presentan solamente las preguntas del ítem abierto del cuestionario, reproducidas literalmente tal y como fueron formuladas, y que evidencian con claridad las inseguridades y lagunas formativas detectadas. Algunas de estas son:

- ¿Cómo debería iniciar mi TFG?
- ¿Cuál es la estructura de un TFG?
- ¿Cómo elijo un tema adecuado, que no sea muy general?
- ¿Cómo y dónde busco recursos bibliográficos?
- ¿Qué información debería incluir en la introducción? ¿Y en las conclusiones?
- ¿Qué extensión deberían tener los comentarios a partir de las citas?
- ¿Cuál es el porcentaje máximo de plagio permitido en un TFG?
- Me da miedo que el uso de la IAG genere plagio, ¿qué hago?

Como se puede analizar, en general son carencias en aspectos clave de la escritura académica, como la organización de ideas, la coherencia discursiva, la precisión léxica y gramatical, la formulación de objetivos de investigación y la estructura del *TFG*. Asimismo, se observa una limitada familiaridad con las normas de citación y con los principios éticos asociados al uso de fuentes y herramientas digitales. Dichas preguntas también reflejan dos cuestiones fundamentales: la necesidad formativa real en torno a la escritura del *TFG* y la percepción ambivalente hacia la *IAG*. Si bien el estudiantado reconoce la utilidad de estas herramientas, también expresa temor ante los riesgos éticos y falta de orientación docente sobre su uso apropiado.

A partir de este diagnóstico inicial, se diseñó la primera sesión presencial orientada a ofrecer al alumnado una introducción guiada al uso ético y formativo de la *IAG* en la redacción del *TFG*. Esta sesión, titulada “*Sobrevivir al TFG: aprende cómo planificar, escribir y no rendirte*”, se desarrolló durante dos horas y permitió abordar los siguientes temas:

- objetivos y la naturaleza del *TFG*;
- estructura formal del trabajo;
- criterios de citación según APA 7;
- estrategias de búsqueda y gestión de información académica;
- normas éticas relativas al plagio;
- reflexión crítica sobre la *IAG*;
- recomendaciones de *prompts* (la propuesta que aquí se expone).

Las observaciones de esta sesión presencial señalan una alta participación del alumnado y un interés genuino por conocer estrategias para disfrutar más del proceso de redacción. No obstante, se detectó una comprensión desigual sobre los límites del uso de estas herramientas: mientras algunos estudiantes las consideraban un apoyo legítimo, otros expresaron temor a incurrir en plagio o a perder el control sobre el proceso creativo.

Los resultados obtenidos en las dos primeras fases de implementación permiten realizar una reflexión inicial sobre la pertinencia y el potencial pedagógico de la propuesta didáctica. Si el diagnóstico inicial puso de manifiesto la necesidad de formación explícita en escritura académica y alfabetización digital ética, la primera sesión presencial evidenció una recepción positiva por parte del alumnado, acompañada de cierta inseguridad frente al uso de estas tecnologías. Estos resultados preliminares confirman que la propuesta es un camino factible para desarrollar competencias metalingüísticas, discursivas y éticas, siempre y cuando sea acompañada por guía docente. De esta manera, se confirma también la hipótesis de la que se partió en el apartado de los objetivos.

El panorama presentado coincide con los resultados de Pascual (2024) en lo que se refiere a la utilidad significativa de la *IAG* en las etapas del proceso de redacción de un *TFG*. Igual que demuestra la investigadora, herramientas como *ChatGPT* pueden ser útiles para tareas como la formulación de objetivos, la búsqueda de fuentes bibliográfica o la redacción de textos. Asimismo, los resultados concuerdan con la clasificación de Al-Khulaidi y Abdulkhalek (2022), mencionada ya en el marco teórico, sobre los tres tipos de dificultades en la escritura académica —lingüísticas, cognitivas y psicológicas— que corresponden con las dificultades de los encuestados rumanos. La actitud del aprendiz, tal y como se ha observado en la sesión presencial, se caracteriza por motivación, curiosidad y disposición a experimentar con la *IAG*, lo que coincide con los resultados de Céspedes (2025) en su análisis con estudiantes de inglés. Se está de acuerdo con la autora en que este resultado es buen indicador para fortalecer la competencia “aprender a aprender” descrita en el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (Consejo de Europa, 2020).

5. CONCLUSIONES

Los resultados permiten ofrecer respuestas a las tres preguntas de investigación planteadas al inicio. En primer lugar, en lo que se refiere a las prácticas letradas desarrolladas con *IAG*, la literatura especializada confirma que estas tecnologías se utilizan sobre todo para la revisión lingüística: ampliar el vocabulario, recibir retroalimentación inmediata, reforzar la expresión escrita, consultar dudas conceptuales o lingüísticas. Por tanto, la *IAG* se perfila como un instrumento de apoyo cognitivo y metacognitivo que potencia la autonomía y la conciencia en la escritura. En segundo lugar, con respecto a la pregunta relacionada con los retos éticos y lingüísticos, los resultados del cuestionario aplicado revelan una comprensión limitada de las normas de citación, del plagio y del uso responsable de la información. Esto pone de relieve la necesidad de una alfabetización digital ética en el contexto universitario, donde el docente resulta esencial para garantizar autenticidad y coherencia en el discurso académico. Por último, en relación con la tercera pregunta sobre cómo integrar la *IAG* de manera crítica en las fases del *TFG*, la propuesta presentada demuestra que su incorporación puede hacerse de forma gradual, desde la fase de generación de ideas hasta la evaluación, mediante actividades que fomenten la reflexión, la autoría y la evaluación ética del texto.

En síntesis, el presente trabajo se suma a la reflexión sobre el papel del docente de lenguas en la época de la *IAG*. Tal y como se ha señalado a lo largo del artículo, es menester repensar dicho rol como mediador y alfabetizador digital, al ser el responsable de orientar al alumnado en el uso crítico, transparente y ético de la *IAG*. La propuesta didáctica permite confirmar que esta tecnología puede considerarse como un instrumento de apoyo cognitivo y metacognitivo, capaz de favorecer la autorregulación y la conciencia lingüística durante el proceso de escritura. Aun así, su uso no debe considerarse como un sustituto de la reflexión, la creatividad o la toma de decisiones propia del proceso de escritura. En este sentido, resultan relevantes las palabras de Cassany y Casarin (2025, p. 125): “Respecto a la producción, la IA constituye un peldaño más, colosal, en el proceso de automatización de la escritura, iniciado

hace décadas con la máquina de escribir mecánica, los procesadores de textos, los verificadores o los traductores automáticos”.

Como futuras líneas de investigación, se prevé continuar con la implementación de las siguientes cuatro sesiones planificadas a fin de evaluar de manera más sistemática el impacto de la propuesta en la mejora de la escritura académica. Esta contribución didáctica se proyecta como un modelo de intervención adaptable a otros contextos universitarios o a otras lenguas, con potencial de fortalecer la formación de los docentes y futuros docentes de lenguas en el marco de la educación digital actual.

6. REFERENCIAS

- Abdullayeva, M. y Musayeva, Z. (2023). The Impact of Chat GPT on Student's Writing Skills: An Exploration of Ai-Assisted Writing Tools. *International Conference of Education, Research and Innovation*, 1(4), 61-66. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7876800>
- Acosta Camino, D. F. y Andrade Clavijo, B. P. (2024). La Inteligencia artificial en la investigación y redacción de textos académicos. *Espíritu Emprendedor TES*, 8(1), 19–34. <https://doi.org/10.33970/eetes.v8.n1.2024.369>
- Acosta-Rivera, L. y Bedón Vaca, C. (2025). Impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera en estudiantes de bachillerato en Ecuador. *Revista RedCA*, 8(22), 140 - 164. <https://doi.org/10.36677/redca.v8i22.26361>
- Ainciburu, C. (2013). Modelos y recursos de escritura académica en diferentes lenguas maternas y su influencia en la práctica ELE. En S. Borrell, B. Bleuca Falgueras, B. Crous y F. Sierra (Eds.), *Plurilingüismo y enseñanza de ELE en contexto multiculturales: XXIII Congreso Internacional ASELE* (pp. 72-82). <https://bit.ly/4qubhcq>
- Al-Khulaidi, M. y Abdulkhalek, M. (2022). Academic Writing Problems in L2 Settings: Realities and Need for Intervention. *Journal of English Studies in Arabia Felix*, 1(1), 42-51. <https://doi.org/10.56540/jesaf.v1i1.15>
- Almeida Ferreira, N.M. y Araujo Seibel, Q.D. (2024). La Inteligencia Artificial en la enseñanza de Portugués como Lengua Extranjera: el uso de herramientas digitales en las clases en línea. *Ñemityrã*, 6(2), 27–36. <https://doi.org/10.47133/NEMITYRA20240602b-A4>

- Bannister, P. (2023). AI and contract cheating-proof English for academic purposes assessment design: Wishful thinking or tangible prospect? En J. M. Antolí Martínez, J. V. García Sebastià, V. Martines y C. Martínez-Martínez (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional: Humanidades y Conocimiento* (pp. 62–63). Octaedro.
- Bellido Barea, L. (2025). Nuevas herramientas de ayuda para la producción escrita en español como L2: uso y desafíos. *Verbeia*, 10, pp. 22-41. <https://doi.org/10.57087/Verbeia.2025.4906>
- Carrasco Rodríguez, A. (2023). Evaluation of Artificial Intelligence Tools (ChatGPT and Google Bard) in Higher Education for the History of America. En J. M. Antolí Martínez, J. V. García Sebastià, V. Martines y C. Martínez-Martínez (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional: Humanidades y Conocimiento* (p. 79). Octaedro.
- Cassany, D. y Casarin, M. (2025). Éxito, fracaso y retos letrados con la IA. *raslaciones. revista latinoamericana de escritura*, 12(23), 105–127. <https://doi.org/10.48162/rev.5.131>
- Céspedes Suárez, C. (2025). Expresión escrita e inteligencia artificial: ¿aliada o enemiga en redacciones académicas en inglés? *Revista Internacional De Lenguas Extranjeras International Journal of Foreign Languages*, 23, 265-291. <https://doi.org/10.17345/rile23.4168>
- Cong, Y. (2024). AI Language Models: An Opportunity to Enhance Language Learning. *Informatics*, 11, 49. <https://doi.org/10.3390/informatics11030049>
- Consejo de Europa. (2020). *Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación. Volumen complementario* (Traducción al español). Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- De la Torre Sánchez, Á. (2025). Autocorrección en el aula de ELE a través de ChatGPT 3.5. *Revista Internacional De Lenguas Extranjeras International Journal of Foreign Languages*, 23, 27-49. <https://doi.org/10.17345/rile23.4090>
- Escobar Hernández, J.C. (2021). La inteligencia Artificial y la enseñanza de lenguas: una aproximación al tema. *Decires, Revista del Centro de Enseñanza para Extranjeros*, 21(25), 29-44. <https://doi.org/10.22201/cepe.14059134e.2021.21.25.3>
- Ismoilovna, D. I. (2025). Harnessing ai tools to enhance foreign language acquisition: innovations and impacts. *American Journal Of Social Sciences And Humanity Research*, 5(1), 22-25. <https://doi.org/10.37547/ajsshr/volume05issue01-07>
- Jiménez, L., López, J. A., Martín, J. A., Romero, F. y Serrano, J. (2023). ChatGPT: reflexiones sobre la irrupción de la inteligencia artificial

- generativa en la docencia universitaria. *Actas de las Jenui*, 8, 113-120.
<https://bit.ly/49jF4ya>
- Nguyen Minh, A. (2024). Leveraging ChatGPT for enhancing English writing skills and critical thinking in university freshmen. *Journal of Knowledge Learning and Science Technology*, 3(2), 51–62.
<https://doi.org/10.60087/jklst.vol3.n2.p62>
- Pascual Blasco, V. (2024). Aplicación de Chatgpt en los TFG: una guía de buenas prácticas. En V. L. Gutiérrez Castillo (Ed.), *La aplicación de ChatGPT y otras herramientas de inteligencia artificial en el aula universitaria* (pp. 107-125). <https://bit.ly/4qrJCc5>
- Rebolledo, R. y Gisbert, M. (2025). Aprendizaje adaptativo del inglés como lengua extranjera con herramientas de inteligencia artificial: una revisión sistemática de la literatura. *Profesorado, Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 29(1), 241-264.
<https://doi.org/10.30827/profesorado.v29i1.30828>
- Rebolledo Font de la Vall, R. y Herrera Montoya, M. (2025). Retroalimentación inteligente para ensayos en inglés como lengua extranjera. *Revista Internacional De Lenguas Extranjeras International Journal of Foreign Languages*, 23, 1-26. <https://doi.org/10.17345/rile23.4174>
- Sanz Manzanedo, M. (2025). Percepciones de la IA generativa en ELE: retos, oportunidades y necesidades formativas. *Revista Internacional De Lenguas Extranjeras International Journal of Foreign Languages*, 23, 51-75. <https://doi.org/10.17345/rile23.4158>
- Trigo, E. y Núñez, X. (2018). Análisis competencial de la escritura académica en español lengua extranjera (ELE) de estudiantes portugueses. *Aula de Encuentro*, 2(20), 116-139. DOI: <https://dx.doi.org/10.17561/ae.v20i2.7>
- Vallejo, A. (2024). La transformación del rol docente en la era de la Inteligencia Artificial: hacia un liderazgo pedagógico estratégico. *Trayectorias Universitarias*, 10(19), 165. <https://doi.org/10.24215/24690090e165>
- Wang, C. (2024). Exploring students' Generative AI-Assisted writing Processes: perceptions and experiences from native and nonnative. *Technology, Knowledge and Learning*, 30, 1825-1846. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09744-3>
- Yang, F., Li K. y Li, R. (2024). AI in language education: Enhancing learners' speaking awareness through AI-supported training. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(6): 828-833.
<https://bit.ly/47r4ZBu>
- Zhao, T. y Cai, Y. (2021). Improvement of English key competences based on machine learning and artificial intelligence technology. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 40(2), 2069-2081.
<https://doi.org/10.3233/JIFS-189228>

PÉRFIL DOCENTE EN LA ERA DIGITAL. ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DEFINEN LA PRAXIS EDUCATIVA?

JESÚS DOMÍNGUEZ ROMERO

Universidad Camilo José Cela

INÉS MARÍA GONZÁLEZ VIDAL

Universidad Internacional de la Rioja

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio surge con el propósito de profundizar en el conocimiento sobre la figura del docente, mediante el análisis de los aspectos más relevantes que configuran la práctica educativa. Se abordan desde las competencias necesarias para el ejercicio profesional hasta los rasgos de personalidad, funciones y tareas que caracterizan el desempeño docente.

Con este objetivo, se aplicó un cuestionario a profesorado de enseñanzas medias con amplia trayectoria profesional, con el fin de identificar las características consideradas fundamentales para el desarrollo de una praxis educativa eficaz.

Los resultados obtenidos evidencian que los elementos más valorados en un buen docente se vinculan principalmente con la dimensión personal y el uso adecuado de recursos didácticos. En contraste, la mala praxis educativa se asocia de forma predominante con aspectos relacionados con el carácter del profesor y su interacción con el alumnado.

En el contexto de una educación cada vez más digitalizada, se subraya la importancia de fortalecer las habilidades sociales y comunicativas, así como de promover el uso pedagógico de los recursos tecnológicos en la formación inicial del profesorado. Estas competencias resultan esenciales para facilitar la transmisión del conocimiento y favorecer una relación educativa significativa.

1.1. CONCEPTO Y SIGNIFICADO DE DOCENTE

La figura del docente ha sido abordada desde múltiples perspectivas en la literatura científica, que en su mayoría se centra en el análisis de futuros profesionales de la educación. Lawson (1983, citado en Villaverde-Caramés et al., 2021) propone una teoría de socialización compuesta por tres fases que describen el proceso formativo del educador:

- Aculturización: conjunto de experiencias previas que despiertan el interés por la enseñanza, como el paso por instituciones educativas en calidad de alumno.
- Socialización profesional: etapa en la que se adquieren los conocimientos y habilidades necesarios para ejercer la docencia, generalmente durante la formación universitaria.
- Socialización organizacional: aplicación práctica de lo aprendido en contextos escolares, como colegios, institutos o centros de formación.

Este itinerario formativo constituye el marco de referencia para quienes optan por una carrera profesional en el ámbito educativo, siendo especialmente relevante la segunda fase, en la que se consolidan las competencias pedagógicas fundamentales.

Desde una perspectiva normativa, la Real Academia Española (s.f.) define al docente como “la persona que enseña” o “relativa a la enseñanza”. Esta definición, aunque precisa, resulta limitada frente a otras más integradoras que ofrece la literatura especializada. Por ejemplo, Cedeño et al. (2008) describen al profesor como un agente que promueve el desarrollo integral del alumnado, facilitando su expresión libre y actuando como guía en su proceso formativo.

El término “docente” también se asocia a denominaciones específicas según el nivel educativo: el maestro en educación primaria, el profesor en secundaria y enseñanzas medias, y el pedagogo como especialista en modelos didácticos.

Zabalza (2012) aporta una visión más institucional, definiendo al docente como un trabajador que desempeña funciones específicas en el

marco de una organización académica, bajo condiciones contractuales determinadas. Esta concepción enfatiza el carácter profesional y estructurado del rol docente.

La investigación contemporánea amplía esta visión. Clark et al. (2023) consideran al educador como un profesional altamente cualificado, comprometido con el bienestar conductual de sus estudiantes. Por su parte, Griban et al. (2023) destacan su capacidad para implementar metodologías innovadoras y eficaces, subrayando la importancia de fomentar hábitos duraderos en el alumnado. Asimismo, Huang et al. (2021) señalan que el docente no solo debe poseer competencias pedagógicas, sino también habilidades para gestionar tareas administrativas y mediar en conflictos escolares.

En síntesis, el docente puede definirse como un profesional de la enseñanza que desarrolla su labor en contextos académicos, combinando conocimientos disciplinares y metodológicos con habilidades interpersonales y organizativas.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PRAXIS EDUCATIVA

Como en cualquier ámbito profesional, el ejercicio de la docencia requiere la posesión de características específicas que permitan responder adecuadamente a las exigencias del puesto. Estas cualidades abarcan tanto el dominio de contenidos como aspectos vinculados a la personalidad, los cuales inciden directamente en la calidad de la práctica educativa.

Zabalza (2012) realizó un estudio con estudiantes del máster de formación del profesorado, a quienes se les pidió redactar breves textos evocando a dos docentes que recordaran positivamente y a dos que asociaran con experiencias negativas. Se les solicitó que explicaran los motivos de dichas valoraciones. Los resultados (tabla 1) revelaron que tanto los buenos como los malos recuerdos estaban más relacionados con la personalidad del docente que con sus conocimientos disciplinares o habilidades técnicas. Este hallazgo pone de relieve la importancia de los factores personales en la percepción de la calidad educativa por parte del alumnado.

TABLA 1. Resultados de la encuesta realizada por Zabalza (2012). Elaboración propia.

	ASPECTOS PERSONALES	CONOCIMIENTOS DISCIPLINA	HABILIDADES DIDÁCTICAS
Buenos profesores	52%	13%	34%
Malos profesores	57%	7%	34%

La revisión de la literatura científica permite identificar nuevas cualidades que enriquecen el perfil del educador, incorporando dimensiones que trascienden el dominio disciplinar. Soltyk et al. (2022) y Jaekel et al. (2023) coinciden en señalar que un buen docente debe poseer habilidades comunicativas sólidas, no solo en el ámbito de la instrucción directa al alumnado, sino también en la interacción con sus compañeros de profesión y con las familias. Jaekel et al. (2023), además, destacan la relevancia de la motivación y del uso adecuado de metodologías de enseñanza-aprendizaje, así como la capacidad para adaptar distintos estilos de trabajo en función del contexto educativo.

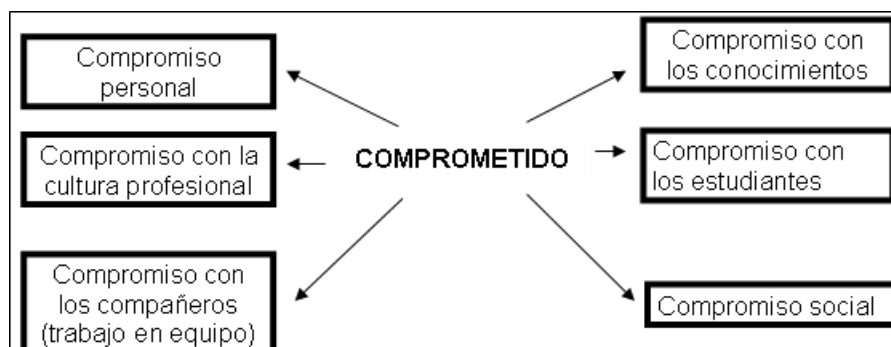
Entre los aspectos señalados por estos autores, se destacan:

Motivación (*teaching goals*): La formulación de objetivos alcanzables que mantengan el interés y la implicación del alumnado en las actividades propuestas.

Metodologías de enseñanza-aprendizaje (*approach to teaching*): La adecuación de los contenidos a las características individuales y grupales del estudiantado, incorporando elementos de innovación y novedad que favorezcan el aprendizaje significativo.

En esta misma línea, Novoa (2011) subraya que el docente debe asumir un compromiso multifactorial, implicándose activamente en diversos ámbitos de la vida escolar (véase figura 1). Esta visión integral del rol docente refuerza la idea de que la práctica educativa exige no solo competencias técnicas, sino también una implicación ética, relacional y organizativa.

FIGURA 1. Esquema del compromiso multifactorial realizado a partir del estudio de Novoa (2011). Elaboración propia.



Dimensión personal: La formación del docente constituye la base sobre la cual se construyen las competencias necesarias para afrontar las diversas situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje. Es fundamental que el educador se mantenga actualizado y se interese por investigar las tendencias pedagógicas emergentes, con el fin de ofrecer una enseñanza de calidad adaptada a las necesidades de sus estudiantes.

Dimensión cognitiva: Si bien es importante conocer al alumnado, resulta aún más esencial dominar el contenido que se va a impartir. El docente debe poseer un conocimiento profundo de la materia, lo que implica una constante actualización y formación continua. La realización de procesos de reciclaje profesional se torna indispensable para garantizar la pertinencia y solidez de los saberes transmitidos.

Dimensión profesional y colaborativa: Toda profesión se desarrolla en un contexto determinado. Así como el abogado ejerce en el ámbito judicial y el médico en el hospital, el docente desempeña su labor en instituciones educativas, en interacción con otros profesionales. La colaboración entre compañeros es clave para generar un entorno de enseñanza enriquecedor, basado en el apoyo mutuo y el trabajo en equipo.

Relación con el alumnado: La razón de ser del docente es el estudiante. La responsabilidad del proceso de aprendizaje recae, en gran medida, en la figura del educador, lo que exige un compromiso ético y profesional hacia los discentes. La atención personalizada, la empatía y la

disposición para acompañar el desarrollo integral del alumnado son elementos esenciales en la práctica educativa.

Dimensión social y ética: Tal como se ha señalado previamente, el docente debe dejar una huella significativa en la vida de sus estudiantes. En este sentido, la educación en valores adquiere un papel central, ya que permite formar ciudadanos críticos, responsables y comprometidos con su entorno.

Mañu y Goyarrola (2012) destacan que las cualidades fundamentales del docente incluyen:

- Autoridad, entendida como liderazgo ganado desde el respeto y la rectitud.
- Liderazgo, al constituirse en referente dentro del aula.
- Habilidades didácticas, que le permitan resolver problemas no solo pedagógicos, sino también interpersonales y organizativos.
- Dedicación y honradez, reflejadas en el compromiso con la preparación de materiales, el contacto con las familias y el trabajo fuera del horario lectivo.

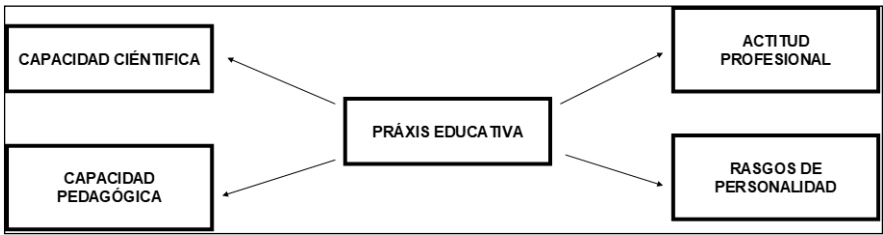
En esta misma línea, Urra et al. (2019) identifican, a partir de encuestas realizadas a futuros docentes, que las cualidades más valoradas son la experiencia y el perfil personal, por encima de los aspectos metodológicos. Coincidiendo con Griban et al. (2023), se subraya la importancia de fomentar hábitos duraderos en el alumnado como parte de la labor educativa.

Por su parte, Páez y Hurtado (2018), desde la perspectiva de directivos, docentes y estudiantes, concluyen que las competencias más relevantes se vinculan al “ser” y al “hacer”, es decir, se valoran más la actitud, los valores y la capacidad de liderar el proceso educativo que el conocimiento teórico en sí mismo.

Villaverde-Caramés et al. (2021), en el marco teórico de su investigación, definen al docente eficaz como aquel que reúne las siguientes características: 1) capacidad científica, 2) capacidad pedagógica, 3) actitud profesional, 4) rasgos de personalidad, 5) eficacia en la enseñanza, 6) impacto de su labor, y 7) valores. De acuerdo con los resultados de

su revisión bibliográfica, los ítems 1, 2, 3 y 4 se consolidan como los más determinantes para el ejercicio docente.

FIGURA 2. Esquema de las características clave para el docente según Villaverde-Caramés et al. (2021). Elaboración propia.



En síntesis, a partir del análisis realizado, se concluye que el ejercicio de la docencia requiere la integración de atributos personales, conocimientos disciplinares y habilidades pedagógicas que permitan su aplicación efectiva en el aula. Además, el docente debe ser capaz de educar en valores, fomentando actitudes que perduren a lo largo de la vida del alumnado.

A estas competencias se suman dos cualidades esenciales para el desempeño profesional: la vocación, entendida como una disposición genuina hacia la enseñanza que trasciende lo laboral, y la capacidad de adaptación, indispensable para ajustar el enfoque pedagógico según las demandas específicas de cada situación educativa.

1.3. FUNCIONES Y TAREAS DE LA FUNCIÓN DOCENTE

Una vez definido el concepto de educador y los rasgos más relevantes que lo caracterizan, resulta necesario delimitar las funciones que configuran su actividad profesional. Estas tareas, además de definir el perfil docente, están reguladas por el marco legal establecido por las administraciones públicas. En el contexto español, la legislación vigente —actualmente la LOMLOE— establece las directrices generales, que son posteriormente desarrolladas por las comunidades autónomas a través de decretos específicos sobre ordenación y currículo.

Más allá del marco normativo, la literatura científica ofrece diversas perspectivas sobre las funciones del docente. Cañadas et al. (2018)

abordan esta cuestión desde un enfoque técnico, señalando que las competencias docentes varían en función del área de conocimiento, lo que evidencia la especificidad de la praxis educativa.

García et al. (2019), por su parte, identifican tres grandes ámbitos de actuación profesional:

El desarrollo de contenidos, competencias y metodologías, vinculado a la planificación y programación didáctica.

La dimensión social del rol docente, centrada en la transmisión de valores y la inclusión educativa.

Las tareas administrativas y organizativas, que incluyen la gestión académica, la formación continua y la participación en la vida institucional del centro.

Complementariamente, Marqués (2000, citado en Miñana-Signes & Monfort-Pañego, 2020) propone seis categorías que sintetizan las funciones esenciales del profesorado:

- Preparación de clases: diseño de estrategias didácticas, definición de objetivos curriculares y planificación de actividades de enseñanza-aprendizaje.
- Selección y adaptación de materiales: uso de recursos adecuados al contenido y al nivel del alumnado.
- Motivación del alumnado: creación de un clima afectivo positivo, fomento de la confianza y estímulo del interés por el aprendizaje.
- Enseñanza centrada en el estudiante: atención a la diversidad, asesoramiento pedagógico, gestión de la información y promoción de la participación.
- Tutoría y ejemplaridad: seguimiento individualizado, resolución de conflictos, orientación personal y transmisión de valores.
- Investigación en el aula: mejora continua de la práctica docente, formación permanente y colaboración en la gestión institucional.

En conclusión, las funciones del docente se estructuran en tres niveles: el marco legal, el currículo específico de la especialidad y el proyecto educativo del centro. A estos elementos se suman la capacidad de motivar al alumnado, el cumplimiento de tareas organizativas y el compromiso ético con la profesión.

2. OBJETIVOS

Tal como se ha señalado en el apartado introductorio, la literatura científica tiende a construir el perfil de la praxis educativa desde la perspectiva de futuros docentes, ya sean estudiantes de grado o participantes en programas de formación especializada de posgrado. Cabe destacar que dicha muestra, por lo general, presenta una limitada experiencia práctica, lo que condiciona que las percepciones sobre los rasgos definitorios de la profesión docente se basen, en gran medida, en planteamientos teóricos más que en vivencias reales.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo determinar el perfil profesional del docente a partir del análisis de educadores con trayectoria laboral consolidada en distintas etapas educativas. Se busca identificar las características esenciales que configuran la praxis educativa y establecer los elementos diferenciadores entre una práctica considerada adecuada y otra percibida como deficiente.

3. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación se enmarca en un diseño cuantitativo-descriptivo con enfoque comparativo, sustentado en la aplicación de un cuestionario con preguntas abiertas. Este enfoque metodológico permite convertir percepciones cualitativas en categorías cuantificables, favoreciendo un análisis riguroso y sistemático de los elementos que caracterizan la praxis docente, tanto positiva como negativa. La elección de este diseño responde a la necesidad de explorar dimensiones subjetivas mediante procedimientos objetivos, adaptados a la naturaleza de los datos recogidos.

3.2. MUESTRA

La muestra estuvo conformada por 25 docentes pertenecientes al nivel de enseñanzas medias, con plaza consolidada en distintas comunidades autónomas —Castilla-La Mancha, Comunidad de Madrid y Andalucía— y una trayectoria profesional superior a diez años. Esta selección intencional buscó garantizar la experiencia y diversidad territorial en el análisis, permitiendo recoger percepciones fundamentadas en la práctica educativa prolongada.

3.3. INSTRUMENTO

Durante los meses de enero y febrero de 2025 se administró un cuestionario compuesto por dos preguntas abiertas. En la primera, se solicitó a los participantes que evocaran a un docente valorado positivamente en alguna etapa de su formación y explicaran brevemente los motivos de dicha apreciación. En la segunda, se les pidió describir una experiencia negativa vinculada a la praxis de algún educador. La distribución y recopilación de las respuestas se realizó a través de la plataforma Google Forms, mediante el enlace: <https://forms.gle/MgyPQ2FPfK248sHv5>. Este estudio toma como referencia el trabajo de Zabalza (2012), aunque se diferencia en el perfil de la muestra, ya que en esta ocasión se recurrió a docentes con amplia experiencia, en lugar de estudiantes del máster en formación del profesorado.

3.4. CATEGORIZACIÓN DE LAS RESPUESTAS

Las respuestas obtenidas fueron codificadas en categorías específicas con el objetivo de facilitar su tratamiento estadístico. La lectura de las descripciones permitió identificar patrones recurrentes que podían agruparse en dimensiones observables. Por ejemplo, expresiones como “era una maestra muy alegre, risueña y cercana” o “lo es por la apatía y falta de conexión con sus alumnos” fueron asociadas a la dimensión de personalidad. Otras respuestas, como “proporcionaba mucha información de la materia”, se vincularon al conocimiento disciplinar, mientras que frases como “no me gustaba su manera de transmitir la asignatura a través de esquemas” fueron clasificadas dentro de la dimensión didáctica.

Las tres categorías definidas fueron:

- Personalidad: Incluye habilidades sociales, empatía, cercanía, simpatía, compromiso y estilo relacional con el alumnado.
- Conocimiento: Hace referencia al dominio de la materia, la calidad y cantidad de información proporcionada, así como las fuentes utilizadas.
- Didáctica: Engloba los recursos metodológicos, el ritmo de las sesiones y el uso de materiales para la enseñanza.

A cada categoría se le asignó un valor porcentual según su frecuencia de aparición en las descripciones, lo que permitió su posterior análisis cuantitativo.

3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez categorizadas las respuestas, se procedió a realizar un análisis descriptivo mediante medidas de tendencia central y dispersión. Asimismo, se efectuó una comparación de medias entre las categorías en función de la valoración positiva o negativa de la praxis docente, con el propósito de identificar diferencias significativas. Para verificar la normalidad de los datos se aplicó la prueba Shapiro-Wilk. Todo el procesamiento estadístico fue realizado con el software JAMOV, herramienta de código abierto especializada en análisis de datos.

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados derivados del análisis expuesto en el apartado anterior. En relación con los estadísticos descriptivos correspondientes a los rasgos que definen la buena y la mala praxis educativa, se remite a las tablas 2 y 3, respectivamente.

TABLA 2. Rasgos más significativos de un buen profesor. *Elaboración propia*

DESCRIPTIVOS

	Conocimiento	Personalidad	Didáctica
N	25	25	25
Mean	6.64	46.6	40.0
Median	0	50	50
Standard deviation	15.9	39.7	37.3

Se observa que las dimensiones de personalidad (46.6) y didáctica (40.0) fueron las más valoradas por el profesorado al momento de identificar una práctica educativa considerada positiva. En contraste, el rasgo vinculado a la personalidad alcanzó un valor de 63.3 en la caracterización de una mala praxis docente, destacándose significativamente por encima del resto de dimensiones evaluadas.

TABLA 3. Rasgos más significativos de un mal profesor. *Elaboración propia.*

DESCRIPTIVOS

	Conocimiento	Personalidad	Didáctica
N	25	25	25
Missing	0	0	0
Mean	1.32	63.3	23.3
Median	0	100	0
Standard deviation	6.60	44.9	38.2

Tal como se indicó en el apartado anterior, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk (tabla 4) con el propósito de evaluar la normalidad de la muestra, obteniéndose valores de $p < 0.05$ en todos los casos, lo que indica una distribución no normal. Cabe destacar que el estadístico W se aproxima a 1 en los aspectos de personalidad ($W = 0.824$) y didáctica ($W = 0.827$) en el contexto de una buena praxis educativa, así como en

el rasgo de personalidad ($W = 0.708$) en la caracterización de una mala práctica docente.

TABLA 4. Test Shapiro-Wilk características praxis educativa. Elaboración propia.

Test Shapiro-Wilk						
	Con_mal	Per_mal	Did_mal	Con_buen	Pers_buen	Did_buen
Shapiro-Wilk W	0.203	0.708	0.634	0.465	0.824	0.827
Shapiro-Wilk p	<.001*	<.001*	<.001*	<.001*	<.001*	<.001*

*Nivel de significancia $p \leq 0.05$

*Nivel de significancia $W = 1$

Considerando los resultados obtenidos en la prueba de Shapiro-Wilk, que evidencian la ausencia de normalidad en la distribución de los datos, se procedió a realizar una comparación de medias mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon (tabla 5), con el objetivo de determinar la significancia estadística entre ítems equivalentes en las categorías de buena y mala praxis docente. En ningún caso se alcanzó un valor de $p \leq 0.05$, lo que indica la inexistencia de diferencias significativas entre los grupos comparados.

TABLA 5. Comparación de medias mediante test de Wilcoxon. Elaboración propia.

Paired Samples T-Test					
			Statistic	p	
Conocimiento_mal	Conocimiento_buen	Wilcoxon W	2.00 ^a	0.168	
Didáctica_mal	Didáctica_buen	Wilcoxon W	47.50 ^b	0.169	
Personalidad_buen	Personalidad_mal	Wilcoxon W	51.50 ^d	0.137	

*Nivel de significancia $p < 0.05$

Con el fin de determinar si los datos correspondientes a esta comparación de medias se corresponden con una normalidad muestral o bien

pueden ser interpretados como azar, también realizamos un test Shapiro-Wilk cuyos resultados se pueden apreciar en la tabla 6.

TABLA 6. *Test Shapiro-Wilk ítems similares buen / mal docente. Elaboración propia.*

Test (Shapiro-Wilk)			W	p
Conocimiento_mal	-	Conocimiento_buen	0.606	<.001
Didáctica_mal	-	Didáctica_buen	0.917	0.043
Personalidad_buen	-	Personalidad_mal	0.927	0.072

*Nivel de significancia < 0.05

*Nivel de significancia W = 1

Se observa que la comparación entre la dimensión de personalidad en los contextos de buena y mala praxis educativa arroja un valor de $p = 0.072$ y un estadístico $W = 0.927$, mientras que la dimensión didáctica presenta un valor de $p = 0.043$ y $W = 0.917$. En cuanto a la dimensión de conocimiento, la relación entre la práctica docente positiva y negativa muestra un valor de $p < 0.05$ y $W = 0.606$, lo que indica una diferencia estadísticamente significativa en esta categoría.

5. DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos en la prueba de Shapiro-Wilk (tabla 4) y considerando el tamaño reducido de la muestra ($n = 25$), se puede afirmar que sería necesario ampliar el número de encuestas para alcanzar una significancia estadística robusta. Los valores de p obtenidos indican que los datos analizados no presentan una distribución normal. No obstante, ciertos rasgos como la personalidad en el contexto de una mala praxis educativa, así como la didáctica y la personalidad en el caso de una buena praxis, presentan valores de W próximos a 1, lo que sugiere una distribución no aleatoria y una coherencia interna en las respuestas. El análisis descriptivo (tabla 2) revela que los aspectos más valorados por el profesorado para definir una buena praxis educativa se relacionan

principalmente con la dimensión personal y los recursos didácticos, mientras que el conocimiento disciplinar ocupa un lugar secundario. Las respuestas recogidas destacan la importancia de establecer vínculos con el alumnado, mostrar cercanía, escuchar activamente y fomentar la empatía, lo que pone de manifiesto la relevancia de las habilidades sociales y comunicativas en el ejercicio docente (Soltyk et al., 2022; Jaekel et al., 2023). Asimismo, se subraya el valor de metodologías innovadoras, la capacidad de captar la atención del grupo, el ritmo de las sesiones y el diseño pedagógico (Griban et al., 2023), elementos que configuran el perfil de un educador eficaz.

En cuanto a la mala praxis educativa (tabla 3), la dimensión de personalidad fue señalada como el principal factor negativo, por encima del conocimiento disciplinar y los recursos didácticos. Un número considerable de docentes mencionó la falta de paciencia, la escasa capacidad de diálogo, la apatía y el bajo compromiso profesional como indicadores de una práctica deficiente.

Los resultados obtenidos para definir el perfil de la buena y mala praxis docente se alinean con los hallazgos de investigaciones previas, como las de Zabalza (2012) y Villaverde-Caramés et al. (2021), quienes destacan la importancia de los recursos pedagógicos y los rasgos personales en el desempeño profesional. En la misma línea, Páez y Hurtado (2018) señalan que la actitud del docente y las dinámicas de aula constituyen elementos clave para una práctica educativa de calidad.

La comparación entre categorías equivalentes en ambos tipos de praxis (tabla 5) no arrojó diferencias estadísticamente significativas, lo que sugiere que la personalidad, los recursos didácticos y el conocimiento disciplinar (Clark et al., 2023) son dimensiones relevantes tanto en contextos positivos como negativos. Por otro lado, los resultados obtenidos en la comparación del conocimiento (tabla 6) corresponden a una distribución no normalizada, mientras que los valores asociados a la didáctica y la personalidad se aproximan a $W = 1$. En el caso del uso de medios pedagógicos, el valor de p fue superior a 0.05, lo que refuerza la idea de que dichos resultados responden a patrones consistentes y no aleatorios.

6. CONCLUSIONES

La práctica educativa requiere profesionales con un perfil definido por características específicas inherentes a la naturaleza de la actividad docente. La mayoría de la literatura especializada señala que un docente debe ser capaz de transmitir conocimientos con claridad, haciendo un uso óptimo de los recursos disponibles y estableciendo una relación empática con su alumnado. Esto implica que, en primer lugar, el profesor debe poseer y adquirir conocimientos acordes con su área de especialidad, los cuales lo convierten en un experto en la materia. Posteriormente, ha de ser capaz de facilitar dichos saberes a sus discentes de la manera más atractiva y motivadora posible, con el objetivo no solo de contribuir eficazmente a su proceso de aprendizaje, sino también de favorecer su formación integral como ciudadanos en una sociedad moderna.

Además, resulta fundamental que el docente disponga de competencias sociales que favorezcan la comunicación con sus estudiantes, no únicamente en el plano educativo, sino también en el aspecto humano, mostrando empatía, cercanía y capacidad de escucha y orientación.

En definitiva, tal como se evidencia en este estudio, las características que definen la praxis educativa pueden sintetizarse en tres categorías: personalidad, conocimiento y didáctica. Los rasgos más significativos de un buen docente se relacionan con su carácter (bondad, rectitud, buen trato) y con el dominio de los medios facilitadores del aprendizaje (dinámica de clases, metodologías activas). Por el contrario, las malas prácticas educativas se vinculan principalmente con aspectos de la personalidad del profesor (apatía, respuestas inapropiadas, mal humor).

En este sentido, y a la luz de los resultados obtenidos en esta investigación gracias a la experiencia de los docentes encuestados, se considera imprescindible trabajar tanto con futuros educadores como con profesores en ejercicio en estos tres aspectos clave, fomentando procesos de formación continua y actualización de conocimientos y competencias técnico-emocionales, con el fin de alcanzar la excelencia en la práctica educativa.

En conclusión, este estudio aporta evidencia empírica sobre la percepción docente en torno a los factores que definen la buena y mala praxis

educativa, destacando la personalidad como eje transversal en la valoración profesional. Asimismo, contribuye al cuerpo teórico existente al reafirmar que la calidad del ejercicio docente no solo reside en el *saber*, sino también en el *ser* y en el *hacer*.

7. AGRADECIMIENTOS

Se expresa el más sincero agradecimiento a todos los docentes que participaron en este estudio, cuya valiosa experiencia ha contribuido de manera significativa al desarrollo de la investigación. En particular, se reconoce la colaboración de la profesora Dña. Consolación García Palencia y de los profesores D. Mario Galán Díaz y D. Enrique Delgado Tomé, por su implicación y compromiso en la difusión del cuestionario en diversos centros educativos. Una parte sustancial de este trabajo ha sido posible gracias a su generosa participación.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Cañadas, L., Santos-Pastor, M. L., & Castejón, F. J. (2018). Competencias docentes en la formación inicial del profesorado de educación física. *Retos*, 35, 284–288. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.64812>
- Cedeño, I. C., Davis, L. E. F., Corrales, R. E. J., & Torras, M. Á. P. (2008). Una reflexión necesaria: Posibilidad de la construcción de un modelo pedagógico en la educación superior. *Revista Electrónica Educare*, 12(1), 123–134.
- Clark, K. N., Blocker, M. S., Gittens, O. S., & Long, A. C. J. (2023). Profiles of teachers' classroom management style: Differences in perceived school climate and professional characteristics. *Journal of School Psychology*, 100, 101239. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2023.101239>
- Griban, G., Asauliuk, I., Yahupov, V., Svystun, V., Shukatka, O., Vasylieva, S., Oleniev, D., Yefimenko, P., Agarkova, N., & Otroshko, O. (2023). Psychological and pedagogical characteristics of a teacher in the process of physical education of students. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 15(1), 402–421. <https://doi.org/10.18662/rrem/15.1/703>
- Huang, W., Li, T., Pan, Y., & Ren, J. (2023). Teacher characteristics and student performance: Evidence from random teacher-student assignments in China. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 214, 747–781. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2023.08.024>

- Jaekel, A.-K., Fütterer, T., & Göllner, R. (2023). Teaching characteristics in distance education—Associations with teaching quality and students' learning experiences. *Teaching and Teacher Education*, 132, 104174. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104174>
- Mañu Noain, J. M., & Goyarrola Belda, I. (2012). *Docentes competentes: Por una educación de calidad*. Narcea.
- Miñana-Signes, V., & Monfort-Pañego, M. (2020). Justificación del valor educativo de la educación física y el docente. ¿Qué profesional del deporte debe impartir la materia de educación física? ¿El maestro/a y profesor/a de educación física o el monitor/a deportivo/a? *Retos*, 38, 852–867. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.74722>
- Novoa, A. (2011). *O regresso dos professores*. Pinhais: Melo.
- Paez, J. C., & Hurtado Almonacid, J. (2018). Formación inicial docente en profesores de educación física. Levantamiento de competencias específicas a partir de las necesidades del medio educativo. *Retos*, 35, 61–66. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.61887>
- Real Academia Española. (s.f.). <https://www.rae.es/>
- Soltyk, O., Bazylichuk, O., Dutchak, Y., Khimich, V., & Dobrovitska, O. (2022). Formation of professional skills of future teachers of physical culture. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 14(1), 406–425. <https://doi.org/10.18662/rrem/14.1/526>
- Urra Tobar, B. A., Reyno Freundt, A., Fehrenberg Gaete, M. J., & Muñoz Lara, M. (2019). Paradigma educativo y habilidades del profesor asociadas a la percepción de rol docente en educación física de estudiantes chilenos. *Retos*, 37, 362–369. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.72781>
- Villaverde-Caramés, E. J., Fernández-Villarino, M. Á., Toja-Reboredo, B., & González-Valeiro, M. Á. (2021). Revisión de la literatura sobre las características que definen a un buen docente de educación física: Consideraciones desde la formación del profesorado. *Retos*, 41, 471–479. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.84421>
- Zabalza Beraza, M. A. (2012). *Profesores y profesión docente*. Narcea.

COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS QUE HAN EMPLEADO KAHOOT FRENTE A LOS QUE NO LO HAN EMPLEADO

ÁNGEL ROMERO-MARTÍNEZ

Departament de Psicobiologia, Facultat de Psicologia, Universitat de València

1. INTRODUCCIÓN

Numerosos estudios han concluido que las evaluaciones intermedias mediante plataformas online (p.ej., Kahoot) resultan útiles para mejorar el rendimiento del alumnado (Jurado-Castro et al., 2023; Özdemir, 2025; Wang y Tahir, 2020). En concreto, se destacó que el uso de este programa tiene un impacto positivo en la retención o el aprendizaje. En otras palabras, en la capacidad para mantener y almacenar información a largo plazo. Bien es cierto que la evaluación de la retención de conocimientos suele llevarse a cabo tras la aplicación inmediata del programa y existe una certeza menor cuando existe una demora temporal considerable entre el momento que se aplica la evaluación de la retención (p.ej., meses). De la misma forma, otra de las variables sobre las que Kahoot suele tener un impacto positivo es en el nivel de motivación de los estudiantes. Esto es, el nivel de motivación de los estudiantes que lo emplean es mayor en comparación con los grupos de alumnos en los que no se emplea (Jurado-Castro et al., 2023; Özdemir, 2025; Wang y Tahir, 2020). De la misma forma, el uso de este tipo de herramientas suele implicar una ligera reducción en los niveles de ansiedad del alumnado por la evaluación. Es por ello por lo que el impacto positivo de Kahoot sobre el rendimiento académico del alumnado podría ser el resultado de la interacción de estas variables (p.ej., aumento de la motivación y reducción de los niveles de ansiedad) con el rendimiento académico.

Respecto a los beneficios de este tipo de instrumentos, conviene ser crítico. De hecho, parece que mientras que una aplicación inmediata tiene un impacto positivo en la retención con respecto a los grupos en los que no se aplica, pero el uso intensivo o a largo plazo de esta herramienta no parece promover una progresión o mejora en el aprendizaje (Wang, 2015). En otras palabras, un uso intensivo del programa implicaría un estancamiento en el aprendizaje. En este mismo sentido, el único beneficio que se observó a largo plazo fue el cambio en la dinámica de la clase (Wang, 2015). Además, los estudiantes suelen criticar el uso de excesivo de esta plataforma en el aula (Bhuana, 2022) e incluso destacan que no serviría como instrumento para garantizar el aprendizaje profundo si no se acompaña de una explicación posterior por parte del profesor (Owen y Licorish, 2020).

Los distintos estudios de revisión llevados a cabo hasta el momento han recopilado la bibliografía existente y han basado sus conclusiones sobre el efecto de Kahoot en la calificación final con una escasa demora temporal. En este sentido, la mayor parte de los estudios tienden a realizar una evaluación inmediata tras haber aplicado kahoot (Jurado-Castro et al., 2023; Özdemir, 2025; Wang y Tahir, 2020). Por lo tanto, es importante llevar a cabo investigaciones en las que haya una demora temporal importante entre el momento en el que se aplica Kahoot y en el que se lleva a cabo la evaluación final sobre la adquisición de conocimientos.

En relación con la retención o el aprendizaje, conviene analizar en detalle cuál de los indicadores de Kahoot es un mejor predictor del rendimiento del alumnado. Este programa ofrece una serie de indicadores de rendimiento como la puntuación final (balance entre el número de aciertos y el tiempo invertido al contestar), el número de aciertos, el de errores y el de omisiones. Diversos estudios empíricos pusieron de manifiesto que estos indicadores no proporcionan información unánime y que conviene considerar otras variables adicionales para analizar su impacto sobre la retención o el aprendizaje del alumnado (Romero-Martínez, 2024; Romero-Martínez y Sarrate-Costa, 2025). De la misma forma, el porcentaje de varianza predicha de estos indicadores sobre la calificación final, aunque fue significativa, su valor fue relativamente bajo. Es por ello por lo que conviene implementar estudios adicionales con una

metodología cuantitativa y que cuenten con grupos control que valoren si el uso de este tipo de herramientas efectivamente promueve el aprendizaje a largo plazo (p.ej., varios meses después de su aplicación).

2. OBJETIVOS

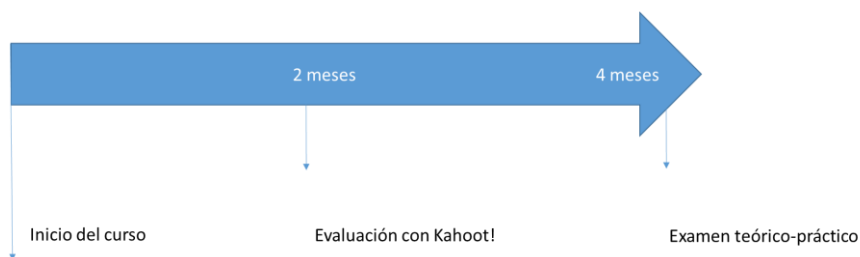
Son escasas las investigaciones con una metodología cuantitativa que hayan contado con grupos control y hayan analizado el efecto de Kahoot a largo plazo (Jurado-Castro et al., 2023; Özdemir, 2025; Romero-Martínez, 2024; Romero-Martínez y Sarrate-Costa, 2025; Wang y Tahir, 2020). Es por ello por lo que el objetivo principal de esta investigación fue el de comparar dos grupos en el grado en Psicología, un grupo que recibió una evaluación intermedia con Kahoot, mientras que el otro grupo no recibió esta evaluación o retroalimentación a nivel intermedio. Dado que el género ha demostrado un papel modulador en la percepción de la utilidad de Kahoot como instrumento para fomentar el aprendizaje (Belmonte y Ramos, 2023), resultó imprescindible controlar su efecto al comparar la calificación entre los grupos.

3. METODOLOGÍA

3.1. *Participantes y procedimiento*

Para poder cumplir con el objetivo de este estudio contamos con un total de 70 alumnos durante el último curso académico. La mayor parte del alumnado fueron mujeres (82%) con edades comprendidas de 18 a 23 años. Todas las estudiantes provinieron del grado en Psicología de la Universitat de València durante el curso académico de 2024/2025. En concreto, provinieron de una asignatura optativa que duró un cuatrimestre. El mismo profesor impartió la mencionada asignatura. De la misma forma, no se proporcionó información sobre el momento en el que se iba a llevar a cabo la evaluación intermedia con Kahoot (véase la figura 1). En este sentido, la evaluación se llevó a cabo tras dos meses del inicio del curso, es decir, a mitad del curso.

FIGURA 1. *Cronograma del curso*



La aplicación de esta evaluación en uno u otro grupo se decidió antes del inicio del curso, sin conocimiento del alumnado. Mientras que el grupo que recibió el refuerzo con el mencionado programa estuvo compuesto por 27 participantes, el grupo de alumnos sin ese refuerzo estuvo compuesto por 43 participantes. La distribución del género de los participantes en cada grupo fue equitativa ($\chi^2 = 0.698$, $p = 0.748$, V de Cramér = 0.047). De hecho, cada grupo estuvo compuesto mayoritariamente por mujeres. Mientras que en el grupo que recibió la evaluación intermedia las mujeres representaron el 80% de la muestra total, en el caso de los que no lo recibieron las mujeres representaron el 84% de la composición del grupo.

3.2. Instrumentos

En relación con la evaluación de Kahoot, se llevó a cabo a mitad del curso mediante 15 preguntas de tipo test. Estas preguntas contaron con cuatro alternativas de respuesta, pero solo una de ellas fue la correcta. Las preguntas se basaron en el contenido de la parte del temario impartida hasta el momento. Para evitar sesgos en los resultados, las preguntas que aparecieron en Kahoot no fueron las mismas que en el examen final de la asignatura. Las preguntas, específicamente, se relacionaron con los temas de las bases biológicas del comportamiento violento y de los trastornos por uso de sustancias.

Respecto a la evaluación final, se aplicó el mismo examen para ambos grupos. Esta prueba constó de cuarenta y cinco preguntas, con tres alternativas de respuesta, pero solo una de ellas fue correcta. Cada dos preguntas erróneas restaron un acierto. De hecho, la calificación final

osciló entre 0 y 10, representando la mínima y la máxima calificación, respectivamente. Como variables dependientes para este estudio empleamos la puntuación media del grupo y la clasificación de las calificaciones en distintos rangos (p.ej. suspenso, aprobado, notable y sobresaliente). Asimismo, se obtuvo una tercera variable dependientes relacionada con esta segunda. Tanto es así que se clasificaron en alumnos aprobados (una calificación igual o superior a 5 en el examen) y suspendidos (una calificación inferior a 5 en el examen final).

3.3. Análisis de datos

Una vez que se analizó la distribución normal de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk, se aplicó una prueba t para evaluar la diferencia en la calificación media de los grupos. De la misma forma, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado para analizar si existieron diferencias en la distribución de las notas entre ambos grupos. Tanto en el caso de la clasificación en varios rangos como en el caso de la variable dependiente en el que se clasificaron los participantes en aprobados y suspendidos.

Para controlar el efecto del género de los participantes fueron llevadas a cabo regresiones lineales simples. En primer lugar, se empleó como variable dependiente la calificación media de ambos grupos. Como variables independientes se introdujo en primer lugar el “género” de los participantes y, posteriormente, se introdujo el uso o no de Kahoot. En segundo lugar, fue llevado a cabo otro análisis de regresión en el que se repitieron los mismos pasos, pero la variable dependiente fue el rango de las calificaciones. Además, se llevó a cabo una regresión logística cuando la variable dependiente fue dicotómica (aprobados vs suspendidos).

Por último, el análisis de los datos se llevó a cabo con el programa estadístico SPSS 29.0. Para este estudio se asumió que los resultados significativos serían aquellos con una significación (p) igual o inferior a 0.05.

4. RESULTADOS

Tal y como se ha comentado previamente, la aplicación de Kahoot en uno u otro grupo se decidió antes del inicio del curso, sin conocer al alumnado. Tras analizar y concluir que los datos se ajustaron a la normalidad, los resultados pusieron de manifiesto que no existieron

diferencias entre el grupo que recibió el refuerzo (n=27) frente a los que no lo recibieron (n=43). En este sentido, no existieron diferencias en la puntuación media entre el grupo que recibió el refuerzo (6.21±1.73) y el alumnado que no recibió esta evaluación intermedia (6.93±1.36) (t = -1.87, p = 0.069, d = -0.47). De la misma forma, la distribución de las calificaciones en rangos (p.ej., suspenso, aprobado, notable o sobresaliente) tampoco reveló diferencias significativas entre ambos grupos (véase la tabla 1). En este sentido, el análisis de chi cuadrado proporcionó los siguientes datos ($\chi^2 = 3.569$, p = 0.312, V de Cramér = 0.229). Un análisis en detalle nos permite concluir que la tasa de aprobados en el grupo con refuerzo fue del 80% (aprobados + notables + sobresalientes) y el porcentaje de aprobados en el grupo sin el refuerzo con Kahoot fue del 93%. Si bien es cierto que no existieron diferencias significativas entre los grupos, existe una ligera ventaja en el grupo sin Kahoot, puesto que la tasa de aprobados es mayor en este grupo. De la misma forma, tal y como puede apreciarse en la tabla 1, este grupo contó con un mayor número de personas con la calificación de sobresaliente. Aun así, conviene destacar que estos grupos no difirieron a nivel estadístico ($\chi^2 = 2.58$, p = 0.133, V de Cramér = 0.195).

TABLA 1. Calificaciones del alumnado en cada uno de los grupos

		Grupo con Kahoot (n=27)	Grupo sin Kahoot (n=43)
Puntuación media del grupo		6.21±1.73	6.93±1.36
Calificaciones (porcentajes)	Suspenso	20%	7%
	Aprobado	40%	44%
	Notable	32%	30%
	Sobresaliente	8%	19%
Calificaciones (porcentajes)	Suspenso	20%	7%
	Aprobados	80%	93%

Los análisis de regresión en los que se controló el efecto del género en la evaluación final revelaron que su inclusión en los análisis no modificó las conclusiones previas. En otras palabras, al incorporar esta variable al analizar si los grupos difirieron en la calificación media, el efecto de grupo (presencia de Kahoot vs ausencia de Kahoot) no presentó un efecto significativo en la calificación media del alumnado en la asignatura ($\beta = 0.225$, $p = 0.067$). De la misma forma, el género no presentó un efecto significativo sobre la calificación media en el examen del alumnado ($\beta = -0.016$, $p = 0.894$).

En relación con la distribución de los rangos de las notas, los resultados fueron similares a los del apartado anterior. Esto es, el género no modificó la ausencia de diferencias en la distribución de los rangos entre los grupos ($\beta = 0.176$, $p = 0.154$). Asimismo, el género de los participantes no afectó a la distribución de la nota entre los grupos ($\beta = 0.036$, $p = 0.771$).

Por último, ocurrió lo mismo cuando la variable dependiente fue dicotómica (aprobados vs suspendidos). De hecho, el género ($\text{Exp}(B) = 0.580$, $p = 0.632$) o el grupo ($\text{Exp}(B) = 3.40$, $p = 0.117$) no presentaron un efecto significativo sobre la variable dependiente ($p > 0.05$ para ambos).

5. DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación no apoyan que la mencionada plataforma online (Kahoot) repercuta sobre el rendimiento general de los estudiantes en el examen final de la asignatura. En otras palabras, cuando existe una demora temporal considerable entre la aplicación de la mencionada plataforma de evaluación online y la evaluación final en la que se evalúa la adquisición de conocimiento. De hecho, este estudio destaca la importancia de seguir profundizando en el análisis crítico de este tipo de herramientas que cuentan con el beneplácito del alumnado y el profesorado sin el suficiente aval sobre su papel en un aprendizaje real (profundo o duradero). Tanto es así que resulta importante ampliar el tamaño de la muestra de este tipo de investigaciones y estudiar en qué contextos deben emplearse para que el alumnado se beneficie de este tipo de herramientas.

Con respecto al objetivo principal de este trabajo, se evaluó si el rendimiento final de un grupo que recibió un refuerzo a nivel intermedio con Kahoot presentó una calificación final superior a la del grupo sin ese refuerzo. En este sentido, las conclusiones de este estudio no apoyan los beneficios inmediatos que presenta este programa con respecto al aprendizaje (Jurado-Castro et al., 2023; Özdemir, 2025; Wang y Tahir, 2020). Para reforzar la consistencia de la conclusión de nuestro estudio se llevaron a cabo distintos análisis para valorar si existían ventajas al transformar la variable dependiente del estudio (calificación final en el examen de la asignatura). Sin embargo, la conclusión fue la misma. En otras palabras, la ausencia de una ventaja a largo plazo de este tipo de programa para fomentar el aprendizaje (adquisición a largo plazo de conocimientos) en los alumnos. Incluso tras controlar el efecto del género, los resultados permanecieron como no significativos. Por lo tanto, es posible afirmar que este estudio apoyaría parte de las conclusiones de Wang (2015). En este sentido, este estudio tampoco halló beneficios a largo plazo en el aprendizaje del uso intensivo de Kahoot frente a los grupos que no lo emplearon. De hecho, el mencionado estudio concluyó que lo que realmente cambió a largo plazo fue la dinámica de la clase, pero no los resultados académicos. Por lo tanto, el presente estudio refuerza la necesidad de llevar a cabo investigaciones que analicen los efectos a largo plazo de Kahoot y analizar si realmente los tiene y no solo se trata de una mera ventaja temporal. Esto es algo crucial, puesto que un número considerable de profesores hace un uso excesivo de este tipo de herramientas y es probable que suponga una ventaja real. De hecho, el alumnado suele quejarse de su uso excesivo en las aulas, tal y como concluyo un reciente estudio (Bhuana, 2022).

Con respecto al género de los participantes, la mayor parte de la muestra que fue empleada en este estudio fueron mujeres. Es por ello por lo que esto podría afectar a los resultados. En este sentido, una investigación previa señaló el papel del género como importante a la hora de valorar la utilidad de Kahoot como instrumento de aprendizaje (Belmonte y Ramos, 2023). Aun así, su inclusión en este estudio no modificó sustancialmente las conclusiones iniciales, puesto que el grupo permaneció como no significativo tras incluir esta variable en los análisis

estadísticos. Es por ello por lo que la ausencia del efecto del género de los participantes podría enmarcarse con la conclusión de otra investigación en la que concluyó que el género no es una variable relevante a la hora de valorar cuestiones como la motivación o la necesidad de emplear este tipo de herramientas en el ámbito educativo (Almusharraf y cols., 2023). En cualquier caso, nuestra investigación estuvo compuesta por un menor número de participantes. De la misma forma, solo procedieron de un grado (Psicología). Tanto es así que convendría analizar si el género afecta a las conclusiones en las investigaciones futuras que cuentan con una mayor heterogeneidad de participantes (p.ej., procedentes de distintos grados) y con un mayor tamaño de la muestra.

Por otro lado, conviene analizar una cuestión importante que no se ha abordado en las revisiones sistemáticas y metaanálisis llevados a cabo hasta el momento (Jurado-Castro et al., 2023; Özdemir, 2025; Wang y Tahir, 2020). En otras palabras, no podemos considerar que el alumnado presente un perfil homogéneo y que todos ellos tengan las mismas necesidades o características. Por ejemplo, cabe la posibilidad que en muchos estudiantes la aplicación de Kahoot sea contraproducente e incluso que obtener un mal resultado durante la evaluación le desanime y reduzca la motivación lo que implique que no quieran continuar con la asignatura (Nuri y cols., 2022). Esta conclusión tendría un respaldo en los estudios que han empleado distintos indicadores de Kahoot para explicar la nota final en el examen (Romero-Martínez, 2024; Romero-Martínez y Sarrate-Costa, 2025). Estos estudios concluyeron que la varianza predicha por cada una de los indicadores, en los casos en los que hubo una relación significativa, fue baja (inferior a 0.250). En otras palabras, no explicaría la calificación de la mayor parte de los estudiantes, sino de un reducido número de estudiantes. De la misma forma, parece que el uso en distintos grados (Psicología, Criminología y Odontología) condiciona los resultados obtenidos (Romero-Martínez y Sarrate-Costa, 2025), ya que la varianza predicha varía en función del grado en función del grado del que proceden los estudiantes. Otro de los posibles factores es que el uso de esta herramienta genera una competitividad entre el alumnado que sea contraproducente y les genere ansiedad si han obtenido una baja calificación en la evaluación. Por ejemplo, un

estudio que empleó una metodología cualitativa reveló que el uso de Kahoot fue valorado como negativa por parte de algunos estudiantes (Licorish y cols., 2018), puesto que la competitividad de esta aplicación les generaba malestar y consideraban que no repercutía para bien en su aprendizaje. Por lo tanto, esto les produjo una disminución en la motivación de estos estudiantes.

Las conclusiones del presente proyecto destacan una de las limitaciones principales de las investigaciones que han empleado Kahoot. En otras palabras, el reducido número de investigaciones que han abordado cómo afecta a largo plazo Kahoot en el aprendizaje del alumnado universitario. Esto ofrece información relevante que debería ser tenida en cuenta para las investigaciones futuras. Aun así, resulta imprescindible abordar las limitaciones que presenta la investigación para que puedan ser superadas o controladas en futuros estudios. La primera y más importante de las limitaciones, es el reducido tamaño de la muestra. En cualquier caso, al contar con menos de un centenar de participantes, se ha intentado emplear un número reducido de análisis para evitar los errores de tipo 1. En segundo lugar, no contamos con otras variables que pudieran afectar directamente a la calificación final (p.ej., motivación del alumnado por la asignatura, nivel de ansiedad, percepción de la dificultad, entre otras). Tal y como han destacado distintos estudios (Jurado-Castro et al., 2023; Özdemir, 2025; Wang y Tahir, 2020), estas variables afectan, en gran medida, a la calificación final. En tercer lugar, sería importante realizar otros análisis que permitan ver la capacidad predictiva de los indicadores de Kahoot sobre la calificación final. Esto hubiera complementado las conclusiones de la investigación. Asimismo, permitiría generar un perfil del alumnado que formó parte de ese grupo. Por ejemplo, respecto al rendimiento medio del grupo. En cuarto lugar, sería importante contar con información adicional sobre cada uno de los grupos, puesto que estos no se formaron de forma aleatoria, puesto que los grupos venían impuestos desde el principio y esto, probablemente, condicionó los resultados. Tanto es así que si uno de los grupos presentó alumnado con mayores calificaciones que el otro y esto afectó al grupo al que pertenecieron. De hecho, la calificación media del alumno es el criterio que se emplea para la elección del grupo.

En quinto lugar, hubiera sido importante contar con la percepción del alumnado sobre su aprendizaje. De hecho, contrastar indicadores cuantitativos con otros cualitativos dotaría de mayor valor al estudio, ya que no solo es importante un único indicador del rendimiento académico, puesto que existen otras variables que afectan al resultado final en la asignatura. De esta forma, contar con información sobre el rendimiento, pero también sobre la percepción de su aprendizaje ayudaría a la interpretación de los resultados. De hecho, un reciente estudio concluyó que existe una discrepancia entre la preferencia del alumnado sobre un tipo de material para el aprendizaje frente al aprendizaje real (Romero-Martínez y cols., 2025). Por último, hubiera sido importante incorporar grupos control adicional en los que se emplee otro tipo de programa que proporciona información sobre el rendimiento académico.

6. CONCLUSIONES

En base a los resultados del presente proyecto de investigación podemos concluir que el uso de Kahoot a mitad del curso en un grupo de estudiantes universitarios no presentó ventajas respecto al grupo que no lo empleó. Esta investigación viene a complementar una de las limitaciones principales que presentan los estudios llevados a cabo hasta el momento. En otras palabras, la ausencia de estudios que hayan analizado el impacto de Kahoot a largo plazo y el contar con un grupo control que permita contrastar las conclusiones. Aun así, se han analizado en detalle las distintas limitaciones del presente proyecto piloto y, de esa forma, poder orientar a la investigación futura para que se sobreponga a estas y, de esa forma, poder llevar a cabo proyectos de innovación docente que sean críticos con las nuevas tecnologías y que se haga uso de ellas en base a evidencias científicas basadas tanto en análisis cuantitativos como cualitativos.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El estudio se realizó siguiendo las pautas éticas y legales de la Declaración de Helsinki y contó con la aprobación de la Comisión de Centro Educativo del Grado en Psicología de la Universidad de Valencia. De

la misma forma, fue financiado parcialmente por los proyectos de innovación docente concedidos por la Universitat de València (códigos: PIEC_3898511 y PIEC_3898447). Por último, esta investigación forma parte de las líneas de investigación del equipo de innovación docente Psicobiopop (GCID25-3794612).

8. REFERENCIAS

- Almusharraf, N., Aljasser, M., Dalbani, H., & Alsheikh, D. (2023). Gender differences in utilizing a game-based approach within the EFL online classrooms. *Heliyon*, 9(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13136>
- Belmonte, M. L., y Ramos, J. P. H. (2023). Influencia del género en la valoración de la herramienta de gamificación Kahoot!. *Revista Conhecimento Online*, 2, 289-307. <https://doi.org/10.25112/rco.v2.3305>
- Bhuana, G. P. (2022). The Benefits and Drawbacks of Kahoot: Students' Perspective. *IDEAS: Journal on English Language Teaching and Learning, Linguistics and Literature*, 10(2), 2224-2232. <https://doi.org/10.24256/ideas.v10i2.3508>
- Jurado-Castro, J. M., Vargas-Molina, S., Gomez-Urquiza, J. L., y Benitez-Porres, J. (2023). Effectiveness of real-time classroom interactive competition on academic performance: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ Computer Science*, 9, e1310. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1310>
- Licorish, S. A., Owen, H. E., Daniel, B., y George, J. L. (2018). Students' perception of Kahoot!'s influence on teaching and learning. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 13(1), 1-23. <https://doi.org/10.1186/s41039-018-0078-8>
- Nuri, H. S. M., Qadir, S. M., Mohammed, R. R., y Azaldin, A. H. (2022). Perceptions of postgraduate students towards the use of Kahoot as a formative assessment tool in an English language course. *Journal of University of Raparin*, 9(5), 229-251. [https://doi.org/10.26750/Vol\(9\).No\(5\).Paper11](https://doi.org/10.26750/Vol(9).No(5).Paper11)
- Owen, H. E., y Licorish, S. A. (2020). Game-based student response system: The effectiveness of kahoot! On junior and senior information science students' learning. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 511-553. <https://doi.org/10.28945/4608>
- Özdemir, O. (2025). Kahoot! Game-based digital learning platform: A comprehensive meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(1), e13084. <https://doi.org/10.1111/jcal.13084>

- Romero-Martínez, Á. (2024). Kahoot! aplicado a los estudiantes universitarios de Psicología. In *Calidad e innovación pedagógica: Experiencias docentes y tecnológicas aplicadas al aula* (pp. 2708-2714). Dykinson.
- Romero-Martínez, Á., y Sarrate-Costa, C. (2025). La importancia de las evaluaciones intermedias con Kahoot! Para reducir la ansiedad del alumnado y su relación con la calificación en el examen final. Dykinson.
- Romero-Martínez, Á., Sarrate-Costa, C., Martínez, M., y Moya-Albiol, L. (2025). Movies vs books or comic-books for consolidating knowledge in college students: Results of an empirical study. *Research in Education and Learning Innovation Archives*.
- Wang, A. I. (2015). The wear out effect of a game-based student response system. *Computers & Education*, 82, 217-227.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.004>
- Wang, A. I., y Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning—A literature review. *Computers & Education*, 149, 103818.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>

LA EXPLOTACIÓN DEL ANUNCIO PUBLICITARIO EN LA ENSEÑANZA DE CONTENIDOS PRAGMÁTICO-DISCURSIVOS DEL ESPAÑOL EN NIVELES UNIVERSITARIOS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA

NOELIA ESTÉVEZ-RIONEGRO
Universidade de Santiago de Compostela

1. INTRODUCCIÓN

La publicidad se ha convertido en un recurso didáctico muy común en el aula (Monroy, 2022). Sus múltiples beneficios han sido probados en la enseñanza de diferentes materias y disciplinas (Pallarés, 2013) y en todos los niveles formativos (Bravo, 1998). Así lo demuestran las propuestas de Martín (2024) para la enseñanza de Biología y Geología, la de Husillos (2017) para la didáctica de la Cultura clásica o la de Piedra (2023) para la Educación plástica y visual en Educación Secundaria Obligatoria, así como la de González (2013) en materia de Nutrición en Formación Profesional, la de Linares (2016), destinada a la enseñanza de idiomas (concretamente, de español como lengua extranjera), la de Méndez (2013) para Educación Primaria o la de Estévez-Rionegro (2025) para los grados universitarios de Magisterio y Filología.

Una de las ventajas de la publicidad como recurso didáctico es que supone una forma atractiva de trabajar contenidos transversales que son comunes a todas las disciplinas, como la promoción del espíritu crítico, la educación en el gusto estético, el fomento de la creatividad, etc. (Biasutto-García, 1995). Sin embargo, la construcción del discurso publicitario (Vellón, 2007; Peraire, 2012) tiene un especial interés en el ámbito de la filología por su gran potencial didáctico para la enseñanza de contenidos lingüísticos (Nebot, 2018), como pueden ser la intención

comunicativa, el contexto, los interlocutores, los actos de habla, etc. Particularmente, el carácter performativo del modelo argumentativo publicitario lo diferencia de otros discursos que son explícitamente argumentativos y lo convierten en un tipo de texto particularmente atractivo para el alumnado (Nebot, 2018, p. 19), a pesar de que la publicidad emplee distintas estrategias discursivas para no parecer un género autónomo (Adam y Bonhomme, 1997, p. 182). De este modo, los textos publicitarios aúnan distintas modalidades del discurso (Lomas, 1996: 28) y, por ello, son “el mejor modelo para el estudio de la dimensión argumentativa a partir de diferentes modalidades textuales” (Nebot, 2018, p. 24).

2. MARCO TEÓRICO

Entre las principales funciones de la publicidad están la de informar y la de persuadir, con un especial peso de esta última dada la finalidad del anuncio publicitario de potenciar el consumo de un determinado producto (Díez, 1995; Rodríguez, 2005; Urbina, 2020).

Para persuadir es necesario argumentar; de ahí que la argumentación sea la base del discurso publicitario (Estévez-Rionegro, 2021a). En este sentido, Perelman y Olbrechts-Tyteca (1969) sostienen que, en la publicidad, la argumentación cumple el objetivo de asegurar la adhesión del público al que se dirige y en el que pretende influir. Anscombe y Ducrot (1988), por su parte, entienden el concepto de argumento como un encadenamiento de enunciados conducentes a una conclusión y donde el componente retórico no se orienta a una disciplina extralingüística, sino que forma parte del sentido del enunciado. De este modo, la retórica y la lingüística se conjugan como elementos esenciales del discurso proselitista (Estévez-Rionegro, 2021a). Esta consideración es defendida también por Amosy (2000), quien defiende que el anuncio publicitario debe valerse de la retórica para elaborar un discurso con función argumentativa y con finalidad persuasiva.

En cuanto al concepto de argumentación, Amosy (2000) sintetiza en seis máximas los principios en los que ha de basarse; a saber:

1. Los discursos argumentativos no se reducen a una serie de consideraciones lógicas, sino que se construyen a través de los medios que proporciona el propio lenguaje.
2. La construcción de una argumentación no debe disociarse de la situación comunicativa en la que se emite.
3. El discurso debe adaptarse a las premisas y puntos de acuerdo comunes compartidos por el auditorio, de modo que se favorezca una dinámica interaccional.
4. Los argumentos deben inscribirse en un tipo concreto de discurso, en la medida en que determine los cuadros de la enunciación y la distribución de los roles.
5. El discurso se impregna de figuras y recursos estilísticos, especialmente de corte persuasivo, para impactar en el auditorio.
6. El discurso debe poseer sentido y coherencia, lo que a menudo se consigue mediante procesos lógicos, como silogismos, analogías o estrategias de asociación y disociación.

Junto al concepto de argumentación cabe tener en cuenta, también, el de contrargumentación, que se concibe, en el ámbito de la publicidad, como un giro sarcástico por el que el mensaje resulta negado o refutado (López, 2010). Pese a ser un discurso que, *a priori*, parece chocante, el conocimiento lingüístico de los hablantes y los *topoi* consensuados permiten que el mensaje sea concebido como irónico y que su verdadera intención sea plenamente captada, esto es, en palabras de Estévez-Rionegro (2021a, pp. 41-42), “a partir de los argumentos refutatorios el destinatario apelará a su memoria para prolongar su razonamiento hasta encontrar un eco positivo”. En un sentido similar, lo entienden Adam y Bonhome (1997), que sostienen que las refutaciones no quedan nunca sin respuesta, pues el anunciante neutraliza todos los aspectos que pongan en riesgo la argumentación. De este modo, este tipo de discursos consiguen romper la asepticidad de la mayoría de los anuncios y dialectalizar su mensaje, sin perder de vista la finalidad de la publicidad (Bonhome, 1997, p. 55).

La mayoría de las veces, para inferir el verdadero sentido del mensaje publicitario, hay que entenderlo en clave de humor, pues la contrargumentación suele ser irónica (López, 2010; Estévez-Rionegro, 2021a). El

humor es, de hecho, una de las principales estrategias de la publicidad actual, y se basa en tópicos o elementos emocionales para tratar de establecer un vínculo entre la marca y el público (Urbina, 2018) o en transgresiones idiomáticas en las que emergen ciertos usos y abusos lingüísticos habituales (Gómez y Robles, 2014).

Son, también, estrategias discursivas comunes de la publicidad el uso de figuras retóricas, como la antífrasis (relacionada con la ironía anteriormente mencionada), la metáfora, la personificación, etc. (Coronel y Giménez, 2004; Nebot, 2018; Estévez-Rionegro, 2021a) u otros recursos como las expresiones hechas y los refranes (Rienda y Espinoza, 2018). En todos los casos, se emplean con la finalidad de hacer el discurso más atractivo, conectar con el destinatario y tratar de persuadirlo.

En definitiva, la publicidad se vale de diferentes recursos lingüísticos para conjugar técnicas informativas y persuasivas que muestren las fortalezas de un producto y logren que el destinatario lo adquiera. Si bien la información suele basarse en características y propiedades objetivas del producto, la persuasión apela a las emociones del destinatario, creando ilusiones que tratan de satisfacer el inconsciente colectivo (Estévez-Rionegro, 2021b). El discurso publicitario contiene, por tanto, múltiples estrategias comunicativas que le otorgan un valor especial como género argumentativo y lo convierten en un tipo de texto especialmente atractivo como recurso didáctico y objeto de análisis pragmalingüístico en las aulas de filología.

3. OBJETIVOS

El objetivo general que se persigue con este trabajo es demostrar que la publicidad permite elaborar una propuesta didáctica efectiva con materiales variados y originales. Además, cabe señalar los siguientes objetivos específicos:

- Ilustrar una serie de conceptos propios de la disciplina del Análisis del discurso a través de distintos anuncios publicitarios comerciales gráficos y audiovisuales.

- Proporcionar un material didáctico práctico destinado a la introducción del Análisis del discurso a nivel universitario que resulte de utilidad al profesorado y sea efectivo en el proceso de aprendizaje del estudiantado.
- Suscitar en el estudiantado universitario el interés por el análisis del discurso publicitario y dotarlo de mecanismos que le permitan desgranar los mecanismos lingüísticos que operan en su construcción.

4. METODOLOGÍA

Para la elaboración de esta propuesta didáctica se han tenido en cuenta tanto la memoria verificada de título como el plan de estudios del grado en Lengua y Literatura españolas de la Universidad de Santiago de Compostela. Concretamente, se destina a la materia obligatoria de tercer curso Análisis del discurso (cuya guía docente también ha sido tenida en cuenta), aunque podría ser de aplicación en asignaturas afines y pertenecientes a la misma titulación, como pueden ser Pragmática o Lingüística, o en otras, con contenidos similares, de grado o de máster.

La propuesta pretende responder a varios de los temas de los que consta el programa de la materia Análisis del discurso, principalmente la introducción al análisis del discurso, su organización e interpretación desde un punto de vista pragmático. Con ello, se pretende contribuir al desarrollo de las siguientes competencias básicas (CB), generales (CG) y específicas (CE):

- CB: Capacidad para elaborar argumentos y defenderlos, así como para proponer soluciones a problemas lingüísticos.
- CB: Capacidad para reunir e interpretar datos lingüísticos relevantes con el fin de emitir juicios reflexivos.
- CG: Adquisición y comprensión de conocimientos, métodos científicos y recursos de análisis específicos para el estudio lingüístico avanzado del español.

- CG: Capacidad de reflexión y pensamiento crítico para describir, interpretar y valorar los hechos lingüísticos.
- CE: Familiarización con las diversas perspectivas teórico-metodológicas que se dan en el ámbito del Análisis del discurso.
- CE. Conocimiento de los parámetros que configuran las situaciones comunicativas y sus implicaciones en la codificación e interpretación de los textos.
- CE: Identificación de los mecanismos de cohesión textual y las estrategias de presentación de la información en el discurso en el marco del análisis de la coherencia textual.
- CE: Identificación y caracterización de las diferentes secuencias discursivas, tanto en textos escritos como en el discurso conversacional.

En cuanto a la evaluación, de acuerdo con el sistema estipulado en el programa de la materia, esta secuencia de actividades formaría parte de las prácticas de aula que se llevan a cabo en las clases interactivas, en las que se fomenta el trabajo colaborativo en grupos reducidos, la reflexión y comentario sobre los conceptos abordados en las sesiones teóricas y la realización de ejercicios y tareas, todo lo cual constituye el 30% de la calificación global de la asignatura.

Con esta propuesta se pretende, en definitiva, dar cumplimiento a los objetivos generales de la materia, que se sintetizan en tres:

- Conocer el ámbito del análisis del discurso, tanto en lo que se refiere a su objeto de estudio como a los diferentes enfoques adoptados por las corrientes que se ocupan del mismo.
- Adquirir los instrumentos necesarios para abordar un análisis teóricamente coherente y descriptivamente adecuado de los diversos tipos de discurso.
- Desarrollar las destrezas prácticas para realizar el análisis pragmático-discursivo de textos orales y escritos.

Por su parte, para la selección de los anuncios empleados como base de la propuesta, se han aplicado los siguientes criterios: (i) que sean actuales, (ii) que estén disponibles en internet, (iii) que sean aptos para todos los públicos y (iv) que sean de tipo comercial.

5. RESULTADOS

Atendiendo a todas las características anteriores, el resultado de este trabajo es la propuesta didáctica que se presenta en el presente apartado, dividida en cuatro actividades, cada una de las cuales ocuparía una sesión de clase de 50 minutos.

5.1. SESIÓN 1

5.1.1. Contenidos

La primera sesión se centra en los conceptos de argumentación y contrargumentación; concretamente, se trabaja la argumentación positiva y la contrargumentación refutatoria.

5.1.2. Recursos

Los recursos empleados son los dos anuncios publicitarios audiovisuales que siguen:

- *Natillas Danone:*

(<https://youtu.be/hQdv2cR32-I?si=a2mRMrhyIkl0yeon>)

Transcripción:

¿Cómo se alimenta un campeón? Natillas Danone, listas para gustar. ¿Repetimos? ¡Repetimos! Natillas Danone, listas para gustar. ¿Cómo me gustan? En el postre y al merendar. ¿Repetimos? ¡Repetimos! ¡Qué repitan! Natillas Danone tienen un 80% de leche. Repetimos: un 80% de leche, para alimentar a los campeones. Natillas Danone, el alimento de los campeones.

- *V&T de Nestea:*

(https://www.youtube.com/watch?v=IYP1_1Hf414 min. 0:17-0:46)

Transcripción:

A ver, las mujeres tenemos una curiosa percepción de la realidad: nunca diremos: “te sobran unos kilos”, diríamos: “uy, si es que estabas demasiado flaca”. Mentimos sobre el aspecto de otras personas, pero, sobre el nuestro, oohh ¡mentimos mil veces más! (Voy al gimnasio solo para romper con la rutina, ¿eh?) LA MENTIRA es directamente proporcional a la belleza: cuanto más guapas, menos reconocemos lo que nos cuesta serlo. Una mujer guapa nunca, nunca se cuida. Por eso, el nuevo V&T de Nестea, con antioxidantes procedentes del té verde, es un refresco que yo no necesito, porque yo no me cuido. V&T de Nестea: nuestro secreto.

5.1.3. Actividad

Visionado de los anuncios las veces que sean necesarias para transcribir cada uno de los discursos. Sobre la letra, se debe responder de forma reflexiva y justificada a las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué información objetiva se aporta sobre el producto anunciado en cada uno de los spots?
2. ¿Cómo se logra el efecto persuasivo en cada caso?
3. ¿Qué argumentos se esgrimen? ¿Son positivos?
4. ¿Qué mecanismos lingüísticos se emplean para informar y cuáles para persuadir en cada discurso publicitario?

5.2. SESIÓN 2

5.2.1. Contenidos

Para ampliar el concepto de contrargumentación de la actividad anterior, esta sesión se centra en su tipología. De este modo, se atiende a la contrargumentación que tiene como finalidad criticar otros argumentos, en la que se emplea con ánimo de rebatirlos y la que se usa para refutarlos.

5.2.2. Recursos

En ese caso, se recurre a los anuncios de la actividad anterior y a definiciones de conceptos. Los demás recursos, que sirven para ilustrarlos, han de ser aportados por los estudiantes.

5.2.3. Actividad

Por una parte, se proporcionan tres verbos que corresponden a tres tipos de contrargumentación: *criticar*, *rebatir* y *refutar*. Por otra parte, se ofrecen tres enunciados que corresponden a su definición, pero alterando el orden:

- Mecanismo para negar el producto propio.
- Mecanismo para atacar a la competencia.
- Mecanismo para defenderse de los ataques.

En primer lugar, los estudiantes deben casar razonadamente cada concepto con su definición. En segundo lugar, deben decidir en qué caso encaja cada uno de los anuncios analizados en la sesión anterior. A continuación, deberán buscar en internet un anuncio con el que ilustrar cada uno de los tipos de contrargumentación y exponer la clasificación realizada basándose en criterios lingüísticos y discursivos.

Finalmente, y en base a lo anterior, se abordará la idea de publicidad comparativa y se invitará al alumnado a investigar sobre las leyes que la rigen en España de modo que averigüen cuándo y en qué condiciones está permitida. Esto puede generar un debate que sirva como cierre de la sesión.

5.3. SESIÓN 3

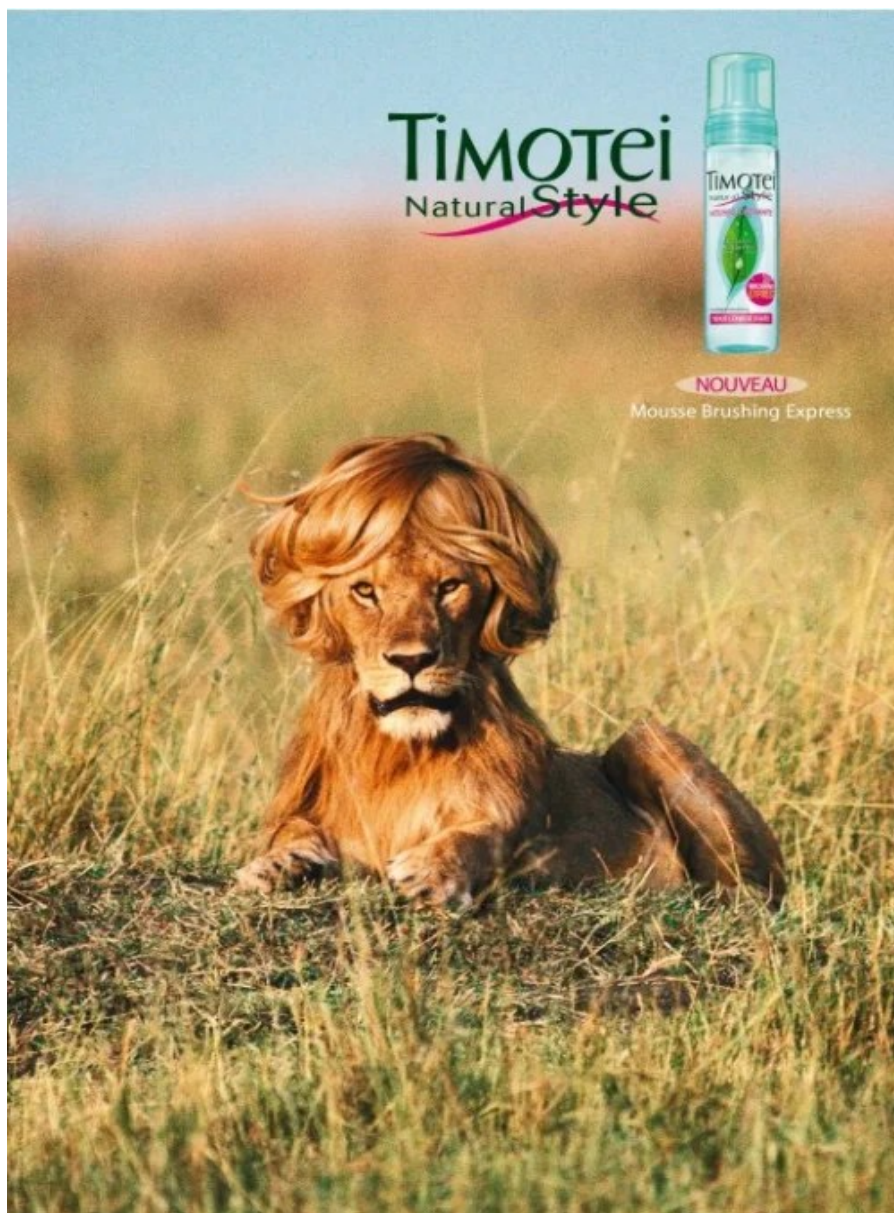
5.3.1. Contenidos

En esta sesión se tratan los recursos expresivos del lenguaje y las figuras retóricas presentes en la publicidad, que se suelen presentar en forma de texto, pero también de imagen.

5.3.2. Recursos

Para esta sesión, se emplean, por una parte, anuncios gráficos con y sin mensaje publicitario para ilustrar figuras retóricas visuales y verbales (Figuras 1, 2, 3 y 4).

FIGURA 1. Anuncio de Timotei.



Fuente: <https://alissi.wordpress.com/2009/04/22/timotei-una-gran-idea/>

FIGURA 2. Anuncio de Heineken.



Fuente: <https://mipaisdecreatividad.wordpress.com/>

FIGURA 3. Anuncio de Lucident.



Fuente: <https://albagarciaarte.wordpress.com/2014/02/18/recursos-expresivos-graficos-en-publicidad/>

FIGURA 4. Anuncio de Nivea.



Fuente: <https://simbolo-ic.es/campanas-creativas/>

Por otra parte, se emplea un anuncio gráfico de modelo para ilustrar otros mecanismos con los que otorgar expresividad al mensaje publicitario, en este caso, mediante el uso de frases hechas (Figura 5).

FIGURA 5. Anuncio de Central lechera asturiana.



Fuente: https://www.qcom.es/alimentacion/enero-2015/central-lechera-asturiana-mas-ba-rata_27370_2792_30118_0_1_in.html

5.3.3. Actividad

En primer lugar, se reflexionará sobre si las figuras retóricas pueden trascender al lenguaje verbal y expresarse visualmente. A continuación, se mostrarán las imágenes de las Figuras 1, 2, 3 y 4 para que los estudiantes determinen justificadamente qué figura retórica ilustran.

Finalmente, deberán buscar en la Red otros anuncios gráficos que expresen visualmente otras figuras retóricas diferentes a las anteriores.

En segundo lugar, se trabajarán otros mecanismos lingüísticos con los que se logra otorgar expresividad al mensaje publicitario, como es el caso de los refranes y las frases hechas. A partir del ejemplo de la Figura 5, que los ilustra, los estudiantes deberán buscar otros en internet en los que aparezcan (i) expresiones hechas, (ii) coloquialismos, (iii) extranjerismos y (iv) nuevas creaciones léxicas. En cada caso, tendrán que explicar qué efecto producen en el discurso publicitario.

5.4. SESIÓN 4

5.4.1. Contenidos

En la última sesión, se introduce la perspectiva de género y se analiza el léxico que se emplea en la elaboración del discurso publicitario dirigido al público masculino y al femenino, su significado y las connotaciones que se transmiten en cada caso.

5.4.2. Recursos

Se emplean dos campañas publicitarias de un mismo producto: *V&T de Nestea*. Se vuelve sobre el anuncio de la primera sesión, correspondiente a la campaña de 2006, que se dirigía al público femenino, y la campaña de 2008, destinada al masculino.

- *V&T de Nestea* (campaña de 2006):
(https://www.youtube.com/watch?v=lYP1_1Hf414 min.
0:17-0:46)

Transcripción:

A ver, las mujeres tenemos una curiosa percepción de la realidad: nunca diremos: “te sobran unos kilos”, diríamos: “uy, si es que estabas demasiado flaca”. Mentimos sobre el aspecto de otras personas, pero, sobre el nuestro, oohh ¡mentimos mil veces más! (Voy al gimnasio solo para romper con la rutina, ¿eh?) La mentira es directamente proporcional a la belleza: cuanto más guapas, menos reconocemos lo que nos cuesta serlo. Una mujer guapa nunca, nunca se cuida. Por eso, el nuevo V&T de Nestea, con antioxidantes procedentes del té verde, es un refresco

que yo no necesito, porque yo no me cuido. V&T de Nestea: nuestro secreto.

- *V&T de Nestea* (campana de 2008):
(<https://www.dailymotion.com/video/x4pfp3>)

Transcripción:

Se supone que los hombres somos muy simples: si hay un refresco que nos gusta, pues lo bebemos, como V&T. [(inaudible)] Con antioxidantes naturales del té verde, que ayudan a cuidarte y, además, con el tema de conversación con las mujeres; porque una cosa es ser simple y, otra, no tener una estrategia. V&T de Nestea: la excusa para ayudar a cuidarte.

5.4.3. Actividad

En primer lugar, los estudiantes deben transcribir los anuncios tras visionarlos el número de veces que estimen necesario. En segundo lugar, deben clasificar el léxico de cada uno en las siguientes categorías gramaticales: verbos, sustantivos, adjetivos e interjecciones. A partir de los resultados, deben reflexionar en torno a las siguientes cuestiones:

1. Las clases de palabras que se emplean en cada caso.
2. El significado literal y figurado del léxico empleado en cada anuncio.
3. Las connotaciones que implican las diferencias en la construcción lingüística del discurso dirigido al público masculino y al femenino.
4. Los estereotipos de género que se extraen de cada anuncio y su correspondencia con la realidad.
5. El retrato del habla masculina y femenina y su correspondencia con la realidad.

Para esta tarea, los estudiantes podrán consultar las fuentes de información que consideren necesarias, desde diccionarios hasta bibliografía específica sobre lenguaje y género.

Si se estima oportuno, la sesión puede finalizar con un debate en torno a los estereotipos de género en la publicidad desde el punto de vista del análisis del discurso y la construcción lingüística del mensaje.

6. CONCLUSIONES

Como se ha tratado de mostrar a lo largo de este trabajo, la publicidad sirve para ilustrar múltiples conceptos propios de la disciplina del Análisis del discurso, además de favorecer, como se señaló en la introducción otras competencias transversales en la formación de filólogos y otros profesionales, como sostienen autores como Biasutto-García (1995). Pero, además, permite componer propuestas didácticas con materiales reales, variados y diversos que resultan motivadores para el alumnado y sirven para dinamizar las clases, como también defiende Nebot (2018).

Como se ha reflejado en los objetivos, con esta propuesta se intenta proporcionar un material didáctico que sea útil al profesorado encargado de materias como Análisis del discurso, Pragmática o similares, y que le permita introducir conceptos básicos de la disciplina, como los relativos a la argumentación, la contrargumentación, la persuasión o los recursos expresivos empleados en la construcción del discurso, entre otros ya propuestos por Estévez-Rionegro (2025).

No obstante, es imprescindible implementar la propuesta y valorar los resultados obtenidos para determinar su eficacia. En esta línea se encaminan las futuras acciones que se pretenden llevar a cabo y que constituyen las próximas líneas de investigación con las que dar continuidad a la iniciativa aquí presentada.

7. AGRADECIMIENTOS Y APOYOS

Este trabajo ha sido financiado con la ayuda para Consolidación y Estructuración 2025 GRC GI-1667 Razonamiento, discurso y argumentación - RODA (2025-PG015-1) Ref. ED431C 2025/48.

La autora agradece la financiación a la Consejería de Educación, Ciencia, Universidades y Formación Profesional.

8. REFERENCIAS

- Adam, J. M. y Bonhome, M. (1997). *L'argumentation publicitaire*. Nathan.
- Amossy, R. (2000). *L'argumentation dans le discours*. Nathan Université.

- Anscombre, J. C. y Ducrot, O. (1988). *L'Argumentation dans la Langue*. Pierre Mardaga Éditeur.
- Biasutto-García, M. A. (1995). Desde el lenguaje publicitario a la acción didáctica. *Comunicar*, 3(5). <https://doi.org/10.3916/C05-1995-10>
- Bravo, J. L. (1998). Los medios didácticos en la enseñanza universitaria. *Tecnorec*.
- Coronel, M. A. y Giménez, R. (2004). Cognición y retórica. *Arbor*, 177(697), 41-58.
- Díez, M. (1995). Publicidad ¿información y/o persuasión? *Archivum: Revista de la Facultad de Filosofía y Letras*, 44-45(1), 201-212.
- Estévez-Rionegro, N. (2021a). Estereotipos y humor en el discurso publicitario. A propósito de las dos campañas televisivas de V&T de Nestea. Textos en proceso: *Revista de Lengua y Lingüística del Español*, 7(2), 39-51. <https://doi.org/10.17710/tep.2021.7.2.3estevez-rionegro>
- Estévez-Rionegro, N. (2021b). Estrategias discursivas de la denominada “antipublicidad”. En Cid, J. M., García, M. M. y Mociño, I. (Cords.), *Novas realidades educativas, novas reflexións e propostas de acción: 20 anos de ciencias da educación e traballo social* (pp. 207-2017). Andavira.
- Estévez-Rionegro, N. (2025). Propuesta didáctica para la introducción a la perspectiva de género en las clases de lengua española de nivel universitario a través de la publicidad. En *Investigación e innovación en tecnologías digitales, educación y género*. Dykinson. [En prensa].
- Gómez, L. y Robles, S. (2014). Transgresiones idiomáticas en el lenguaje de la publicidad. *Cátedra*.
- González, S. (2013). La publicidad como recurso didáctico para la enseñanza de la nutrición [Trabajo Fin de Máster, Universidad de Almería]. <https://share.google/ZQIv8orl4IGgTETjr>
- Husillos, M. L. (2027). La publicidad como estrategia didáctica en la enseñanza secundaria obligatoria: un caso práctico. *Thamyris*, 8, 91-120. <https://revistas.uma.es/index.php/thamyris/article/view/18638/18633>
- Linares, E. (2016). La publicidad como recurso en el aula de E/LE. *Foro de profesores de E/LE*, 12, 131-136. <https://doi.org/10.7203/foroele.1.9176>
- Lomas, C. (1996). El espectáculo del deseo. Usos y formas de la persuasión publicitaria. *Octaedro*.
- López, M. (2010). Quand un discours feint d'argumenter contre lui-même. En Iliescu, M., Sillei-Runggaldier H. y Danler, P. (Eds.), *Actes du XXV Congrès International de Linguistique et Philologie Romanes* (Innsbruck, 3-8 septembre 2007) (pp. 467-476). Walter de Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110231922.5-467>

- Martín, M. I. (2024). La publicidad como recurso didáctico en la enseñanza de Biología y Geología. En Morchón, R., Fernández, J. M. y de la Torre, J. (Eds.), *Diseño y desarrollo de actividades formativas en biología y geología: el reto de las metodologías activas* (pp. 527-541). Universidad de Salamanca.
- Méndez, A. (2013). La publicidad como recurso educativo en Educación al Consumidor [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Valladolid]. Repositorio Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/4605>
- Monroy, E. (3 de noviembre 2022). ¿Cómo nos lo venden? La publicidad al aula. INTEF. <https://intef.es/Noticias/como-nos-lo-venden-la-publicidad-al-aula/>
- Nebot, L. (2018). El potencial didáctico de los discursos publicitarios para el tratamiento de la literacidad electrónica en el aula de secundaria. *Lenguaje y Textos*, 47, 49-63. <https://doi.org/10.4995/lyt.2018.10165>
- Pallarés, M. (2013). La publicidad como instrumento de aprendizaje escolar. *Revista Iberoamericana De Educación*, 61(1), 1-12. <https://doi.org/10.35362/rie6111275>
- Peraire, J. (2012). L'argumentació publicitària: les paraules del diseg, *Articles de didàctica de llengua i literatura*, 58, 57-70.
- Perelman, C. y Olbrechts-Tyteca, L. (1969). *The new rhetoric: A treatise on argumentation*. University of Notre Dame Press.
- Piedra, M. (2023). La publicidad como herramienta educativa: un recurso para la mejora del aprendizaje en el aula de Educación plástica y visual en 2º de la ESO [Trabajo Fin de Máster, Universidad Católica de Murcia]. <https://share.google/YqEQ5KuOLrCKEiT9e>
- Rienda, J. y Espinoza, A. (2018). El discurso publicitario y el aprendizaje de la lectura comprensiva. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 22(4), 489-503.
- Rodríguez, J. C. (2005). Aproximación Teórica a la Publicidad. *El Sistema Publicitario, Integrantes e Interconexiones*. *Razón y palabra*, 48, 1-10.
- Urbina, R. (2020). La función del ‘delectare’ en la argumentación publicitaria: el humor como estrategia persuasiva en la publicidad. *Language Design: Journal of Theoretical and Experimental Linguistics*, 1, 17-30.
- Urbina, R. (2018). El humor en la publicidad desde la perspectiva de la retórica y el análisis del discurso. *Actio Nova: Revista de Teoría de la Literatura y Literatura Comparada*, 2, 44-72.
- Vellón, J. (2007). *Estrategias lingüísticas de los textos publicitarios*. Editorial UOC.

INTEGRACIÓN DEL DIBUJO A MANO ALZADA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN SUPERIOR

LUIS A. BERLANGA

Universidad CEU Fernando III, CEU Universities, Sevilla (España)

1. INTRODUCCIÓN

La educación universitaria en Europa, especialmente a partir de la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), ha experimentado un cambio importante al pasar de un modelo que estaba centrado en la enseñanza a uno que está centrado en el aprendizaje, con la adquisición de competencias como el eje vertebrador del proceso educativo. Este cambio metodológico no ha llegado como algo transitorio, ya que responde a las demandas de una sociedad del conocimiento que se caracteriza por la aceleración en la producción de saber, su obsolescencia creciente y la necesidad de aprendizaje a lo largo de la vida debida al rápido crecimiento y a la evolución de las nuevas tecnologías, especialmente las digitales. Ante este escenario, la renovación de las estrategias docentes se antoja como algo imprescindible para que la oferta formativa se relacione estrechamente con los retos contemporáneos, no poniendo el foco únicamente en las clases magistrales tradicionales, sino promoviendo la implicación del estudiante en su propio proceso de aprendizaje (Fernández March, 2006). Este tipo de estrategias, conocidas como metodologías activas por el hecho de posicionar al alumno como protagonista del aprendizaje, no solo favorecen la comprensión del contenido, sino que también potencian competencias transversales cruciales para el futuro desempeño profesional (Fernández March, 2006; Robledo, Fidalgo, Arias y Álvarez, 2015).

En esta línea, la enseñanza de la Fisiología Humana en titulaciones sanitarias como el Grado en Fisioterapia se enfrenta un doble desafío, ya que, por un lado, esta materia debe transmitir contenidos de elevada complejidad, pero, al mismo tiempo, tiene que preocuparse de desarrollar competencias que permitan al alumnado representar, razonar y comunicar dichos contenidos en contextos clínicos reales. Una de las vías con mayor potencial para abordar ambos retos de forma integrada es la integración del dibujo a mano alzada como estrategia de aprendizaje. La propuesta se sustenta tanto en fundamentos teóricos de la psicología del aprendizaje y de la alfabetización visual, como en evidencias empíricas de su eficacia para promover el compromiso, la comprensión y la regulación del propio aprendizaje en el ámbito científico (Ainsworth, Prain y Tytler, 2011).

De hecho, en este ámbito de la educación científica, se ha evidenciado que el dibujo no debe limitarse únicamente a la interpretación pasiva de visualizaciones ajenas; sino que, por el contrario, el estudiante debería generar sus propias representaciones para plasmar su comprensión. Además, al ser públicas e inspeccionables, estas representaciones gráficas posibilitan la retroalimentación, la revisión y la discusión entre pares y/o con el docente. Ainsworth y colaboradores (2011) sintetizan cinco razones que justifican porqué sería importante reconocer explícitamente el dibujo como un elemento clave de la educación científica: (i) incrementa el compromiso y la motivación al otorgarle al estudiante un rol activo en su aprendizaje; (ii) desarrolla la capacidad de representar visualmente el contenido, ayudando a la integración de nuevos aprendizajes; (iii) favorece el razonamiento multimodal, ya que alinea observaciones con mediciones e ideas emergentes; (iv) supone una estrategia de aprendizaje que obliga a organizar y hacer explícito el conocimiento, facilitando además la construcción de aprendizajes futuros; y (v) mejora la comunicación de los significados y promueve el intercambio y la clarificación de ideas en la comunidad de aprendizaje (Ainsworth et al., 2011). Por lo tanto, se hace evidente que dibujar para aprender en el ámbito científico no sirve solo para amenizar el proceso, sino que se presenta como un mecanismo que compromete procesos

cognitivos complejos (selección, abstracción, integración, evaluación...), que ayudan a facilitar la asimilación de nuevos contenidos.

Además, la perspectiva sociocultural respalda la consideración del dibujo como un mediador entre el pensamiento y la acción. Brooks (2017) defiende que el dibujo hace visible la construcción de significado al proporcionar un registro material y duradero del grado de aprendizaje del estudiante. A diferencia del discurso oral, el dibujo captura la simultaneidad y la estructura relacional del pensamiento, permitiendo a quien aprende “detener” el fenómeno y revisitar su representación para enriquecerla gradualmente. Esta cualidad lo convierte en un puente entre conocimientos espontáneos y conceptos científicos, facilitando la abstracción progresiva y el tránsito hacia funciones cognitivas complejas (Brooks, 2017). Desde este enfoque, el aula se presenta como una comunidad donde el dibujo, ya sea individual o colaborativo, permitiría sostener diálogos tanto intra como interpersonales, promoviendo así la autorregulación y facilitando el aprendizaje significativo.

En la educación universitaria, la implementación de estos principios ha encontrado en las *Visual Thinking Strategies* (VTS) un protocolo didáctico particularmente útil. Las VTS, implementadas a partir de la psicología del desarrollo, se articulan en torno a la observación guiada de imágenes y a la discusión estructurada mediante preguntas abiertas (“¿Qué está ocurriendo en esta imagen?”, “¿Qué ves que te hace decir eso?”, “¿Qué más podemos encontrar?”, etc.). La literatura científica al respecto indica que las VTS favorecen el pensamiento crítico, la participación, la alfabetización visual, el lenguaje (vocabulario, coherencia y cohesión), la escucha activa y la resolución colaborativa de problemas; teniendo aplicaciones crecientes en Educación Superior (Albert, Mihai y Mudure-Iacob, 2022). Asimismo, más allá de su utilidad en la educación artística, las VTS se han utilizado para conectar disciplinas, potenciar la transferencia procedimental y sostener la escritura basada en observaciones e inferencias que se apoyan por evidencias científicas (Albert et al., 2022; Hailey, 2014). Concretamente, en contextos universitarios, las VTS han mostrado capacidad para profundizar en la observación, modelar el razonamiento y vincular la discusión sobre contenidos troncales, con especial énfasis en la selección de las imágenes

pertinentes y en parafrasear y/o vincular aportaciones para construir un conocimiento compartido (Hailey, 2014).

Trasladadas a la docencia de la Fisiología Humana, estas premisas adquieren una relevancia especial. Por ejemplo, pedir al alumnado que dibuje, ya sea de memoria y/o a partir de problemas clínicos, aspectos como un arco reflejo, las respuestas cardiorrespiratorias durante el ejercicio, la curva presión-volumen del ventrículo izquierdo o la relación longitud-tensión del músculo esquelético, entre otros contenidos, obliga a seleccionar conceptos, representar relaciones causales, coordinar múltiples niveles de contenidos (celular-tisular-sistémico) y justificar las elecciones de ciertas gráficas, en su caso. Este proceso hace que se pongan en acción las cinco razones descritas por Ainsworth y colaboradores (2011) que justificaban el uso del dibujo como elemento clave de la educación científica, y encuentra el respaldo de la evidencia científica en el rol que tiene el dibujo a mano alzada como lenguaje que contribuye a la internalización de conceptos científicos complejos (Brooks, 2017). Asimismo, incorporar estrategias como las VTS con imágenes fisiológicas (gráficos, trazados, microfotografías, diagramas de flujo, etc.) prepara la mirada experta, entrena el uso del lenguaje técnico y favorece la transferencia a contextos clínicos reales, alineándose con los objetivos de la educación sanitaria de formar profesionales capaces de observar, inferir y comunicar con precisión información compleja a sus pacientes (Albert et al., 2022; Hailey, 2014).

La pertinencia de integrar el dibujo a mano alzada como estrategia de aprendizaje en Educación Superior se refuerza, además, por su alineación con el paradigma competencial del EEES. Varias investigaciones donde han participado alumnado universitario han demostrado que las metodologías activas contribuyen al desarrollo percibido de competencias transversales, como el análisis y la síntesis, la gestión de información, el trabajo en equipo, la mejora de las habilidades de comunicación, etc.; siendo el aprendizaje basado en problemas el que reporta un mayor impacto relativo frente a otras metodologías (Robledo et al., 2015). El dibujo, entendido como tarea constructiva integrada en estas metodologías activas, se constituye como un vehículo para adquirir las mismas competencias, ya que requiere planificación, toma de

decisiones y criterios de calidad representacional. Además, fomenta la comunicación de la comprensión a terceros y, cuando se socializa, demanda liderazgo compartido, pensamiento crítico y ética en la crítica entre iguales (Robledo et al., 2015; Fernández March, 2006).

En el caso concreto de la Fisiología Humana para estudiantes del Grado en Fisioterapia, integrar el dibujo a mano alzada puede, y debe, alinearse con escenarios clínicamente verosímiles, de manera que sirva para representar, por ejemplo, cómo varía el retorno venoso con cambios posturales, dibujar la curva de disociación de la oxihemoglobina bajo alteraciones de pH y/o temperatura, explicar con diagramas la fatiga neuromuscular en distintos patrones de contracción; entre otros ejemplos, pero tratando de que no se quede en un conocimiento didáctico ajeno a la realidad de los pacientes. Estas tareas sitúan al estudiante en una zona de desarrollo próximo donde el docente orienta las decisiones representacionales (ejes, variables, escalas, flechas de causalidad, etc.), mientras que ellos contribuyen con justificaciones y contraejemplos, aprendiendo a mirar las situaciones clínicas como fisiólogos (esto es, desde una perspectiva integral y holística del cuerpo humano). De este modo, esta metodología activa basada en la ilustración de conocimientos contribuye a la formación de un juicio clínico sustentado en modelos previamente aprendidos y en evidencias clínicas (Robledo et al., 2015; Fernández March, 2006).

2. OBJETIVOS

Por todo lo que se ha comentado previamente, los objetivos que perseguimos con nuestra intervención fueron, principalmente, analizar la percepción del alumnado en cuanto al uso del dibujo a mano alzada como estrategia para favorecer el aprendizaje en la asignatura de Fisiología Humana; así como conocer si consideraban este método como una intervención innovadora a pesar de discurrir en la era digital.

Como objetivo secundario se pretendía recoger información cualitativa para discernir si esta metodología activa podría ser relevante en el futuro, de modo que la información aportada por los

alumnados sirviera para que el profesorado de la asignatura tomara decisiones sobre futuras acciones metodológicas a implementar en dicha asignatura relacionadas con esta metodología activa.

3. METODOLOGÍA

El presente estudio atiende a una investigación de tipo observacional, descriptiva y transversal. A través de un muestreo no probabilístico, se obtuvieron los datos de una muestra formada por un total de 47 estudiantes de 1º curso del Grado en Fisioterapia, de los cuales 11 eran hombres (un 23,4%) y 36 mujeres (un 76,6%), estando todos ellos matriculados en la asignatura de Fisiología Humana, que es donde se llevó a cabo la investigación. La edad de los participantes oscilaba entre los 18 y los 23 años, resultando en un valor medio de 19,06 años, con una desviación estándar de 1,42 años.

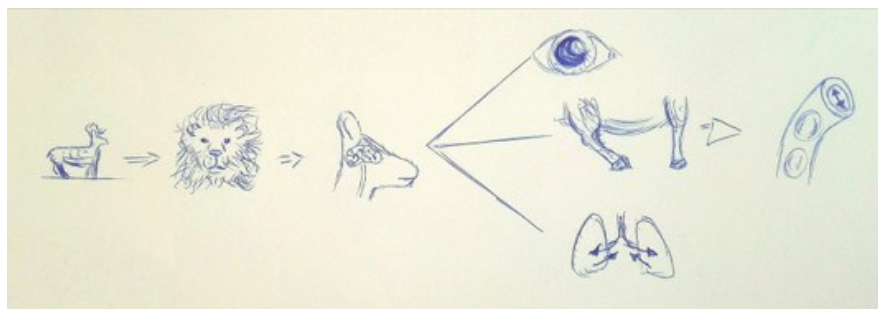
3.1. PROCEDIMIENTO

La implementación del dibujo a mano alzada como estrategia de metodología activa se llevó a cabo al finalizar cada uno de los bloques temáticos de la asignatura (por ejemplo: sistema nervioso, sistema endocrino, fisiología renal, etc.), de modo que se les motivó a representar gráficamente en papel los contenidos más destacados que habían adquirido durante cada bloque temático. El modo de presentar la tarea fue solicitándoles que guardaran todos sus apuntes (tanto en papel como en dispositivos electrónicos) y se quedaran únicamente en la mesa con su material de papelería (bolígrafos, lápices, portaminas, rotuladores, subrayadores, etc.; lo que cada estudiante tuviera a su disposición), junto a un folio en blanco entregado por el docente. En ese momento, se les invitaba a reflexionar sobre el contenido que recientemente había finalizado en la asignatura para que trataran de representarlo de manera ilustrada a través de un dibujo. Los estudiantes fueron animados a no seguir ningún patrón concreto, de manera que se evitara que el dibujo pudiera asemejarse más a la asignatura de Anatomía que a la asignatura de Fisiología, ya que la primera se centra en el estudio de las partes y estructuras que conforman el cuerpo humano (por lo que es habitual el uso de dibujos e ilustraciones para su estudio), mientras que la segunda,

la Fisiología, se enfoca en el estudio del funcionamiento de las estructuras orgánicas. Por lo tanto, la dificultad radicaba en la representación gráfica de una función o conjunto de ellas, en lugar de una o varias estructuras. Por ejemplo, en el caso del bloque temático “Sistema nervioso”, durante la asignatura se habían impartido contenidos relacionados con la comunicación sináptica, los potenciales de acción, etc.; por lo que el dibujo de los estudiantes no debía representar (al menos, no únicamente) la estructura de cada parte del sistema nervioso (neurona, células gliales, encéfalo...), sino sus funciones y relaciones.

Ante la posible dificultad que la tarea entrañaría, se reservó un tiempo suficiente para que cada estudiante, en primer lugar, reflexionara sobre lo que le estábamos solicitando y, de manera relajada, comenzara a representar lo que considerara oportuno en el papel en blanco. Asimismo, se hizo énfasis en que no era necesario que se poseyeran habilidades artísticas de ningún tipo, ya que lo que se buscaba era que fueran capaces de ilustrar lo que cada uno había aprendido de manera integrada, no teniéndose en cuenta la calidad artística del resultado.

FIGURA 1. *Ejemplo de representación de una respuesta al estrés.*



Fuente: Participante anónimo del presente estudio.

Con el fin de favorecer la integración de contenidos, se decidió que pasados los primeros 10-15 minutos, cuando el dibujo de cada estudiante se encontraba a medio realizar, deberían rotar sus creaciones con el estudiante que tuvieran inmediatamente delante. Así, el estudiante que recibía un nuevo dibujo debía reflexionar sobre dos aspectos que consideramos relevantes para facilitar el aprendizaje significativo: (i) ser capaz de interpretar lo que su compañero estaba tratando de ilustrar, y

(ii) continuar el dibujo aplicando la percepción y el conocimiento propio sin perder la veracidad y el rigor del contenido que se estaba ilustrando.

Una vez finalizada la tarea, los estudiantes entregaron sus dibujos sin especificar los nombres de los autores ya que estos no serían evaluados ni calificados en modo alguno.

3.2. INSTRUMENTOS DE OBSERVACIÓN

Para recoger la percepción del alumnado sobre la estrategia de metodología activa empleada se administró un cuestionario de elaboración propia una vez impartidos todos los bloques temáticos de la asignatura y finalizado, por tanto, el periodo docente. El cuestionario estuvo conformado por dos preguntas que fueron diseñadas para registrar la percepción en cuanto a dos aspectos diferenciados: por un lado, el grado de innovación de la intervención y, por otro lado, la relevancia del método empleado para facilitar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura. Asimismo, se añadieron algunas preguntas abiertas con el fin de obtener cualquier tipo de observación cualitativa que los estudiantes quisieran destacar sobre su experiencia o su opinión en cuanto a la metodología empleada.

Para ello, se elaboró un cuestionario electrónico utilizando la herramienta *Microsoft Forms*, configurando las dos preguntas iniciales con respuestas en una escala tipo *Likert* (de 1 a 5, con los grados “Muy en desacuerdo”, “En desacuerdo”, “Ni en desacuerdo ni de acuerdo”, “De acuerdo” y “Muy de acuerdo”), junto a preguntas abiertas como “¿Qué te ha parecido la experiencia de dibujar en una clase de Fisiología?” o “¿Qué crees que es necesario para poder dibujar contenidos de Fisiología?”. Por último, se añadió la posibilidad de que expresaran cualquier aspecto, positivo o negativo, que desearan con el fin de ayudar a los docentes a decidir si implementar esta metodología en el futuro podría ser de ayuda o no para los estudiantes.

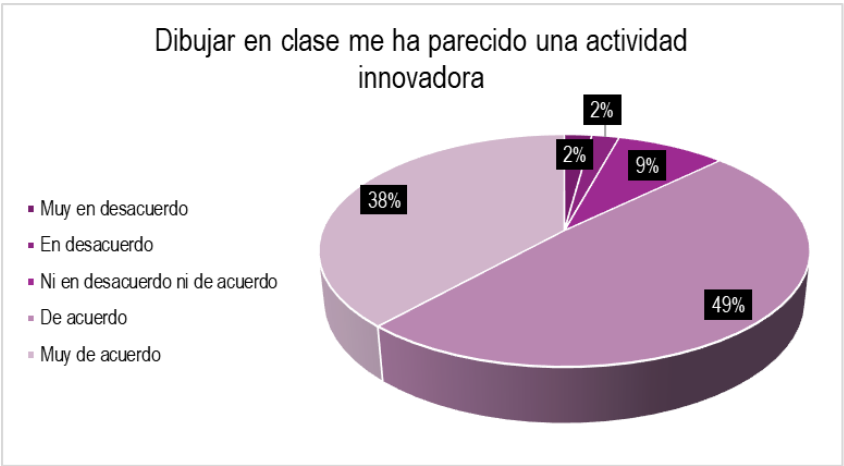
El cuestionario se habilitó a través de la plataforma virtual, en el espacio propio de la asignatura, informando a través del foro de la misma del fin que se pretendía y estando disponible para su realización durante

un tiempo limitado, garantizando el anonimato de todas las respuestas e invitando a que contestaran de forma honesta y sincera.

4. RESULTADOS

En cuanto al carácter innovador de la propuesta metodológica implementada, el 87% de los estudiantes manifestó estar “Muy de acuerdo” (38%) o “De acuerdo” (49%) en que, efectivamente, así lo habían percibido. Solamente un 4% declaró no estar de acuerdo en que el método había sido innovador (2% “Muy en desacuerdo” y 2% “En desacuerdo”), mientras que el 9% expuso que no estaban de acuerdo ni en desacuerdo con que dibujar a mano alzada fuera algo innovador en la asignatura de Fisiología Humana (gráfico 1).

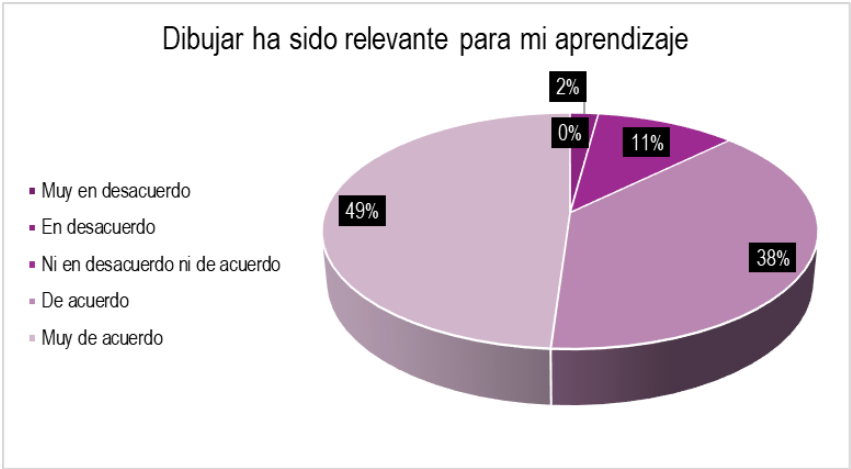
GRÁFICO 1. Resultados sobre la percepción del alumnado en cuanto al carácter innovador del método empleado.



Por otro lado, al interesarnos por la percepción de los estudiantes en cuanto a si la metodología empleada había resultado relevante para facilitar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura, un 87% de los mismos declaró estar “Muy de acuerdo” (49%) o “De acuerdo” (38%) en que sí que lo había facilitado. En el resto de las respuestas, destacamos que solo un 2% declaró no estar de acuerdo en que el método había

facilitado su aprendizaje, mientras que el 11% manifestó no estar de acuerdo ni en desacuerdo al respecto (gráfico 2).

GRÁFICO 2. Resultados sobre la percepción del alumnado en cuanto a la relevancia del método empleado para facilitar el aprendizaje.



Con respecto a las preguntas abiertas, las respuestas más destacadas nos indican que los/as participantes se percataron de que era necesario comprender los contenidos antes de ilustrarlos. Además, manifestaron que el hecho de dibujar facilitó el poder recordar procesos fisiológicos complejos propios de la asignatura. Por último, se constató que los apuntes ilustrados fueron percibidos como más eficaces para organizar mejor los contenidos frente a apuntes de texto.

5. DISCUSIÓN

El objetivo principal del presente estudio fue analizar la percepción del alumnado en cuanto al uso del dibujo a mano alzada como estrategia para favorecer el aprendizaje en la asignatura de Fisiología Humana. En este sentido, las respuestas de los participantes indican que, efectivamente, así fue percibido por una amplia mayoría. Por otro lado, también nos propusimos conocer si el alumnado consideraba que el hecho de dibujar en papel, que podría ser percibido como un método tradicional y/o vetusto de ser usado en un aula, además de chocante al tratarse de un aula de Educación Superior y de una rama de la educación

científica sanitaria, pudiera ser percibido como una intervención innovadora. Al observar nuestros resultados, pudimos comprobar que, ciertamente, los participantes manifestaron que les había parecido innovador a pesar de discurrir en la era digital.

El uso del dibujo como herramienta o método de enseñanza-aprendizaje suele ser incuestionable en las primeras etapas de la educación reglada. Por ejemplo, en una investigación reciente con alumnos de 2º y 4º de Educación Primaria de 8 centros educativos diferentes, se comparó entre un grupo de intervención ($n = 110$ de 2º curso y $n = 80$ de 4º curso) y un grupo control ($n = 121$ de 2º curso y $n = 82$ de 4º curso) si generar dibujos para representar y resolver problemas matemáticos era efectivo para facilitar el aprendizaje. La intervención se mantuvo durante 18 sesiones, en las que los docentes enseñaron, practicaron y aumentaron la conciencia metacognitiva de tres estrategias de aprendizaje: (i) la elaboración de nueva información con material familiar y la práctica diaria, (ii) la organización del material en categorías y su elaboración, y (iii) la organización de la información mediante dibujos. Tras la intervención se observó que la frecuencia y la calidad de los dibujos aumentaba (medida esta última según el grado de esquematicidad representada), aunque los del grupo control también empezaron a dibujar más con respecto a antes de la intervención. Asimismo, se observó que los alumnos de 4º curso obtuvieron un número significativamente mayor de respuestas correctas cuando no se realizaron dibujos, mientras que, en 2º curso, los alumnos obtuvieron menos respuestas correctas cuando no habían realizado un dibujo. En conclusión, estos autores consideran los alumnos más jóvenes podían aprender a componer dibujos esquemáticos; aunque destacan que los dibujos por sí solos pueden no ser de ayuda para resolver un problema matemático si no se recibe la guía apropiada por parte del docente (Tolsberg et al., 2022).

No obstante, el uso del dibujo en etapas educativas más avanzadas también ha demostrado ser un método eficaz para facilitar el aprendizaje. En estudios universitarios de Biología, por ejemplo, cuando el propio alumnado genera sus esquemas o representaciones visuales, el dibujo se posiciona como un modo eficaz para desarrollar la memoria y generar modelos visuales que sirvan para el desarrollo de habilidades cognitivas

complejas (Heideman et al. 2017), lo que se traduce en mejoras claras en tareas de recuerdo y en determinadas pruebas de resolución de problemas. Sin embargo, la eficacia del dibujo no parece ser inherente al propio método, como ocurría en el caso de etapas educativas anteriores, destacándose que el alumnado “necesita práctica y experiencia con instrucción explícita” acerca del valor de invertir tiempo y esfuerzo en dibujos generados por los propios alumnos y que una intervención efectiva requiere “enseñar un método eficaz para dibujar” y ofrecer retroalimentación práctica y constante (Heideman et al. 2017). Por lo tanto, una vez más podríamos concluir que, cuando el dibujo se integra con un andamiaje docente explícito y con oportunidades breves pero sistemáticas de práctica, puede incrementar de forma significativa el recuerdo y apoyar el razonamiento, constituyéndose como una herramienta didáctica eficiente susceptible de ser empleada en Educación Superior.

En cualquier caso, las investigaciones al respecto instan a la prudencia y a la deliberación didáctica. Por un lado, Ainsworth et al. (2011) subrayan que las representaciones poseen atributos distintivos que guían y/o imponen lo que los aprendices pueden hacer y comprender; por lo que la instrucción debe, por tanto, enseñar explícitamente los criterios de una buena representación (coherencia, compacidad, pertinencia), así como el mapeo entre representaciones. Por otro, la perspectiva socio-cultural advierte que el dibujo adquiere su potencia en contextos sociales de intercambio, revisión y cooperación; no bastando únicamente con “pedir dibujos”, sino que se requieren tareas donde se fomente la discusión, el espíritu crítico, un tiempo para mirar y oportunidades de revisión que hagan del dibujo un proceso eficiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Brooks, 2017; Hailey, 2014). Finalmente, las estrategias de representación visual nos recuerdan la importancia de diseñar tareas de observación y preguntas abiertas que legitimen la incertidumbre y el asombro, a la vez que exigen evidencias y rigor científico para dar lugar a comunidades de indagación propias de un contexto académico (Albert et al., 2022).

Con respecto a la percepción del dibujo a mano alzada, en papel, como una estrategia de intervención innovadora ante la alta presencia de recursos digitales en entornos educativos, la literatura científica sugiere

que la innovación no reside tanto en la tecnología empleada sino en el carácter o demanda cognitiva de la tarea que se desarrolla. Así, dibujar no debería considerarse únicamente como una manera de “adornar” los apuntes o hacerlos más atractivos para estudiar, sino que realmente representa un método que obliga a seleccionar, organizar e integrar la información en representaciones públicas y revisables, potenciando el razonamiento y la comunicación científica incluso en contextos donde predomina el uso de pantallas (Ainsworth et al., 2011). Cuando hemos presentado las VTS como experiencias u oportunidades para fomentar una observación guiada y la externalización gráfica del pensamiento, es importante resaltar que esto hace que aumente la participación, el pensamiento crítico y la alfabetización visual (Albert et al., 2022), efectos que no dependen de soportes digitales sino de la discusión estructurada y de la capacidad del docente para construir el conocimiento con este método analógico. Desde un enfoque sociocultural, el dibujo actúa como un mediador del conocimiento que materializa y estabiliza significados y relaciones entre diferentes constructos, facilitando la autorregulación y la construcción compartida del conocimiento. En este sentido, puede percibirse como novedoso precisamente porque supone una práctica lenta y reflexiva en comparación con el consumo rápido y acelerado de recursos digitales. Por todo ello, a pesar de lo que pueda parecer a primera instancia, se justifica que no sea sorprendente que nuestros resultados hayan indicado que el dibujo pueda ser percibido como relevante e innovador para su formación, incluso sin utilizar tecnología avanzada ni recursos digitales de algún tipo.

No obstante, es importante destacar algunas limitaciones del presente estudio. Por ejemplo, la ausencia de un muestreo probabilístico y el número reducido de participantes dificultan la inferencia de nuestros resultados. Además, haber utilizado un cuestionario de elaboración propia también hace que las respuestas de nuestra muestra puedan haber impedido que hayamos podido recabar información importante para analizar los objetivos que nos planteábamos. Por todo ello, se propone que futuras líneas de investigación sobre esta temática utilicen muestreos probabilísticos, un número mayor de participantes y que pertenezcan a diferentes disciplinas académicas, así como la integración de grupos de control con los que comparar los resultados de la intervención.

6. CONCLUSIONES

En conclusión, nuestros resultados respaldan que la integración del dibujo en papel para la enseñanza de la Fisiología es percibida como innovadora por el alumnado universitario y como una herramienta que facilita el aprendizaje de los contenidos propios de la asignatura. Por lo tanto, se recomienda que su implementación se extienda de manera sistemática y organizada, combinada con otro tipo de recursos (digitales o no) y evaluando su impacto en el rendimiento académico y en variables perceptuales.

7. REFERENCIAS

- Albert, C. N., Mihai, M., & Mudure-Iacob, I. (2022). Visual Thinking Strategies: Theory and applied areas of insertion. *Sustainability*, 14 (12), 7195. <https://doi.org/10.3390/su14127195>.
- Ainsworth, S., Prain, V., & Tytler, R. (2011). Drawing to learn in science. *Science*, 333 (6046), 1096–1097.
- Brooks, M. L. (2017). Drawing to learn. En M. J. Narey (Ed.), *Multimodal perspectives of language, literacy, and learning in early childhood* (pp. 25–40). Springer.
- Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 35–56.
- Hailey, D. (2014). Visual thinking, art, and university teaching across disciplines. *About Campus*, 19 (4), 9–11.
- Heideman, P. D., Flores, K. A., Reitzel, A. M., & Shook, D. R. (2017). Effectiveness and adoption of a drawing-to-learn study tool in introductory biology. *CBE Life Sci Educ*, 16 (2), ar26. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0116>.
- Robledo, P., Fidalgo, R., Arias, O., & Álvarez, M. L. (2015). Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de competencias a través de diferentes metodologías activas. *Revista de Investigación Educativa*, 33 (2), 369–383. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.33.2.201381>.
- Tolsberg, K., Pöldre, S., & Kikas, E. (2022). Learner-generated drawing as a learning strategy: The effect of the teacher-guided program “Learning with Understanding” on composing drawings in math word problems in the primary grades. *Frontiers in Education*, 7, 962067. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.962067>.

SECCIÓN IV.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CREATIVIDAD
EDUCATIVA.

IMPLANTACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS ARTES ESCÉNICAS Y LA CREATIVIDAD EUROPEAS A NIVEL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

AMADOR CERNUDA LAGO
Universidad Rey Juan Carlos

1. INTRODUCCIÓN

La experiencia de implantación de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito académico de la formación de artistas escénicos en nuestra Universidad nos ha resultado paradójica y polémica. El estudio y análisis de la revisión documental internacional existente y nuestras experiencias académicas internacionales nos han impulsado a desarrollar este proyecto europeo de conocimiento en el área creativa y, a través de la Unesco y asociaciones internacionales vinculadas con las artes, hemos planteado un análisis para conocer la implantación real y las polémicas existentes al respecto en el ámbito europeo.

Resulta llamativo e incluso preocupante el escaso interés y motivación que hemos observado entre los futuros artistas escénicos en nuestras clases en España. Esta situación no parece exclusiva de nuestro contexto nacional, ya que en nuestras colaboraciones y estancias académicas en otros países europeos hemos constatado una tendencia similar. Nos ha sorprendido especialmente comprobar que muchos estudiantes del ámbito creativo emplean la inteligencia artificial casi exclusivamente para la realización de trabajos teóricos dentro del currículo académico, mientras que apenas la incorporan en sus procesos de creación artística. Esta limitada integración contrasta con el vertiginoso desarrollo de la IA en el ámbito creativo y con la constante aparición de innovaciones que ocupan un lugar destacado en la actualidad cultural y tecnológica. En esta introducción abordaremos las causas de los prejuicios y resistencias que hemos identificado tanto en profesionales como en

estudiantes y docentes de las artes, así como la escasa disposición a explorar y aprovechar unas herramientas que, sin duda, se convertirán en parte esencial de la práctica artística contemporánea.

1.1. PROBLEMÁTICAS DE LA APARICIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO DE LA CREATIVIDAD Y LAS ARTES ESCÉNICAS

AISGE (Artistas Intérpretes, Entidad de Gestión de Derechos de Propiedad Intelectual) es la entidad que gestiona en España los derechos de propiedad intelectual de los actores, dobladores, bailarines y directores de escena. Los artistas cuyas actuaciones o interpretaciones hayan sido fijadas en un soporte audiovisual pueden ser socios de AISGE. El alta es completamente gratuita. AISGE tiene como objeto principal la recaudación de los derechos intelectuales de los artistas del ámbito audiovisual (actores, bailarines, dobladores y directores de escena) y su posterior reparto mediante un sistema equitativo y proporcional a las utilidades. La entidad también protege y defiende los derechos morales de sus socios.

Según el último informe sociolaboral elaborado por AISGE (2024) la irrupción de la inteligencia artificial preocupa “bastante o mucho” a 9 de cada 10 de sus miembros encuestados quienes argumentan las siguientes cuestiones sobre la incidencia de la IA en el trabajo artístico:

El vertiginoso desarrollo de sistemas de inteligencia artificial está impactando de manera relevante en el trabajo artístico y en todo el modelo de negocio audiovisual, producción y distribución. Los actores de voz han visto afectadas sus fuentes de trabajo y un deterioro significativo de sus condiciones laborales. Los actores de imagen, en menor medida, también comienzan a percibir a la inteligencia artificial, sobre todo la generativa, como una amenaza a su fuente de trabajo, su creatividad y su futuro profesional. En el ámbito de las artes escénicas (danza y teatro) el impacto, aparentemente, es más leve y lento.

En un estudio anterior realizado por AISGE (2016) era imposible intuir, anticipar o predecir la evolución de las plataformas digitales ni el desarrollo exponencial de la IA de los últimos años, por ello AISGE ha considerado oportuno y necesario incorporar este aspecto al estudio

sociolaboral para poder valorar el impacto de la IA en el proceso creativo y en las condiciones laborales del trabajo artístico, y en la medida de lo posible arbitrar soluciones contractuales, legislativas y tecnológicas.

La parte cuarta del último estudio realizado en 2024 afronta y presta una especial atención al impacto de la IA en las relaciones laborales del artista y en su proceso creativo, y lo hace desde el análisis de las cláusulas contractuales y a través de una encuesta entre los socios de AISGE. En el sondeo participaron 1.560 socios artistas. El 97% de los encuestados se autodefinían como actores/actrices, siendo además un 30% actores y actrices de voz. Respecto al género, existió un ligero predominio masculino y más del 90% de los encuestados fueron personas de más de 30 años de edad. Los resultados del estudio mostraron que la preocupación por la irrupción de la IA en los mercados de trabajo del colectivo artístico era máxima, ya que entre el 84% y el 90% de las respuestas se situaron en la horquilla máxima de nivel de preocupación (entre el 8 y el 10).

Este especial recelo está motivado por el acelerado y exponencial desarrollo que están experimentando los sistemas de inteligencia artificial, y las distintas funcionalidades que estos ofrecen en la generación de contenidos de toda índole –textos, imágenes, voces sintéticas, personajes virtuales– hasta ahora propios y únicos de los creadores, con el consiguiente riesgo para un sector, el artístico, ya de por sí debilitado por la precariedad de sus condiciones de trabajo, las escasas expectativas de mejora y la nula capacidad de reacción o negociación a nivel individual para hacer valer sus derechos.

AISGE destaca que deben articularse mecanismos efectivos que permitan a los artistas controlar y supervisar la explotación de sus interpretaciones, su imagen y voz a través de sistemas de IA, modular la concesión de las correspondientes autorizaciones y garantizar una retribución justa, de modo que puedan conocer y mitigar los riesgos que la inteligencia artificial conlleva, tanto en la fase de entrenamiento (inputs) como en la generación de contenidos (outputs). La implantación de sistemas de gestión colectiva de los derechos de propiedad intelectual se ha mostrado como uno de los mecanismos más efectivos para compensar la débil posición negociadora de los artistas de cara al ejercicio de

estos derechos y garantizar la percepción de una remuneración justa, así como, para la preservación de la diversidad cultural.

La capacidad de sustitución de los actores en cualquier tipo de producción audiovisual o sonora (películas cinematográficas, series, videojuegos, videoclips, doblaje, audiolibros, podcasts) utilizando sistemas de entrenamiento para creación de personajes “virtuales” o “clonación de voces”, junto con la capacidad de comercialización de productos derivados o secundarios utilizando sistemas de entrenamiento para sustituir las actuaciones humanas, se percibe en el sector como un riesgo cierto y grave que puede conllevar la pérdida de empleo y oportunidades artísticas, con la consiguiente minoración de los ingresos que perciben por su trabajo artístico. Las dificultades para poder subsistir con los ingresos propios de la actividad artística podrían agravar el riesgo de expulsión de la profesión. Se trata de un fenómeno descrito en el informe como de “gentrificación de la profesión”, de tal manera que podrían dedicarse a la actividad artística quienes tengan sus necesidades económicas cubiertas, incluso quienes puedan pagar para tener acceso a un empleo artístico.

El objetivo universal de todo artista o creador, que es poder vivir dignamente de su trabajo, se halla más cuestionado que nunca, pero el objetivo de hacer viable y sostenible la industria audiovisual o la cultural también se quiebra si no se regula adecuadamente y de manera urgente, para preservar los derechos fundamentales de los artistas y la autenticidad de su trabajo artístico, ya que una degradación de las condiciones laborales conlleva un abaratamiento de los costes de producción, una sobreoferta de productos audiovisuales y, por ende, una pérdida de valor de los mismos, de tal suerte que harían insostenible el modelo de negocio asociado.

Existe un consenso sobre la afectación generalizada y los efectos disruptivos de esta tecnología para el conjunto de la sociedad y en especial sobre la profesión artística, con los consiguientes riesgos y efectos negativos que justifican, entre otras medidas, una rápida actuación para propiciar un contenido justo y equilibrado de las cláusulas contractuales, sobre todo las de cesión de los derechos de propiedad intelectual, en tanto se desarrolla una legislación ad hoc eficaz para proteger y

distinguir los contenidos creados por el ser humano, frente a los que puedan crear los diferentes sistemas de IA.

Aunque nos asalten las dudas y la incertidumbre, debemos reconocer que la incorporación de la inteligencia artificial abre un horizonte de posibilidades infinitas en el que muchos creadores sí quieren adentrarse. Se trata de una ventana más de exploración que contribuye a expandir los límites de lo factible y facilita nuevos lenguajes en los que muchas veces se requiere la intervención del espectador. Desde hace tiempo, especialmente desde el comienzo del nuevo milenio, el arte quiere trascender sus espacios habituales y superar la tradicional relación contemplativa que durante amplios períodos de tiempo ha mantenido con el público. Ahora se hace necesario que el mensaje cale a través de una participación activa de los espectadores, que sea precisamente el público quien ayude a completar el discurso o intervenga de algún modo en el resultado final de las obras, y para esto la inteligencia artificial es una herramienta que permite explorar nuestra creatividad hasta donde seamos capaces de permitirérselo. En el año 2022 se desarrolló Ai-Da, primer robot artista con lo que ello puede implicar en este ámbito (Vidal, 2022).

Muchas de las empresas del espectáculo generadoras de contenidos tienen hoy cuantiosas deudas y se ven obligadas a reducir presupuestos, ajustar sus planes de estrenos y suprimir empleo, para ellas la IA aparece como una herramienta transformadora que a la vez podría paliar algunos de estos efectos incómodos. Con la IA los estudios ahorran mucho en trabajo creativo porque las herramientas artificiales sustituyen de manera más rápida y eficiente, por ejemplo, a los guionistas. De la nada, y apenas en segundos, la IA podría escribir una historia completa adaptada de la mejor manera a la idiosincrasia y a las expectativas de su público potencial gracias a los algoritmos que analizan los comportamientos, las preferencias y los gustos de las audiencias. Y no solo eso, con la IA se pueden automatizar, con la máxima eficiencia, varios trabajos que toda la vida fueron manuales en la producción de cine y series: la corrección de color, la sincronización y la mezcla de sonido, el diseño gráfico de imágenes y storyboards, las ilustraciones y escenografías digitales, la animación digital, la creación de voces.

La problemática asociada a los costos representa un aspecto crítico dentro de los procesos de transformación económica contemporáneos. La incorporación de sistemas de inteligencia artificial posibilita una optimización significativa de la eficiencia productiva y la reducción de gastos operativos en diversos sectores económicos. No obstante, dicha automatización conlleva implicaciones adversas para los oficios creativos y artísticos tradicionales, particularmente en las industrias culturales, donde la sustitución de la labor humana por modelos algorítmicos amenaza la sostenibilidad laboral y el valor simbólico de la producción. En consecuencia, emergen manifestaciones de incertidumbre, preocupación y resistencia frente al impacto de esta reconfiguración tecnológica, lo que nos ha impulsado a llevar a cabo esta investigación y a reflexionar sobre esta nueva realidad, ya presente en nuestro entorno y que, sin duda, se consolidará en el futuro, independientemente de que se desee o no.

En España hemos registrado mucha preocupación a nivel profesional, recientemente hemos podido ver en la prensa nacional un informe de la SGAE (Sociedad General de Autores y Editores) que advierte de importantes pérdidas, concretamente concluye que la IA amenaza con recortar un 28% los ingresos de los músicos, advirtiendo pérdidas de hasta 180 millones de euros en cuatro años.

A nivel internacional existen las mismas preocupaciones en este sector. Un estudio difundido en enero de 2025 por una consultora muy leída en Hollywood predice la pérdida directa de al menos 62.000 empleos en la industria audiovisual durante los próximos tres años debido a la IA, y señala que en el mismo periodo un total de 204.000 personas podrían sufrir algún tipo de consecuencia a raíz del impacto de estas nuevas tecnologías. Sin duda existirán nuevas oportunidades de trabajo, pero serán mucho menores que las tradicionales, que estarán condenadas a desaparecer.

Mientras los trabajadores de los clásicos oficios del cine buscan la manera de enfrentar este nuevo escenario, que afecta sobre todo a los primeros empleos, la parte industrial, productora y comercializadora de los estudios hacen cálculos optimistas en el sentido contrario: gracias a las herramientas de la IA predicen que el costo de una película promedio podría reducirse en un 10% en los próximos cinco años. De esta manera, la matriz industrial de Hollywood podría ingresar muy rápido en una

nueva etapa con importantes cambios y transformaciones: más eficiencia con menos estudios, menos empleos directos y muy probablemente estemos ante un escenario más conflictivo. Es muy probable que se produzcan nuevas crisis en el sector, similares al escenario vivido en 2023 que paralizó por completo las actividades del enclave más poderoso de la industria del entretenimiento global. Buena parte de esa parálisis tuvo que ver con el reclamo de los sindicatos de guionistas y actores a los estudios de Hollywood para evitar que los estudios alienten la elaboración con herramientas de IA de guiones y de imágenes con los rostros y las voces de artistas reconocidos. El acuerdo que puso fin a la huelga estableció que ni los estudios ni las productoras podrán recurrir a la IA para incluir en películas o series imágenes de un determinado intérprete sin el consentimiento expreso y previo por parte de esa persona. Y en el caso de los guionistas se acordó que el material armado con IA no se considerará “literario” a todos los efectos concretos.

No obstante, el riesgo sigue latente y la aplicación potencial de la IA a todo contenido audiovisual es inevitable. Un director estrella de la potente industria cinematográfica de Bollywood, en la India, profetizó un futuro alarmante y desolador para los artistas porque tarde o temprano se aplicarán herramientas creativas generadas por IA a la producción de películas y series que van a poder permitir hacer en segundos lo que a un grupo de guionistas y artistas les ocuparía semanas enteras.

En el caso de los actores, las perspectivas futuras generan la misma incertidumbre. Una secuencia completa de dos minutos y medio de una película de acción titulada *Weapon* se filmó íntegramente con IA en una producción india dirigida por Guhan Senniapan, siendo más barata que la acción real.

La primera película de la historia escrita por Inteligencia Artificial ya ha tenido lugar y por supuesto no va a ser la última, y con el panorama económico que tenemos en las industrias culturales es previsible que se intenten ahorrar costos en otras experiencias próximas (Zorrilla, 2022).

Esto afectará a actores, guionistas y otros especialistas del trabajo técnico y artístico de las creaciones audiovisuales cinematográficas, porque parece inevitable que este tipo actual de experimentos innovadores

empiece a generalizarse debido al importante factor económico de ahorro que supone, sobre todo debido a la complicada situación económica a la que se enfrentan los estudios y las productoras en todo el mundo.

Para tener puntos de vista y posiciones fundamentadas es conveniente estar al día sobre las últimas publicaciones. Entre los muchos libros y artículos científicos recientemente publicados sobre la IA, destacamos: el relevante libro de la investigadora y periodista india, redactora especialista de IA en The Financial Times, Madhumita Murgia (2025) “A la sombra de la IA”. También son relevantes el libro de Daniel Innerarity (2025) “Una teoría crítica de la Inteligencia Artificial” o el de Víctor Gómez Pin (2025) “El ser que cuenta”, el de Shoshana Zuboff (2021) “La era del capitalismo de vigilancia” y la interesante aportación de Kate Crawford (2023) “Atlas de IA. Poder, política y costes planetarios de la inteligencia artificial”. Respecto al tema que nos ocupa, relacionado específicamente con el arte, es especialmente recomendable el libro de la reconocida profesora de Filosofía de la Universidad Georg-August de Gotinga, Catrin Misselhorn (2025) “La inteligencia artificial y el fin del arte”.

1.2. EXPERIENCIAS REALES CON LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL DEL PRESENTE ESCÉNICO INTERNACIONAL

La inteligencia artificial está transformando significativamente el mundo del arte en todas sus disciplinas y particularmente en el caso de la danza, que al tener como elemento principal el cuerpo y además un cuerpo adiestrado, disciplinado y lleno de capacidades y competencias que en su gran mayoría difícilmente son alcanzables por la media de la población, parecía que no iba a experimentar la amenaza artificial a sus tradiciones y metodología, pero los imparables avances y desarrollo desbordante de la IA también han alcanzado este arte, ofreciendo capacidades que van más allá de las herramientas tradicionales. La utilidad de la IA en la creación de danza se centra en la generación de movimientos sin precedentes, la expansión de los límites corporales y el establecimiento de una colaboración creativa simbiótica con los artistas humanos.

A continuación, presentamos una síntesis de las utilidades de la IA en la creación dancística y su intervención en el propio movimiento bajo los parámetros de acción del sistema musculoesquelético y del sistema nervioso plenamente humano basándonos en las innovaciones, trabajo de investigación y puestas en escena de Wallace (2023) y Marín (2023, 2024a, 2024b):

1.2.1. Generación de movimientos novedosos y transformación cinética

La IA no se limita a replicar movimientos preexistentes, sino que actúa como un agente creativo capaz de producir y transformar el baile.

Creación de movimiento: La programación de la IA tiene la capacidad de producir otros movimientos de danza. Utiliza modelos generativos que crean movimientos dentro de imágenes audiovisuales.

Transformación algorítmica: Los modelos de IA son entrenados con datos de movimiento de bailarines humanos (por ejemplo, de danza contemporánea) y luego usan procesos algorítmicos para transformar esos datos y crear nuevas secuencias de baile que no existían previamente en su sistema. Este comportamiento computacional define la danza con IA.

1.2.2. Superación de las limitaciones biomecánicas

Una utilidad destacada de la IA es su capacidad para crear corporalidades y movimientos que son físicamente imposibles para un ser humano, impulsando nuevos desafíos estéticos.

Deformación y distorsión corporal: La IA genera movimientos que se caracterizan por la deformación o dislocación de la estructura corporal, afectando su apariencia “normal”. Esto implica la creación de cuerpos extralimitados, no existentes en la realidad, acercándonos a la danza ficción.

Movimientos “ideales”: Los sistemas de IA pueden transformar movimientos superando las limitaciones biomecánicas humanas; por ejemplo, pueden generar la imagen de un bailarín girando la cabeza 360 grados sin parar o generando nuevas extremidades, como lo haría una bestia mitológica. Esto permite la ejecución de la danza desde una perspectiva ideal fantástica.

Experimentación y naturalidad: Estas herramientas ofrecen nuevas opciones para experimentar al manipular la realidad y crear lo “natural” sin esfuerzo.

1.2.3. Colaboración creativa en tiempo real

La IA se concibe no solo como una herramienta, sino como un colaborador creativo o co-creador genuino en el proceso artístico.

Co-creación cinemática: Proyectos como Dancing Embryo demuestran cómo la IA puede participar en la co-creación cinemática de danza junto a intérpretes humanos en tiempo real. El objetivo es establecer un proceso de arrastre rítmico (sincronización de ritmos) basado en la comunicación visual-cinemática entre el bailarín humano y el avatar de IA.

Diálogo mutuo: La colaboración implica una relación simbiótica donde la creatividad humana y la artificial se retroalimentan. Los movimientos de la IA se modifican parcialmente como consecuencia de los movimientos del humano, y viceversa, creando un proceso co-creativo que requiere negociación, ceder, dar y recibir.

Estímulo a la creatividad humana: La autonomía y la imprevisibilidad (o el “accidente” percibido) de las respuestas de la IA actúan como un estímulo para el intérprete humano, desafiando su propia forma de crear danza. La IA se convierte en un agente que provoca sorpresa y exploración.

1.2.4. Expansión de la definición de danza y democratización

La IA contribuye a ampliar los límites conceptuales de la danza y a hacer la creación artística más accesible.

Danza no humana: El uso de IA y cuerpos digitales (avatares) amplía la definición de danza para incluir agentes no humanos, desafiando las nociones tradicionales centradas únicamente en la expresividad y fisicalidad humana.

Democratización y desespecialización de la creación: El dominio de la IA generativa (a través de instrucciones o prompts) democratiza y expande exponencialmente el potencial creativo de cualquier persona con

un dispositivo conectado a internet, permitiendo materializar ideas que antes requerían conocimientos técnicos o artísticos especializados.

1.2.5. Desafíos y consideraciones éticas

A pesar de las emocionantes posibilidades, la integración de la IA en las artes escénicas plantea interrogantes sobre la autenticidad y la esencia del arte. La distinción entre la creatividad humana y la generada por máquinas es un tema de debate, así como las implicaciones éticas relacionadas con los derechos de autor y la propiedad intelectual del arte generado por IA.

1.2.6. Navegando en el futuro creativo

Es crucial que artistas, tecnólogos y la sociedad en general participen en un diálogo sobre cómo la IA debería integrarse en la creación artística. La colaboración interdisciplinaria será clave para asegurar que la IA enriquezca el arte de manera responsable y sostenible.

1.2.7. Conclusión: Un horizonte de posibilidades

La IA está abriendo un nuevo capítulo en las artes escénicas, donde la colaboración entre humanos y máquinas promete llevar la creatividad a nuevos horizontes. A medida que exploramos este territorio inexplorado, se abre la oportunidad de redefinir no solo el arte, sino también nuestra relación con la tecnología en el ámbito creativo. La fusión entre Tecnología y Arte promete revolucionar no solo cómo se crea el arte, sino también cómo lo experimentamos.

1.3. LA DANZA HÍBRIDA DE CREACIÓN DE INTELIGENCIA HUMANA Y ARTIFICIAL

La danza híbrida de creación de inteligencia humana y artificial ha supuesto una innovación artística histórica presentada académicamente en un entorno escénico inhabitual de alta investigación. El 8 de septiembre de 2022 en el Leverhulme Centre for the Future of Intelligence (LCFI) -un instituto fundado por el famoso teórico de la física Stephen Hawking que reúne a cuatro de las principales universidades del mundo Cambridge, Oxford, Berkeley e Imperial College de Londres para

explorar las implicaciones de la IA para la civilización humana- la inteligencia artificial y la danza se unieron para realizar la presentación al mundo de la experiencia Dancing Embryo. La actividad fue realizada por el coreógrafo, antropólogo de la danza y director de escena experimental Diego Antonio Marín Bucio. El desarrollo del proyecto fue co-financiado por el Consorcio Choreomundus, la Universidad de Cambridge, la Universidad de Oslo y otras instituciones como el Mexican Cultural Centre que han contribuido en su difusión formando parte de una gira internacional que ha incluido distintas ciudades como Londres, Oslo, Buenos Aires, y países como Bosnia, Francia, Italia, India y México en las que presenta actuaciones en vivo con danza, a través de una performance en directo, con los avances en el diseño de un bailarín de inteligencia artificial capaz de interactuar kinésicamente en tiempo real con humanos. La propuesta de Marín desafía y abre una nueva etapa en la creatividad y en el papel de la IA como una herramienta creativa y la convierte en una mente y cuerpo que crea danza en vivo.

El trabajo de Marín Bucio se compone de puestas en escena y arte intermedial. Su obra se caracteriza por la teatralidad física, la metonimia multimodal y la creación de atmósferas enigmáticas. Su trabajo reciente experimenta con tecnología computacional y con dispositivos interactivos y generativos de estímulos sonoros, visuales y kinésicos. Su proyecto aborda un conjunto de cuestiones interseccionales desde la antropología cyborg, el posthumanismo y la cognición 4E, basado en la documentación etnográfica de la co-creación de la danza entre él y un bailarín de inteligencia artificial en evolución, desarrollado por la Doctora Benedikte Wallace en la Universidad de Oslo.

1.4. DANCING EMBRYO. LA EXPERIENCIA QUE COMBINA DANZA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Marín Bucio estuvo en la Universidad de Cambridge presentando su proyecto “Human-AI Co-creation of dance” con una exhibición artística en vivo junto a un bailarín de inteligencia artificial e impartió la conferencia “Human-AI dance: hybrid co-creativity in the posthuman era”.

Existen varios coreógrafos que han utilizado la IA para producir danza, lo destacado en la investigación del artista mexicano en comparación con

trabajos anteriores se basa en la colaboración con IA como un socio creativo y no como una herramienta, lo cual provoca una compleja discusión interdisciplinaria que abarca temas como la creatividad humana material, la ética, la inteligencia corporal kinestésica humana, y la empatía kinestésica humano/no-humano. Su proyecto además de ponencias y publicaciones académicas, incluye un innovador dispositivo artístico llamado “Dancing Embryo” que incorpora instalación interactiva para museos, presentaciones escénicas y cinematográficas junto al bailarín de IA.

Durante su trayectoria Diego Antonio Marín Bucio, originario de Ciudad Hidalgo, Michoacán, ha recibido diversos reconocimientos en México y el extranjero, siendo artista becado por el FONCA, la Secretaría de Cultura, el Sistema de Teatros de la Ciudad de México, la UNESCO, la Unión Europea, entre muchas otras universidades e institutos de prestigio. Galardonado por sus producciones en cine-danza, producción escénica e investigación académica, ha destacado internacionalmente poniendo el nombre de México en el mapa de la innovación de las artes a nivel global, reconocido y respaldado desde el LCFI Universidad de Cambridge por desafiar los límites de la intersección de las artes y la tecnología contemporánea, así como por su postura frente a un desarrollo de IA Creativa-Interactiva. En este centro trabaja una comunidad interdisciplinaria de destacados investigadores que tiene fuertes vínculos con tecnólogos y el mundo de la política. Su principal objetivo es trabajar juntos para garantizar que los humanos saquemos lo mejor de la inteligencia artificial tanto a corto como a largo plazo. Actualmente muchos investigadores se toman en serio la posibilidad de que en este siglo se cree una inteligencia igual a la nuestra en las computadoras, ya que las máquinas (liberadas de las restricciones biológicas, como la memoria limitada y la lentitud del procesamiento bioquímico) podrían llegar a ser más inteligentes que nosotros, con profundas implicaciones para todos. El proyecto de investigación del artista mexicano tiene relevancia en el tema debido a sus contribuciones en el conocimiento de la inteligencia corporal y su interacción creativa con cuerpos digitales y de sustancia física distinta al cuerpo humano.

Para Marín (2024) la singularidad de la danza generada por IA reside en que no la ejecuta ni la genera un ser humano, sino una máquina que actúa

como agente en el proceso creativo, de tal forma que trasciende la mera imitación de secuencias de baile preestablecidas, ya que los modelos de IA pueden entrenarse para transformar los datos de movimiento y crear nuevos movimientos dancísticos que antes no existían en su sistema. Este comportamiento computacional que implica la transformación de datos de danza humana mediante procesos algorítmicos es uno de los principios que dilucidan la definición de danza de IA que utilizó.

Es esencial subrayar que Marín al referirse a la danza IA está describiendo un proceso artificial ejecutado por una máquina; por lo tanto, cualquier expectativa de que una IA realice un acto trascendental o consciente de expresividad comparable al arte humano es ingenua. La incapacidad de la máquina para participar en la experiencia fenoménica de una danza no niega su capacidad para ejecutarla y crearla, ya que su despliegue de movimiento puede interactuar cinemáticamente con agentes cognitivos, además de ser percibido. En consecuencia, este proceso puede evocar una experiencia de danza, ya que la percepción humana completa la descodificación del baile al asignar significado, intención y valor artístico a los patrones cinéticos.

Enseñar a bailar a una IA no solo implica entrenarla para generar movimientos, sino también hacerla capaz de participar en un proceso cinemático de arrastre rítmico con otro cuerpo. Debido a ello, Dancing Embryo surgió como un proyecto que desarrolló junto con la científica computacional Benedikte Wallace y que nació a partir de tres objetivos centrales:

- Crear un modelo de IA corporal interactivo capaz de generar, transformar y ejecutar danza.
- Desarrollar los principios de un método de co-creación de danza entre humanos e IA basado en el arrastre cinemático.
- Probar el modelo de IA y el método de colaboración entre humanos e IA en tiempo real con actuaciones de danza.

Esta investigación se inició por separado en 2020, cuando Wallace y Marín trabajaban respectivamente en sus tesis de máster y de doctorado en la Universidad de Oslo y con el consorcio Choreomundus. En los años anteriores, Wallace ya investigaba la creatividad computacional

en los campos del sonido y el movimiento, mientras que Marín se centraba en la interacción expresiva con agentes no humanos, como los accesorios mecánicos y la dramaturgia basada en objetos. En 2021 colaboraron para conceptualizar y crear un bailarín interactivo dotado de inteligencia artificial. Wallace se encargó de codificar y diseñar la interfaz, mientras que Marín se empleó en la teorización del concepto de danza IA, comenzando juntos a contribuir a la falta de exploración en profundidad de la inteligencia artificial y la danza dentro de las artes y las humanidades.

En la fase inicial de la investigación se detectaron importantes limitaciones en los sistemas de IA para la creación de danza, como la tendencia a confinar la creatividad a procesos lógicos y lineales, así como la ausencia de una interacción cinemática exhaustiva; sin embargo, se exploraron ventajas como el potencial de co-creación cuando la IA puede reconocer el movimiento humano y responder en tiempo real. A partir de estos hallazgos Marín desarrolló un método artístico para la co-creación de danza, el cual se detalla en el libro “Encarnando lo artificial” (2024a) y que se ha mostrado en actuaciones en directo.

1.5. OTRAS EXPERIENCIAS ESCÉNICAS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Otras experiencias escénicas con IA han tenido lugar y continúan llenando la actualidad informativa en China como es el nuevo espectáculo de baile titulado “IA enamorada”, que se estrenó en el Bay Opera de Shenzhen el 30 de marzo de 2025. El guion desarrolla un estado de soledad que conduce a formar un vínculo con un robot de inteligencia artificial (IA) diseñado para adaptarse y evolucionar como un ser humano. A medida que va sintiéndose más unido a su “madre” robot, la IA sopesa abandonarlo. Esta historia familiar, poco convencional, explora la naturaleza del amor y las formas en la que la tecnología nos aísla y conecta a todos. Con elementos tecnológicos como robots o la pantalla LED 3D, a simple vista el espectáculo incorpora bailes callejeros, música electrónica y vestuario y coreografía futuristas. “IA enamorada”, la primera obra de danza teatral con temática sobre las IA, se centra en el fuerte desarrollo de la industria de IA de la ciudad. Con el dramaturgo Luo Huaizhen y el compositor Guo Sida, así como

vestuario, iluminación, multimedia, arte escénico y diseñadores visuales del CNODDT, el Teatro Nacional de China, el Ballet de China y el Conjunto de Canto y Danza de Guangdong, “IA enamorada” ha sido preseleccionada en la 13ª Competición de los Premios Lotus, uno de los máximos galardones de la danza china.

En junio de 2025, el artista japonés Daito Manabe presentó un espectáculo que combina inteligencia artificial, reconocimiento facial y datos biométricos, desarrollando una narrativa visual que reacciona en tiempo real al movimiento y al sonido.

La productora Cora Novoa, artista orensana, también se sumó a este eje con la presentación en vivo de su nuevo álbum, en un formato escénico que combina diseño de iluminación, vídeo y proyección arquitectónica donde en sus canciones reflexiona sobre el impacto de la tecnología en nuestras vidas y la búsqueda de conexión humana en un mundo fragmentado.

2. OBJETIVOS

Conocer el grado de utilización de la inteligencia artificial en entornos académicos y profesionales creativos de artes escénicas de la Unión Europea y conocer las polémicas, reticencias y problemáticas de su implantación.

3. METODOLOGÍA

Se ha realizado una encuesta a 713 profesionales europeos en activo de las artes escénicas, a 178 profesores universitarios de artes escénicas y a 617 estudiantes de artes escénicas.

4. RESULTADOS

Por países, en el ámbito germánico es donde más implantación hemos encontrado, en el francófono, italiano y español es bastante anecdótico y en el anglosajón es donde es más utilizada la inteligencia artificial por los diferentes estamentos y especialidades artísticas. Por ámbitos

artísticos, el más productivo es el musical, mientras que en los ámbitos teatrales y dancísticos la utilización es muy escasa y minoritaria, excepto para temas de producción y dirección escénica.

5. DISCUSIÓN

Hemos registrado mucha preocupación a nivel profesional. Recientemente hemos podido ver en la prensa nacional un informe de la SGAE que advierte de importantes pérdidas, concretamente concluye que la IA amenaza con recortar un 28% los ingresos de los músicos, advirtiendo pérdidas de hasta 180 millones de euros en cuatro años. Los datos del último informe sociolaboral de la AISGE en España son contundentes y otros informes como los de consultoras de Hollywood son alarmantes para el sector profesional creativo de las artes escénicas. En el ámbito de los estudiantes, nos ha sorprendido que la principal utilización sea para realizar trabajos académicos teóricos y muy escasa la experimentación creativa, y en el ámbito académico, los profesores están muy confusos sobre esta temática, muy pocos se han introducido en ella, la han experimentado o la introducen en sus contenidos docentes. Entendemos las reticencias y prejuicios, pero viendo los avances sorprendentes e impredecibles del desarrollo de la IA en el presente y lo que se avecina en un futuro inmediato es urgente que los estudiantes y profesionales de las artes, tanto en el ámbito profesional como en el académico, tomen conciencia y profundicen en el conocimiento de esta temática, su relevancia actual y futura, y empiecen a ser conscientes de su utilización como herramienta de mejora de la creatividad humana y de co-creación escénica. Guste o no, los algoritmos generativos van a formar parte de nuestro futuro inmediato y hay que compartir con su innovadora existencia las transformaciones que se avecinan. Para mejorar la educación y la realidad de los futuros artistas es necesario ampliar la formación y experiencias de utilización de esta herramienta que ya tiene presente y que va a marcar el futuro evolutivo de la especie humana.

6. CONCLUSIONES

En un contexto caracterizado por la acelerada evolución de las tecnologías digitales, resulta imprescindible profundizar en el conocimiento y la aplicación de estas herramientas en el ámbito creativo. Por consiguiente, se torna necesario analizar y delimitar las problemáticas jurídicas asociadas a los derechos de autor que derivan de su utilización. En este marco, la incorporación de estas reflexiones en el ámbito académico y en los procesos formativos de las disciplinas artísticas adquiere una relevancia particular, dado que la inteligencia artificial se proyecta como un elemento de presencia creciente en todos los sectores. En el campo de las artes, su integración debe llevarse a cabo de manera crítica y estratégica, mediante el establecimiento de criterios consensuados y la formación de futuros artistas capaces de afrontar los desafíos que plantea este nuevo escenario tecnológico.

7. REFERENCIAS

- AISGE (2016). Estudio y diagnóstico sobre la situación sociolaboral de actores y bailarines en España. Fundación AISGE
- AISGE (2024). Estudio sociolaboral 2023. Fundación AISGE
- Crawford, K. (2023). Atlas de IA. Poder, política y costes planetarios de la inteligencia artificial. Ned Ediciones
- Gómez, V. (2025). El ser que cuenta. La disputa sobre la singularidad humana. Acanalado
- Innerarity, D. (2025). Una teoría crítica de la inteligencia artificial. Galaxia Gutenberg
- Marín, D. A. (2023). Danza y Co-creatividad kinestésica Humano-IA. MAGOTZI Boletín Científico de Artes del IA, 11(22), 1-5.
<https://doi.org/10.29057/ia.v11i22.10684>
- Marín, D. A. (2024a). Encarnando lo artificial: danza y co-creatividad humano-IA. Editorial Universidad Latina de América
- Marín, D. A. (2024b). Aproximaciones a la inteligencia artificial en la creación de danza: la IA como herramienta, títere o colaborador. Actas del VIII Congreso Nacional y V Internacional La Investigación en Danza, Asociación Española Danza más Investigación (pp. 387-392). Mahali Ediciones
- Misselhorn, C. (2025). La inteligencia artificial y el fin del arte. Herder

- Murgia, M. (2025). A la sombra de la IA. Ser humano en la era de los algoritmos. Omen Ediciones
- Vidal, A. (22 de marzo de 2022). Esta es Ai-Da, la primera robot artista. El País
- Wallace, B. (2023). AI-generated Dance and The Subjectivity Challenge [Tesis Doctoral] Universidad de Oslo
- Zorrilla, M. (7 de noviembre de 2022). La primera película de la historia escrita por una Inteligencia Artificial sorprende al no ser de ciencia ficción: tráiler de ‘The Diary of Sisyphus’. Espinof
- Zuboff, S. (2021). La era del capitalismo de la vigilancia. Paidós

FOTOGRAFÍA CONSTRUIDA (FOCO), A/R/TOGRAFÍA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: INNOVACIONES CREATIVAS PARA LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO EN EDUCACIÓN ARTÍSTICA

FERNANDO BAYONA GONZÁLEZ
Universidad de Granada

DAVID LÓPEZ RUIZ
Universidad de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

La formación del profesorado en educación artística atraviesa un momento de profunda transformación, marcado por la emergencia de la inteligencia artificial generativa que redefine radicalmente los modos de producción, circulación y consumo de imágenes. Este cambio plantea interrogantes fundamentales sobre la creatividad, la autoría y la representación visual, cuestionando cómo formar docentes capaces de desenvolverse con solvencia crítica en un ecosistema visual complejo y mediado tecnológicamente.

En este escenario, resulta imprescindible repensar las metodologías didácticas, los marcos conceptuales y las prácticas pedagógicas que orientan los procesos formativos del profesorado. La alfabetización visual ya no puede limitarse a la lectura pasiva o a la apreciación estética; exige el desarrollo de competencias críticas, reflexivas y creativas que permitan comprender cómo se construyen las imágenes, qué discursos las articulan y cómo convertirse en agentes productores de contra-narrativas visuales significativas.

Este capítulo se organiza en once apartados que ofrecen una revisión teórica, metodológica y empírica de la Fotografía Construida (FoCo) como estrategia pedagógica para la formación del profesorado. Tras la

introducción, se presentan la fundamentación teórica y los objetivos, el diseño metodológico, la genealogía histórica de la FoCo, su delimitación terminológica y características definitorias, el marco a/r/tográfico, los instrumentos pedagógicos, las experiencias educativas, la discusión crítica, las conclusiones y las referencias bibliográficas.

2. FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En este contexto, la Fotografía Construida (FoCo) emerge como una metodología que estructura de manera coherente tres dimensiones fundamentales: la práctica artística creativa, la investigación académica rigurosa y la formación docente reflexiva. Esta triple articulación no constituye simplemente una yuxtaposición de ámbitos diferenciados, sino que opera como una integración genuina donde cada dimensión nutre, tensiona y enriquece a las otras, configurando un ecosistema pedagógico complejo que rompe con las compartimentaciones disciplinares tradicionales (Marín Viadel y Roldán, 2017).

La consolidación de la Fotografía Construida como metodología viable para la formación del profesorado en educación artística requiere de una fundamentación teórica robusta que articule sus pilares conceptuales y su concreción metodológica en contextos educativos reales. Este enfoque se distancia críticamente de modelos pedagógicos transmisivos centrados exclusivamente en la adquisición pasiva de contenidos, y propone una pedagogía experiencial, participativa y reflexiva donde el estudiantado asume un rol activo como productor de conocimiento visual, investigador de procesos creativos y futuro mediador educativo.

La FoCo responde a la necesidad urgente de alfabetizar críticamente al profesorado en formación ante la saturación visual contemporánea y la proliferación de tecnologías generativas de imágenes. Frente a la naturalización acrítica del consumo visual masivo, esta metodología invita al estudiantado a comprender cómo se construyen las representaciones, qué discursos las conectan, qué relaciones de poder las legitiman y cómo pueden convertirse en agentes productores de ideas visuales significativas. En un contexto donde la inteligencia artificial generativa redefine radicalmente los modos de producción y circulación de imágenes,

resulta imprescindible formar docentes capaces de interrogar críticamente estos procesos y utilizarlos con conciencia ética, estética y política (Crawford, 2021; Delgado Hernández y Marqués Ibáñez, 2025).

En este marco, el presente capítulo persigue los siguientes objetivos:

- Sistematizar el marco teórico y genealógico de la Fotografía Construida, identificando sus antecedentes históricos, sus corrientes estéticas fundamentales y su evolución conceptual.
- Delimitar con precisión terminológica las diferencias entre fotografía escenográfica, fotografía escenificada y Fotografía Construida, estableciendo criterios claros de distinción conceptual para el lector.
- Caracterizar los rasgos distintivos de la FoCo como práctica fotográfica y metodología pedagógica, destacando su capacidad para desestabilizar dicotomías entre realidad/ficción, promover la autoría colectiva, generar densidad narrativa e hibridar lenguajes intermediales.
- Analizar críticamente experiencias educativas implementadas en contextos universitarios de formación del profesorado, documentando procesos, estrategias didácticas e implicaciones pedagógicas.
- Reflexionar sobre el papel de la inteligencia artificial generativa en los procesos de creación visual y formación docente, problematizando dimensiones éticas, epistemológicas y estéticas.

3. DISEÑO METODOLÓGICO DE LAS PROPUESTAS

Las experiencias pedagógicas presentadas en este capítulo se desarrollaron en contextos universitarios de formación inicial del profesorado, concretamente en la Universidad de Granada (Campus de Melilla y Campus de Ceuta) y en la Universidad de Jaén. Las propuestas se implementaron con estudiantado de los grados de Educación Primaria, Educación Infantil y Educación Social, en el marco de asignaturas vinculadas a la educación artística y visual. Estos contextos permitieron trabajar con perfiles

heterogéneos de futuros docentes, muchos de ellos con escasa formación previa en artes visuales o tecnologías digitales, lo que subraya el carácter democratizador y accesible de la metodología propuesta.

El diseño metodológico de las experiencias se articulaba en torno a tres pilares pedagógicos fundamentales: la A/r/tografía como marco teórico integrador, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como estructura operativa, y la Investigación-Acción como modo de documentación y reflexión sobre la práctica educativa (Marín Viadel y Roldán, 2017). Este enfoque híbrido busca superar la dicotomía entre teoría y práctica, propiciando que el estudiantado experimente de manera vivencial los procesos de creación visual, al tiempo que reflexiona críticamente sobre las implicaciones pedagógicas, éticas y estéticas de dichos procesos.

La práctica de la FoCo en contextos educativos se organiza a través de herramientas de ideación visual que hacen visible el pensamiento visual y facilitan traducir ideas abstractas en manifestaciones concretas. Lejos de ser recursos meramente auxiliares o preparativos, estos dispositivos se convierten en verdaderos espacios de investigación y experimentación pedagógica, en tanto generan reflexión y análisis a lo largo de todo el proceso creativo.

El proceso de trabajo se estructura en cinco fases claramente diferenciadas:

1. **Análisis de referentes visuales:** El estudiantado investiga en la obra de fotógrafos y artistas clásicos y contemporáneos identificando estrategias compositivas, narrativas, técnicas, etc.
2. **Preproducción:** Diseño conceptual del proyecto mediante moodboards, bocetos y storyboards. Esta fase incluye también la planificación logística: elección de localizaciones, selección de vestuario, definición de personajes y roles dentro del equipo de trabajo.
3. **Producción:** Realización de la sesión fotográfica, integrando los elementos escenográficos, actorales y lumínicos planificados. Esta fase subraya la dimensión colaborativa del trabajo, donde cada participante asume responsabilidades específicas (dirección, fotografía, iluminación, atrezzo, actuación).

4. Postproducción: Edición digital de las imágenes mediante softwares especializados (Photoshop, Lightroom, etc.) e integración de herramientas de inteligencia artificial generativa para explorar posibilidades de transformación, hibridación o resignificación visual.
5. Reflexión y documentación: Elaboración de memorias escritas, presentaciones orales y exposiciones colectivas donde el estudiantado explicita sus decisiones creativas, dificultades encontradas, aprendizajes obtenidos e implicaciones pedagógicas del proceso. El making of fotográfico y el fotodiario operan como dispositivos metacognitivos que permiten objetivar el proceso y convertirlo en objeto de análisis crítico.

4. BREVE GENEALOGÍA DE LA FOTOGRAFÍA CONSTRUIDA

La historia de la fotografía ha estado atravesada desde sus orígenes por una disputa epistemológica fundamental: si el medio constituye una reproducción fidedigna de la realidad o una construcción cultural deliberada. Aunque el daguerrotipo fue presentado oficialmente en 1839 como un procedimiento objetivo capaz de registrar mecánicamente lo real sin mediación subjetiva, la práctica de construir, escenificar y manipular imágenes fotográficas emergió casi simultáneamente, cuestionando desde el principio la supuesta veracidad inherente al medio.

Los primeros fotógrafos adoptaron naturalmente convenciones compositivas heredadas de la pintura y las artes escénicas. Los largos períodos de exposición requeridos por los procedimientos iniciales propiciaron la adopción de poses estáticas y composiciones cuidadosamente planificadas, conectándose directamente con la tradición del *tableau vivant* (cuadro viviente), práctica aristocrática europea inmortalizada literariamente por Goethe en *Las afinidades electivas* (1809). Figuras pioneras como Hippolyte Bayard, con *Le noyé* (*El ahogado*, 1840), Oscar Gustav Rejlander, con *Two ways of life* (*Los dos caminos de la vida*, 1857), y Julia Margaret Cameron, con su estilo atmosférico innovador, consolidaron rápidamente la fotografía construida como corriente artística legítima (Bajac, 1999; Cox y Ford, 2003).

El movimiento Pictorialista (1880-1920) institucionalizó la fotografía construida, estableciendo que el medio podía rivalizar con la pintura en complejidad compositiva y mérito estético (Roberts, 2013). El Surrealismo encontró en esta tipología el medio ideal para materializar visualmente exploraciones del subconsciente: Man Ray, Claude Cahun y Hans Bellmer cuestionaron los límites entre realidad y ficción, consciente e inconsciente (Mißelbeck, 2012).

La década de 1980 consolidó el renacimiento contemporáneo de la fotografía construida con figuras como Cindy Sherman, Jeff Wall, Gregory Crewdson o Joel-Peter Witkin, que expandieron radicalmente sus posibilidades expresivas mediante producciones de gran escala con equipos multidisciplinares. En la actualidad, artistas como, David LaChapelle, Annie Leibovitz, Erwin Olaf o Eugenio Recuenco continúan demostrando su vigencia como estrategia crítica de intervención cultural (Cotton, 2014; Bayona-González, 2025).

5. DIFERENCIACIÓN CONCEPTUAL Y TERMINOLÓGICA: FOTOGRAFÍA ESCENOGRÁFICA, ESCENIFICADA Y CONSTRUIDA (FOCO)

El acrónimo FoCo se emplea habitualmente no solo por motivos de economía lingüística o conveniencia terminológica, sino porque condensa y subraya la dimensión constructivista y epistemológica de la imagen fotográfica, entendida como construcción cultural, técnica e ideológica, alejándose de la noción tradicional de la fotografía como mimesis neutral de lo real.

La diversidad terminológica utilizada para referirse a estas prácticas fotográficas exige una precisión conceptual rigurosa que permita discernir matices significativos entre términos en ocasiones intercambiables. En castellano proliferan expresiones como fotografía escenificada, escenográfica, construida, escénica, teatralizada o dramatizada, así como la adopción de los anglicismos *staged photography* [fotografía escenificada], y los galicismos *mise en scène* [puesta en escena] o *tableau vivant* [cuadro viviente], cada uno con connotaciones específicas.

Es por ello por lo que resulta esencial delimitar el campo en torno a tres términos complementarios –fotografía escenográfica, escenificada y construida–, que permiten captar la multiplicidad y riqueza de enfoques que convergen en este ámbito.

La fotografía escenográfica alude a aquellas imágenes realizadas en espacios expresamente diseñados y contruidos como escenarios. Su interés se centra en la arquitectura del espacio, la disposición de los elementos y el control lumínico, subrayando el carácter tridimensional y la materialidad de la ambientación. En este sentido, el espacio escenográfico se convierte en un protagonista activo de la narración visual, cuya configuración puede condicionar y dotar de sentido a la imagen final.

La fotografía escenificada implica fundamentalmente la representación de acciones, gestos, situaciones o narrativas teatralizadas, poniendo el acento en la dimensión performativa, dramática y actoral de la imagen. En este caso, el énfasis recae en los cuerpos, las poses, las interacciones entre personajes y la construcción deliberada de situaciones ficticias que, aunque evocan cierta espontaneidad, están cuidadosamente dirigidas por el autor. Este término se conecta de manera directa con las artes escénicas y el lenguaje teatral, subrayando la dirección actoral como un componente esencial del proceso creativo.

Finalmente, la fotografía construida (FoCo) es el término más integrador, ya que engloba las dimensiones escenográficas y escenificadas, y añade una dimensión epistemológica fundamental: la imagen entendida como artefacto conscientemente ideado, planificado y edificado, desde la fase de conceptualización hasta la posproducción digital. Bajo esta perspectiva, cada decisión visual –encuadre, iluminación, color, composición, referencias intertextuales, manipulación digital– se entiende como fruto de elecciones deliberadas orientadas a la creación de significados específicos. Este término enfatiza la artificialidad consciente y radical de todo el proceso, distanciándose de aquellas corrientes que abogan por la objetividad de la imagen.

6. CARACTERÍSTICAS DEFINITORIAS DE LA FOTOGRAFÍA CONSTRUIDA

La FoCo se define por cuatro rasgos distintivos interrelacionados, que la diferencian claramente de otras tipologías fotográficas como pueden ser la documental, la periodística, la científica o la *straight photography* [fotografía de calle]. Todas ellas comparten, en mayor o menor medida, el paradigma de veracidad o fidelidad al referente físico/matérico que atraviesa también la práctica fotográfica en el ámbito científico. En contraste, estos cuatro pilares la convierten en un dispositivo de intervención cultural consciente, orientado a la construcción de significado, la crítica visual y el desarrollo de competencias pedagógicas específicas.

En primer lugar, la dicotomía realidad/ficción. La FoCo desestabiliza los límites entre lo real y lo ficticio, cuestionando la supuesta veracidad ontológica de la fotografía. Al exhibir procesos constructivos –desde escenografías artificiales hasta posproducción digital–, pone en evidencia que toda imagen es resultado de decisiones técnicas, estéticas e ideológicas y, por tanto, susceptible de análisis ideológico y semiótico. Esta perspectiva es pedagógicamente crucial para fomentar en los estudiantes una conciencia crítica sobre el carácter construido de todas las imágenes, incluidas las documentales o aparentemente objetivas (Fontcuberta, 2016; Barthes, 2006).

En segundo lugar, la autoría colectiva. Frente al mito individualista del artista genial, la FoCo reconoce la centralidad del trabajo en equipo, implicando a fotógrafos, escenógrafos, modelos y técnicos en todo el proceso. Esta dimensión participativa fomenta competencias colaborativas fundamentales para la labor docente contemporánea (Bourriaud, 2009).

En tercer lugar, la densidad narrativa. La FoCo construye narrativas visuales complejas, polisémicas y abiertas a múltiples interpretaciones, incentivando lecturas críticas y sensibilidad hermenéutica en el estudiantado (Sontag, 2016).

Finalmente, la hibridación intermedial. La FoCo fusiona lenguajes, técnicas y convenciones de diversas disciplinas (pintura, teatro, cine, literatura, performance, instalación, vídeo), generando un campo expandido

que trasciende las fronteras tradicionales entre medios. Esta naturaleza híbrida la convierte en territorio especialmente fértil para la experimentación pedagógica, permitiendo que estudiantes con formaciones académicas, intereses creativos y competencias técnicas diversas encuentren múltiples puntos de conexión significativos con sus propias trayectorias educativas y creativas (Cotton, 2014; Bayona-González, 2025).

7. A/R/TOGRAFÍA: LA INTEGRACIÓN DE LA DIMENSIÓN ARTISTA, INVESTIGADOR Y DOCENTE

Las propuestas pedagógicas de este capítulo se fundamentan sobre el enfoque a/r/tográfico, una perspectiva investigativa desarrollada inicialmente por Rita Irwin en la Universidad de British Columbia que integra de manera inseparable los roles de artista [*Artist*], investigador [*Researcher*] y docente [*Teacher*]. Esta integración no constituye una adición mecánica de tres funciones diferenciadas, sino que genera un proceso rizomático donde cada rol se enriquece mutuamente, creando un espacio de intersección donde la práctica artística personal, la indagación teórica y la acción pedagógica se potencian recíprocamente (Irwin y de Cosson, 2004; Marín Viadel y Roldán, 2017, 2019).

Desde la dimensión artística, el enfoque a/r/tográfico reconoce que la creación visual es un modo legítimo de conocimiento, no subordinado al pensamiento discursivo textual. Cuando el artista produce una imagen construida, está simultáneamente investigando sobre narrativas visuales, relaciones compositivas, posibilidades técnicas y potencialidades expresivas del medio. La práctica creativa se convierte así en un acto de investigación encarnada donde el cuerpo, la intuición estética y la experimentación material generan saberes que frecuentemente no pueden ser completamente verbalizados (Sullivan, 2010; Leavy, 2017).

Desde la dimensión investigativa, la A/r/tografía legitima los procesos artísticos como formas válidas de generación de conocimiento académico. A diferencia de los paradigmas positivistas basados en neutralidad y cuantificación, este enfoque pone en valor la subjetividad reflexiva, la experiencia estética y el análisis cualitativo, implicando al

investigador en el proceso creativo como modo genuino de indagación crítica (Marín Viadel, 2005; Sullivan, 2010).

Desde la dimensión docente, la A/r/tografía transforma el aula en un espacio donde se legitima la reflexión sobre el acto educativo mismo. El docente que adopta este enfoque no solo transmite contenidos, sino que modela activamente procesos de investigación, experimentación y reflexión crítica. Los estudiantes observan cómo el docente se enfrenta a dilemas creativos reales, cómo toma decisiones estéticas fundamentadas, cómo revisa y cuestiona sus propios supuestos (Barone y Eisner, 2012; Acaso, 2018).

La intersección de estos tres roles genera un espacio de praxis donde la teoría emerge de la práctica y la práctica se enriquece constantemente por la reflexión teórica. En el contexto de la FoCo, esto significa que cuando un estudiante produce una fotografía construida, está simultáneamente creando una obra artística original, investigando sobre cómo las imágenes construyen significados culturales y desarrollando competencias pedagógicas que le permitirán, en su futuro rol docente, enseñar a otros a hacer lo mismo. Esta articulación integral es lo que confiere a la Fotografía Construida su potencial transformador en la formación del profesorado.

8. INSTRUMENTOS PEDAGÓGICOS Y PROCESOS DE TRABAJO EN EL AULA

La práctica de la FoCo en contextos educativos se organiza a través de instrumentos de preproducción que hacen visible el pensamiento visual y facilitan la traducción de ideas abstractas en manifestaciones concretas. Lejos de ser recursos meramente auxiliares, estos dispositivos se convierten en verdaderos espacios de investigación y experimentación pedagógica, generando reflexión y análisis a lo largo de todo el proceso creativo.

El *moodboard* sirve como panel de inspiración visual, donde los estudiantes recopilan y relacionan imágenes, colores, tipografías y materiales para condensar la atmósfera conceptual de su futura obra. Esta selección y comentario de referencias implica un proceso de

interpretación y síntesis que revela el pensamiento visual de quien crea. Los bocetos preparatorios trasladan esa atmósfera a propuestas compositivas rápidas, facilitando la exploración de recursos espaciales, personajes y ángulos sin invertir recursos materiales en pruebas finales, lo que incentiva el pensamiento exploratorio y la iteración. El *storyboard* resulta esencial en proyectos secuenciales o narrativas complejas, permitiendo anticipar la progresión visual y subrayando la hibridación entre lenguajes artísticos y cinematográficos. Por su parte, el fotodiario y el *making-of* documentan todo el proceso creativo –construcción de escenografía, pruebas de iluminación o manipulaciones digitales– y permiten que los estudiantes analicen retrospectivamente sus decisiones, reflexionen sobre su hacer y visibilicen la naturaleza compleja y no lineal de la producción visual. Así, la documentación del proceso desvela la artificialidad y riqueza de la imagen final, tornando el propio trayecto de creación en contenido pedagógico esencial.

La reciente incorporación de herramientas de inteligencia artificial generativa en los procesos pedagógicos de la FoCo parte de una constatación fundamental: las imágenes contemporáneas ya no son producidas únicamente por agentes humanos. Los algoritmos generativos actúan como nuevos protagonistas en el ecosistema visual, redefiniendo los modos de producción, circulación e interpretación de imágenes. Ignorar esta realidad supondría desvincular la educación artística de los contextos en los que los futuros docentes trabajarán (Marín Viadel et al., 2025; Delgado Hernández y Marqués Ibáñez, 2025). La IA se integra en la FoCo no como solución mágica, sino como herramienta didáctica capaz de problematizar los fundamentos mismos de la creación visual.

El uso de IA en la FoCo opera en cuatro dimensiones pedagógicamente significativas: democratiza el acceso facilitando la generación de imágenes complejas; acelera la experimentación permitiendo numerosas variaciones compositivas en poco tiempo; fomenta la reflexión sobre autoría, ética algorítmica y originalidad; y amplía la metareferencialidad al posibilitar que las obras sean reimaginadas por sistemas algorítmicos. Es esencial que el estudiantado mantenga una actitud reflexiva y autónoma: las imágenes generadas por IA no se conciben como resultados finales, sino como detonantes para la hibridación, el análisis y la

resignificación crítica. Se tratan como punto de partida, no como conclusión (Crawford, 2021).

9. PROPUESTAS ARTÍSTICO-EDUCATIVAS: RESULTADOS, ANÁLISIS Y EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS

A continuación, se recogen una selección de siete experiencias desarrolladas en contextos universitarios que evidencian cómo esta tipología de fotografía favorece procesos de aprendizaje significativo, promueve el diálogo interdisciplinar, la creación colectiva y la pluralidad de perspectivas.

Es importante reseñar en este contexto la relevancia de la transferencia a/r/tográfica que se produce entre la práctica profesional del artista-investigador-docente y el ámbito del aula. Este proceso genera un flujo dinámico de saberes en el que la experiencia estética y la reflexión académica se integran en el diseño y desarrollo de las propuestas educativas, favoreciendo la construcción de un conocimiento situado que conecta la investigación artística con la praxis pedagógica.

Cada una de estas propuestas fue diseñada desde el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la Investigación-Acción, integrando la práctica artística, la profundización teórica y la reflexión pedagógica. En todas ellas se evidencia el rigor en la documentación visual del proceso creativo permitiendo la transmisión fiel y replicable de las fases de producción. Los propios estudiantes asumen un papel protagonista y autónomo en su aprendizaje, registrando con sus dispositivos móviles las distintas etapas del proyecto mediante el recurso del *making of*, lo que refuerza la autogestión, la conciencia crítica y la apropiación reflexiva del proceso educativo a través de la experiencia artística.

9.1. DE CARAVAGGIO A EUGENIO RECUENCO

La propuesta *De Caravaggio a Eugenio Recuenco*, desarrollada en la Facultad de Ciencias de la Educación del Campus de Melilla (Universidad de Granada), en el contexto de la asignatura *Enseñanza y aprendizaje de las artes visuales y plásticas*, invitó al alumnado del doble Grado en Educación Primaria y Ciencias de la Actividad Física a investigar la obra de veinte referentes propuestos –desde pintores como

Caravaggio o Artemisia Gentileschi a fotógrafos contemporáneos como Annie Leibovitz o Eugenio Recuenco—. A través de esta experiencia formativa se trabajaron herramientas como el análisis formal y conceptual de las obras, la elaboración de *moodboards*, la creación de escenografía y vestuario, la puesta en escena, la dirección actuarial, la sesión fotográfica, la posproducción digital y el cierre reflexivo escrito, todo ello en equipos de hasta seis participantes y en sesiones de cuarenta minutos. El proyecto permitió al alumnado experimentar la metareferencialidad como estrategia clave, comprender los procesos creativos y desarrollar habilidades para resignificar la tradición desde un aula convertida en un espacio de experimentación artística y pedagógica.

9.2. PICASSO ESCENOGRAFIADO

Coincidiendo con la conmemoración del cincuenta aniversario del fallecimiento del artista malagueño, se propuso al estudiantado revisar y re-interpretar su obra mediante imágenes fotográficas de carácter escenográfico, favoreciendo así la comprensión y apropiación creativa de su legado. Este proyecto permitió al alumnado profundizar, no solo en los aspectos formales y compositivos de producción artística, sino también en la construcción de nuevas lecturas desde su propia experiencia creativa.

Esta iniciativa se llevó a cabo en el Campus de Melilla de la Universidad de Granada, en el contexto de la asignatura *Enseñanza y aprendizaje de las artes visuales y plásticas* del Grado en Educación Primaria, durante el curso académico 2022-2023. Organizados en grupos de entre dos y seis integrantes, los estudiantes dispusieron de cuarenta minutos por grupo para la realización de la sesión fotográfica. El resultado del proyecto se materializó en una serie de imágenes que documentan tanto el proceso de trabajo como los resultados formales obtenidos, evidenciando la capacidad del aula para convertirse en un espacio de diálogo entre historia del arte, creación contemporánea y aprendizaje significativo.

9.3. LA CONFIGURACIÓN DEL IMAGINARIO VISUAL COLECTIVO A TRAVÉS DE LAS NARRACIONES INFANTILES

Este proyecto propuso una revisión crítica del imaginario visual compartido que se construye a partir de los relatos y cuentos tradicionales.

Para ello, se analizaron las estructuras narrativas y las figuras arquetípicas presentes en las narraciones infantiles con el propósito de reinterpretarlas mediante imágenes fotográficas escenificadas. En este caso, el punto de partida no es una obra visual de referencia, sino la idea mental asociada a ella: las imágenes latentes que conforman el imaginario colectivo y que operan como base simbólica de nuestra cultura visual.

Desarrollado en el Campus de Melilla de la Universidad de Granada, en el contexto de la asignatura *Las artes visuales en la infancia* del Grado en Educación Infantil, durante el curso 2023-2024, este proyecto invitó al estudiantado a reimaginar las narraciones tradicionales desde una perspectiva crítica y contemporánea. El objetivo era favorecer la reflexión sobre la persistencia de estereotipos y modelos de conducta transmitidos a través de la cultura visual, promoviendo su cuestionamiento mediante la producción fotográfica.

9.4. NARRATIVAS INCLUSIVAS Y CONTRA HEGEMÓNICAS: LA REFERENCIALIDAD COMO ESTRATEGIA PARA LA EDUCACIÓN ARTÍSTICA

Esta propuesta, desarrollada en la Universidad de Jaén, dentro de la asignatura *Las Artes Plásticas en la Educación Infantil*, correspondiente al primer curso del Grado en Educación Infantil, se plantea como un ejercicio de revisión crítica de los imaginarios visuales instalados en la cultura popular y en la iconografía infantil. A través de la referencialidad visual, entendida como estrategia de análisis y reconstrucción del discurso visual, se propuso un trabajo de reflexión sobre los modelos hegemónicos de representación y su influencia en la construcción de la identidad. Este enfoque teórico-práctico permitió abordar las narrativas visuales desde una perspectiva transversal, cuestionando los arquetipos de género, poder o belleza instalados en las imágenes que configuran nuestro horizonte cultural. A partir de estas referencias, el alumnado exploró la posibilidad de construir nuevas narrativas visuales inclusivas, donde la relectura crítica actúa como herramienta de resistencia simbólica y vehículo de educación artística comprometida con la diversidad, la reflexión crítica y la transformación social.

9.5. FOTOGRAFÍA ESCENIFICADA COMO ESTRATEGIA PARA ABORDAR LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La iniciativa plantea el uso de la imagen escenificada como herramienta crítica para reflexionar sobre problemáticas sociales contemporáneas en el marco de la Agenda 2030. Desarrollado en la Universidad de Jaén, en el contexto de la asignatura *Intervención socioeducativa basada en las Artes* del Grado en Educación Social, durante el año académico 2023-2024, el proyecto se dirigió al alumnado de cuarto curso, quien trabajó en grupos de entre dos a seis integrantes, disponiendo de treinta minutos para la realización de la sesión fotográfica.

La propuesta se fundamentó en la utilización de la FoCo como estrategia pedagógica para promover la conciencia social y el pensamiento crítico, mediante la construcción de imágenes que reinterpretasen los discursos vinculados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). A través de la apropiación visual y simbólica de referentes artísticos, el estudiantado reflexionó sobre temas como la igualdad de género, la reducción de desigualdades, el consumo responsable o la justicia climática, utilizando el lenguaje visual como medio de expresión y transformación social.

Los referentes artísticos propuestos sirvieron de base para articular una mirada crítica y poética sobre los conflictos que atraviesan la contemporaneidad. En la obra de Kahlo se reconoció el valor de la introspección como herramienta de denuncia; en los universos fantásticos de Walker, la reivindicación de la diferencia; en las construcciones escenificadas de Leibovitz, la subversión de los roles de género; y en los retratos de Gonnord, la humanización de la alteridad. Estas referencias permitieron al alumnado explorar la potencialidad narrativa de la fotografía para abordar de forma sensible, simbólica y comprometida las cuestiones sociales que los ODS plantean.

9.6. “EL COLOR DE LAS GRANADAS”: INTELIGENCIA ARTIFICIAL, CINE, METAREFERENCIALIDAD Y FOTOGRAFÍA CONSTRUIDA A TRAVÉS DE LA OBRA FÍLMICA DE PARAJANOV

La propuesta exploraba la relación entre cine, creación visual y tecnología en el ámbito de la educación artística contemporánea. Desarrollado en la Universidad de Granada, dentro de la asignatura optativa de cuarto curso *Didáctica de las artes visuales* del Grado en Educación Primaria, el proyecto propuso al alumnado analizar la icónica película *El color de las granadas* (1969) del cineasta Sergei Parajanov, tomando como punto de partida su lenguaje visual altamente simbólico y su estructura narrativa no lineal.

El estudiantado seleccionó diversos fotogramas del filme para reinterpretarlos mediante fotografías escenificadas, generando un diálogo visual entre cine y fotografía construida. Estructurado a modo de fotoensayo con la cita visual (fotograma de referencia), la reinterpretación fotográfica (puesta en escena y producción de la imagen) y, finalmente, la relectura digital a través de inteligencia artificial. De este modo, la imagen inicial se somete a un proceso de transformación que cuestiona los límites de la autoría, la originalidad y la traducción estética entre medios.

Cada propuesta se iniciaba con la creación de *moodboards* y estudios de preproducción, seguidos de la fotografía en estudio y de su posterior manipulación digital mediante IA, que amplifica el imaginario visual del grupo y lo sometía a nuevas lecturas. En este sentido, la experiencia adquiere una dimensión metareferencial, pues las imágenes producidas no solo reinterpretan la obra de Parajanov, sino que también dialogan con sus propias transformaciones algorítmicas, reflejando cómo la mirada humana y la artificial coexisten y se tensionan en la producción visual contemporánea.

9.7. LA MÁSCARA CONTEMPORÁNEA COMO ELEMENTO CONFIGURADOR DE LA IDENTIDAD CULTURAL

La última propuesta profundizaba en el valor simbólico de la máscara como mediadora entre lo visible y lo oculto, entre la individualidad y

lo colectivo. A través de una lectura visual y conceptual, se analizó la máscara como construcción cultural, explorando su vinculación con figuras bestiales –reales o ficticias– que representan lo instintivo, lo violento o lo enigmático en el imaginario social. Esta aproximación permitió al alumnado reflexionar sobre los arquetipos, mitologías y estereotipos que conforman los relatos culturales de cada comunidad.

Desarrollado en la Universidad de Granada, en el contexto de la asignatura obligatoria *Enseñanza y Aprendizaje de las Artes Visuales y Plásticas* del primer curso del Grado en Educación Primaria, el proyecto propuso un enfoque interdisciplinar en el que el arte, la pedagogía y la tecnología convergen como herramientas de interpretación cultural. El proceso creativo partió del diseño de *moodboards* y de la producción fotográfica en el aula, continuando con la relectura digital mediante el uso intensivo de la Inteligencia Artificial. Esta integración tecnológica permitió situar los retratos escenificados en entornos simbólicos o ficcionales, proporcionando al alumnado recursos para imaginar escenografías que trascienden los límites materiales del aula. O bien, propuestas audiosuales basadas en estas mismas creaciones, que de otro modo resultarían imposibles sin utilización de las nuevas herramientas basadas en prompts (García Roldán, 2020).

10. DISCUSIÓN

La experiencia desarrollada a través de las distintas propuestas confirma que la Fotografía Construida, aplicada desde una perspectiva a/r/tográfica, posee un extraordinario potencial para articular teoría y práctica, conjugando la palabra y la imagen, la creación y el pensamiento. Su empleo en contextos educativos demuestra que la fotografía ha dejado de ser mero vehículo ilustrativo para consolidarse como un recurso epistemológico: un lenguaje que produce conocimiento y genera reflexión sobre el acto mismo de mirar, representar y enseñar a mirar.

Las experiencias implementadas revelan logros pedagógicos significativos: desarrollo de competencias colaborativas (negociación de roles, distribución de responsabilidades, toma de decisiones colectivas), mejora en la alfabetización visual crítica (análisis de imágenes,

identificación de estrategias de representación, cuestionamiento de estereotipos), y fomento de la creatividad mediante exploración, error constructivo y toma de riesgos estéticos.

No obstante, se identifican desafíos críticos. Las restricciones temporales en asignaturas de educación artística dificultan desarrollar proyectos con la profundidad deseada. El acceso desigual a recursos técnicos (cámaras, software, iluminación) puede generar brechas en la calidad de producciones, aunque dispositivos móviles y aplicaciones gratuitas han paliado parcialmente esta dificultad. Asimismo, parte del estudiantado manifiesta resistencias iniciales ante metodologías activas y colaborativas, exigiendo trabajo pedagógico explícito de acompañamiento y legitimación.

En comparación con metodologías tradicionales centradas en historia del arte o producción individual, la FoCo se distingue por su carácter experiencial, colaborativo y reflexivo. Frente a la pasividad receptiva del modelo transmisivo, la FoCo sitúa al estudiantado como productor activo de conocimiento visual. Frente al individualismo, promueve procesos colectivos donde la autoría se distribuye y negocia. Frente a la separación teoría/práctica, articula ambas dimensiones en un único proceso integrado.

11. CONCLUSIONES

Esta serie de experiencias ha permitido constatar que la Fotografía Construida, cuando se opera desde una perspectiva a/r/tográfica integradora y colaborativa, constituye una estrategia pedagógica de extraordinario potencial para la formación del profesorado en educación artística. La legitimidad epistemológica de esta práctica no reside únicamente en su capacidad para producir artefactos visuales significativos, sino fundamentalmente en su aptitud para articular de manera coherente y dinámica los dominios de la creación artística, la investigación académica y la reflexión pedagógica.

Las propuestas desarrolladas en contextos universitarios de formación inicial del profesorado han demostrado que la Fotografía Construida combinada con la Inteligencia Artificial puede operar exitosamente como dispositivo de alfabetización visual crítica, como laboratorio para

la experimentación metodológica, y como espacio privilegiado para la construcción colaborativa de conocimiento. Más allá de enseñar técnicas fotográficas o softwares especializados, la FoCo interroga los fundamentos mismos de la representación visual: cómo se construyen las imágenes, quién las construye, para qué, bajo qué condiciones, con qué intenciones éticas y políticas.

En el contexto actual de transformación digital acelerada y proliferación de tecnologías generativas, resulta cada vez más urgente que la formación del profesorado no ignore estas dinámicas, sino que las interroge críticamente, las problematice y las integre como objetos de reflexión pedagógica. La Inteligencia Artificial no constituye una amenaza a la educación artística, sino un reto que demanda repensar qué significa crear, cuál es el valor de la autoría humana, cómo se cuestiona la originalidad en contextos de híbridos técnico-creativos, y cómo educar docentes que puedan acompañar al estudiantado en estas complejidades emergentes.

Los caminos que se abren desde aquí son múltiples y prometen desafíos estimulantes: explorar la transferibilidad de la FoCo a otros niveles educativos, investigar su articulación con áreas curriculares diversas más allá de la educación artística, y evaluar el impacto a largo plazo de estas experiencias formativas en la práctica docente real. Pero más allá de estas líneas concretas de investigación futura, lo que resulta imprescindible es no perder de vista la pregunta esencial que atraviesa todo este trabajo: ¿cómo formar docentes capaces de acompañar a las nuevas generaciones en el desafío de habitar críticamente un mundo saturado de imágenes, donde lo visible se construye cada vez más mediante tecnologías algorítmicas? La FoCo, lejos de ofrecer respuestas definitivas, propone un camino: aquel que entiende la creación visual como espacio de interrogación, la colaboración como modo de conocimiento, y la reflexión crítica como horizonte ético ineludible. Porque, como bien señalaba Susan Sontag, "las fotografías, que en sí mismas no explican nada, son inagotables invitaciones a la deducción, la especulación y la fantasía" (2016, p. 23), y es precisamente en esa invitación donde reside el potencial educativo más profundo de la Fotografía Construida.

12. REFERENCIAS

- Acaso, M. (2018). La educación artística no son manualidades: Nuevas prácticas en la enseñanza de las artes y la cultura visual. Catarata.
- Bajac, Q. (1999). Tableaux vivants. Fantaisies photographiques victoriennes (1840-1880). Réunion des Musées Nationaux.
- Barone, T., y Eisner, E. W. (2012). Arts based research. Sage.
- Barthes, R. (2020). La cámara lúcida: Nota sobre la fotografía. Paidós.
- Bayona González, F. (2025). La fotografía escenificada (Stage Photography) y/o Fotografía Construida (FoCo): Análisis a/r/tográfico sobre su metodología de creación, investigación y aprendizaje [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. <https://hdl.handle.net/10481/106436>
- Boucher, M. y Contogouris, E. (2019). Stay Still: Past, Present, and Practice of the Tableau Vivant. RACAR, 44 (2), 7-12. <https://goo.su/nZU23>
- Bourriaud, N. (2009). Radicante. Adriana Hidalgo Editora.
- Cotton, C. (2014). The photograph as contemporary art. Thames & Hudson.
- Cox, J., y Ford, C. (2003). Julia Margaret Cameron: The complete photographs. [Catálogo de exposición]. Thames & Hudson.
- Crawford, K. (2021). Atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence. Yale University Press.
- Delgado Hernández, P., y Marqués Ibáñez, A. M. (2025). La inteligencia artificial como herramienta en arte generativo aplicada en experiencias de educación artística. Hachetetepe. Revista científica De Educación Y Comunicación, (30), 1204. <https://doi.org/10.25267/Hachetetepe.2025.i30.1204>
- Dussel, I., y Gutierrez, D. (Comps.). (2006). Educar la mirada: Políticas y pedagogías de la imagen. Ediciones Manantial.
- Fontcuberta, J. (2016). La furia de las imágenes: Notas sobre la postfotografía. Galaxia Gutenberg.
- García Roldán, A. (2020). El vídeo-ensayo en las metodologías artísticas de investigación en educación: La creación audiovisual como una estructura de indagación en contextos de formación, investigación y producción artística. Comunicación y Métodos, 2 (1), 108-125. <https://doi.org/10.35951/v2i1.68>
- Irwin, R. L., y de Cosson, A. (Eds.). (2004). A/r/tography: Rendering self through arts-based living inquiry. Pacific Educational Press.
- Leavy, P. (2017). Method meets art: Arts-based research practice. Guilford Press.

- Marín Viadel et al. (Eds.), *Inteligencia ARTificial en Educación y Creación Artística*. Editorial Universidad de Granada. <https://goo.su/EUnlZ>
- Marín Viadel, R., y Roldán, J. (Eds.). (2017). *Ideas visuales: Investigación basada en artes e investigación artística*. Editorial Universidad de Granada.
- (2019). A/r/tografía e Investigación Educativa Basada en Artes Visuales en el panorama de las metodologías de investigación en Educación Artística. *Arte, Individuo y Sociedad* 31(4), 881-895. <https://doi.org/10.5209/aris.63409>
- Mißelbeck, R. (Ed.). (2012). *La fotografía del siglo XX*. Taschen.
- Roberts, R. (2013). *Pictorialism in Britain, 1900–1920*. Getty Publications.
- Sontag, S. (2016). *Sobre la fotografía*. Debolsillo.
- Sullivan, G. (2010). *Art practice as research: Inquiry in visual arts*. Sage.

EL LIBRO ILUSTRADO DE NO FICCIÓN COMO ESPACIO DE REFLEXIÓN SOBRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

EVA SÁNCHEZ ARJONA
Universidad de Cádiz

ROBERTO SAIZ PANTOJA
Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha dejado de pertenecer exclusivamente al ámbito científico y tecnológico para integrarse de forma progresiva en la vida cotidiana, influyendo en cómo las personas aprenden, se comunican, consumen información y toman decisiones (Luckin, 2018; Bartlett, 2025). Esta transformación, como sugieren Jácome y Cárdenas (2025), alcanza también a la infancia, que entra en contacto con sistemas inteligentes a través de juguetes, asistentes virtuales, algoritmos de recomendación o plataformas educativas. Sin embargo, el hecho de convivir con estas tecnologías no implica necesariamente una comprensión crítica de su funcionamiento ni de sus implicaciones sociales, éticas o epistemológicas (Gallent Torres et al., 2024; Esteban Frades, 2025).

Frente a esta realidad, resulta prioritario promover, desde las primeras etapas educativas, una alfabetización digital que permita a niñas y niños comprender, utilizar y cuestionar las tecnologías de manera informada (Matamala, 2018). Lograrlo, pasa necesariamente por fomentar el desarrollo de competencias digitales articulando de forma transversal dimensiones cognitivas, instrumentales, emocionales, sociocomunicacionales y axiológicas que capaciten para buscar, analizar y comprender información, producir contenidos y comunicarse en la red de forma crítica, segura y responsable (Area y Guarro, 2012).

En un ecosistema mediático cada vez más automatizado, estas competencias resultan fundamentales para hacer frente a fenómenos como la desinformación, los *deepfakes*, los sesgos algorítmicos o la dificultad para evaluar la fiabilidad de las fuentes (Pérez Tornero et al., 2010). No se trata únicamente de desarrollar habilidades instrumentales ni de adoptar un enfoque tecnocentrista, sino de incorporar el pensamiento crítico, la reflexión ética y la capacidad de interpretar los discursos que circulan en torno a la tecnología a través de distintos medios, incluida la literatura (Luckin, 2018).

De hecho, el *Marco de Competencias Digitales para la Ciudadanía*, considerado un referente en este ámbito, ha evolucionado en respuesta al impacto de los avances tecnológicos más recientes, incorporando en su versión actualizada *DigComp 2.2* (Vuorikari et al., 2022) una dimensión específica dedicada a la interacción de la ciudadanía con los sistemas de IA. Este nuevo enfoque contempla aspectos como la capacidad para entender el funcionamiento y el propósito de estos sistemas, su uso cotidiano en la búsqueda de información, la protección de la privacidad y los datos personales, así como los desafíos y los dilemas éticos asociados a su implementación.

Tal es su relevancia que, recientemente, la UNESCO (2025) ha desarrollado el *Marco de competencias para estudiantes en materia de IA*. Este documento propone integrar de forma estructurada el aprendizaje sobre IA en los programas escolares con el objetivo de formar estudiantes capaces de interactuar de manera segura, crítica y creativa con estas tecnologías. Para ello, el marco establece doce competencias en torno a cuatro dimensiones clave. Cada una de estas competencias se articula en tres niveles progresivos de desarrollo —comprender, aplicar y crear—, permitiendo su adaptación a distintas edades y contextos educativos (Tabla 1).

TABLA 1. Dimensiones del Marco de competencias para estudiantes en materia de IA

Ámbitos	Competencias		
	Comprender	Aplicar	Crear
Una forma de pensar centrada en el ser humano	Capacidad de la acción humana	Responsabilidad humana	Ciudadanía en la era de la IA
La ética de la IA	Ética encarnada	Uso seguro y responsable	Ética por diseño
Técnicas y aplicaciones de la IA	Fundamentos de la IA	Habilidades de aplicación	Creación de herramientas de IA
Diseño de sistemas de IA	Delimitación del alcance del problema	Diseño de la arquitectura	Interacción y retroalimentación

Fuente: UNESCO (2025, pp. 22-25)

Estas dimensiones responden a necesidades formativas específicas y complementarias. La primera, una forma de pensar centrada en el ser humano, promueve la comprensión de la IA como creación humana, subrayando la importancia de la agencia individual, la responsabilidad social y el compromiso cívico en la era digital. La segunda, la ética de la IA, aborda principios clave como la equidad, la sostenibilidad, la privacidad y la transparencia, invitando a los estudiantes a tomar decisiones conscientes y responsables ante los dilemas tecnológicos. La tercera dimensión, técnicas y aplicaciones de la IA, se orienta al conocimiento de algoritmos, datos y sistemas, fomentando una comprensión funcional y crítica de cómo se utilizan estas tecnologías en contextos reales. Por último, el diseño de sistemas de IA estimula el pensamiento proyectual y la resolución de problemas, capacitando al alumnado para definir retos, crear soluciones tecnológicas y evaluar su impacto ético y social (UNESCO, 2025).

En este escenario, surge la necesidad de incorporar recursos pedagógicos capaces de traducir estos desafíos en experiencias significativas para la infancia. Entre otros, los libros ilustrados de no ficción se posicionan como una vía privilegiada para abordar este fenómeno, ya que investigaciones previas han reconocido su relevancia en la formación de lectores críticos y en el fortalecimiento de habilidades relacionadas con la alfabetización informacional (Shimek, 2019; Trigo et al., 2022).

A diferencia de los libros de texto, los libros ilustrados de no ficción adoptan características discursivas que facilitan la comprensión de temas complejos desde una perspectiva más accesible y motivadora (Trigo et al., 2023). De hecho, son muchos los estudios que destacan su valor educativo y abogan por su integración en el aula como herramienta para abordar los saberes curriculares de manera transversal (Romero Oliva et al., 2021; Blanco y Pena, 2024). En esta línea, Sanjuán y Cristóbal (2022), subrayan las diferencias entre el tratamiento de los contenidos en los libros de texto y en los libros ilustrados no ficción, señalando que estos últimos tienden a activar procesos cognitivos y emocionales que favorecen una disposición positiva hacia la lectura y el aprendizaje.

Esta capacidad se explica por las características que definen a la nueva generación de libros ilustrados de no ficción, propuestas híbridas de lectura que combinan el rigor documental con un lenguaje visual donde la ilustración desempeña un papel central (Grilli, 2020). Su diseño busca captar el interés del lector mediante recursos narrativos y gráficos que provienen tanto de la cultura impresa como de la cultura digital. Incorporan características como la fragmentación, la multimodalidad, la hipertextualidad o la interactividad, sin renunciar a la materialidad del libro objeto como soporte físico y sensorial (Tabernero y Nogués, 2023). Fruto de esta concepción renovada, estas obras se alejan de los enfoques enciclopédicos puramente expositivos, planteando interrogantes e incorporando recursos propios de la ficción para proponer experiencias de lectura más participativas e interactivas, estimular la curiosidad, promover la reflexión e invitar a la acción (Sanders, 2018; Tabernero, 2022).

Si bien, como apunta Lartitegui (2018), la producción de libros ilustrados de no ficción se caracteriza en la actualidad por una notable diversidad temática —con títulos que abarcan desde asuntos tradicionales hasta otros menos explorados—, también es posible observar una constante innovación tanto en la selección de contenidos, cada vez más precisos y específicos, como en la originalidad y la creatividad con que son tratados. No obstante, tal como evidencia el estudio de Baró (2021), los temas más recurrentes en la oferta editorial siguen siendo la naturaleza, el medio ambiente, la historia o las biografías, mientras que las obras centradas en cuestiones tecnológicas son aún minoritarias.

En particular, la IA apenas comienza a ganar presencia como objeto de atención en este tipo de libros. La rapidez con la que evoluciona esta tecnología parece dificultar su tratamiento editorial con enfoques actualizados y rigurosos, ya que cualquier intento de representación corre el riesgo de quedar rápidamente obsoleto, limitando así su viabilidad dentro del mercado. Sin embargo, este desafío no debería desalentar su producción, ya que contar con materiales fiables y accesibles para el público infantil resulta fundamental frente a los contenidos de dudosa procedencia que en muchas ocasiones circulan en los entornos digitales. Además, estas obras permiten actualizaciones editoriales, convirtiéndose en recursos dinámicos capaces de acompañar los cambios tecnológicos sin perder de vista su valor formativo (Hanán Díaz, 2025).

A pesar de estas limitaciones, en los últimos años han comenzado a publicarse algunos libros que abordan de forma explícita las aplicaciones, los riesgos y el impacto de la IA en la vida humana, representando no solo una novedad dentro del panorama editorial, sino también la apertura de un campo fértil para la investigación educativa en lo relativo a la formación de una ciudadanía crítica con competencia digital. Aunque el género se caracteriza en la actualidad por su potencial para generar conversaciones críticas sobre el mundo contemporáneo, especialmente en torno a cuestiones éticamente sensibles o tecnológicamente complejas (Tabernero y Colón, 2023; Trigo et al., 2022), son escasas las investigaciones que analizan en profundidad cómo se representa esta tecnología emergente en los libros ilustrados de no ficción dirigidos al público infantil y juvenil.

2. OBJETIVOS

Con el propósito de aportar una mirada analítica que amplíe la comprensión sobre el tratamiento de la IA en el ámbito editorial contemporáneo, este trabajo se inscribe en una línea de investigación incipiente orientada a cubrir el vacío identificado en la literatura científica. Sobre esta base, el estudio se propone como objetivo principal analizar, desde los principios de la literacidad crítica, cómo se representa esta temática en el libro ilustrado de no ficción *La inteligencia artificial explicada a*

todos los públicos (Fernández Álvarez et al., 2024). A partir de este análisis, se aspira a valorar el potencial formativo de la obra como recurso didáctico para favorecer el desarrollo de la competencia digital en contextos educativos.

3. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

Este estudio se enmarca en el paradigma constructivista interpretativo (Guba y Lincoln, 2012) y adopta un enfoque cualitativo de modalidad no interactiva (McMillan y Schumacher, 2005). Se orienta, además, por los principios de la literacidad crítica, entendiendo los textos como artefactos culturales que construyen marcos ideológicos, posicionamientos éticos y representaciones sociales (Luke, 2019; Cassany, 2021). En coherencia con este enfoque, se recurre al análisis del discurso (Van Dijk, 2001) para examinar los significados implícitos y explícitos, visibilizar los valores y las relaciones de poder que los atraviesan y comprender de qué manera el lenguaje verbal y visual orienta la construcción de sentido. Este tipo de análisis permite observar cómo las elecciones discursivas contribuyen a legitimar determinadas perspectivas y a ofrecer al lector infantil marcos interpretativos específicos sobre fenómenos complejos como la IA.

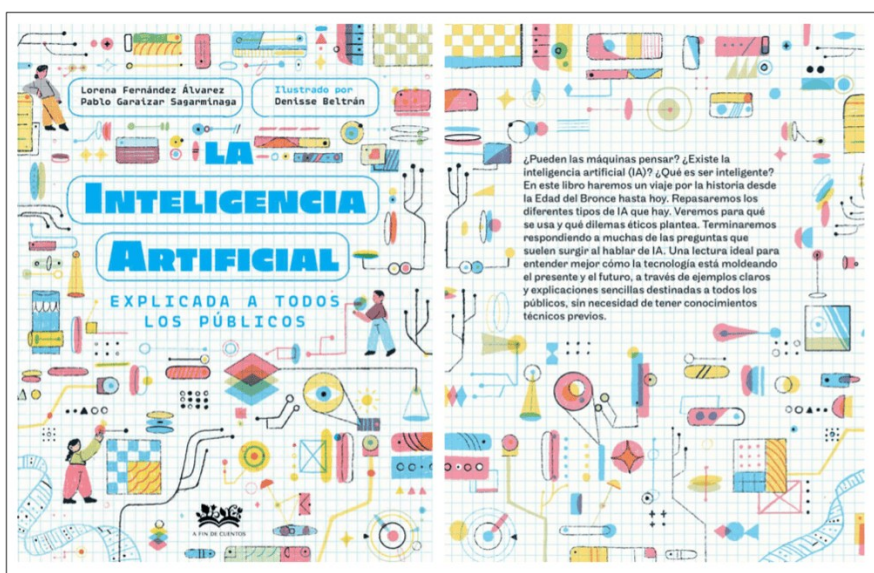
3.2. SELECCIÓN DE LA OBRA

Este estudio toma como objeto de análisis *La inteligencia artificial explicada a todos los públicos*, un libro ilustrado de no ficción publicado en 2024 por la editorial A Fin de Cuentos (Figura 1). La autoría corresponde a Lorena Fernández Álvarez y Pablo Garaizar Sagarminaga, ambos ingenieros informáticos, mientras que las ilustraciones son obra de Denisse Beltrán, diseñadora gráfica e ilustradora.

Su selección se ha fundamentado en criterios de calidad ampliamente reconocidos por especialistas en el ámbito de la no ficción infantil y juvenil (Ruth, 2009; Garralón, 2013; Hanán Díaz, 2025), así como en los parámetros de valoración empleados por el *National Council of Teachers of English* para conceder el *Orbis Pictus Award* (Sanjuán y

Cristóbal, 2022). En este marco, se han valorado aspectos como la precisión del lenguaje textual y visual, la organización del material, el estilo de escritura e ilustración y el diseño general de la obra. Asimismo, han sido determinantes otros factores como la especialización de los autores en el ámbito tecnológico y su labor en la divulgación desde una perspectiva de género, la pertenencia de la obra a un proyecto editorial consolidado y centrado en el público infantil y juvenil, la actualidad del contenido y el tratamiento de la IA como eje central.

FIGURA 1. Cubierta y contracubierta de la obra *La inteligencia artificial explicada a todos los públicos*



Fuente: Fernández Álvarez et al. (2024)

3.3. TÉCNICA Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El análisis de la obra se realizó mediante la técnica de análisis documental de contenido (Nieto, 1992), una estrategia metodológica adecuada para examinar de forma sistemática documentos impresos.

El proceso se desarrolló en dos fases complementarias. En la primera, se llevó a cabo una lectura exploratoria de la obra con el fin de conocer su estructura, tono y propuesta comunicativa. En la segunda, se realizó un análisis categorial a partir de una matriz diseñada *ad hoc* para este estudio.

La matriz está compuesta por siete categorías, cada una de ellas acompañada de preguntas guía que orientan el análisis de la obra desde un enfoque crítico y reflexivo. Su diseño se sustenta en referentes conceptuales complementarios que permiten abordar el contenido desde una perspectiva multidimensional: los principios de la literacidad crítica (Luke, 2019; Cassany, 2021), los marcos internacionales para el desarrollo de competencias digitales en contextos mediados por IA (Vuorikari et al., 2022; UNESCO, 2025) y los estudios recientes sobre el género de no ficción (Tabernero, 2022; Grilli, 2020; Hanán Díaz, 2025). La descripción de las categorías se detalla en la Tabla 2.

TABLA 2. *Categorías de la matriz de análisis*

Ámbitos	Descripción
Temas y enfoques	Analiza los contenidos principales sobre la IA, los ámbitos de la vida en los que se representa, el enfoque del discurso (informativo, lúdico, narrativo...), el marco temporal (actual, futuro o hipotético) y la diversidad o sesgo en la selección temática.
Discursos y visiones sobre la IA	Examina las ideas predominantes (tecnológicas, éticas, humanistas), la visibilidad de la agencia humana, el grado de problematización, el tratamiento de conceptos y la promoción de actitud crítica y responsable.
Voces, personajes y referentes	Estudia quién construye el discurso, qué voces se incluyen o se omiten y qué referentes aparecen (por edad, género, cultura o profesión).
Dilemas éticos y problematización	Evalúa si se plantean conflictos o riesgos relacionados con la IA (sesgos, vigilancia, uso de datos, impacto ambiental...) y si se fomenta la reflexión crítica y ética desde una perspectiva accesible para la infancia.
Representación visual	Analiza el papel de la imagen en la construcción de sentido, el tipo de ilustración utilizada, la representación gráfica de la IA y si se refuerzan o cuestionan estereotipos visuales.
Interpelación al lector	Explora qué tipo de relación se establece con el lector: si se le propone un rol activo y reflexivo, si se formulan preguntas o dilemas y si se incluyen propuestas prácticas o actividades que fomenten la imaginación, la creatividad y la conciencia crítica sobre la tecnología.
Accesibilidad y equidad	Valora la claridad del lenguaje, la adecuación al público infantil, la democratización del conocimiento y la inclusión de principios de equidad, diversidad e igualdad en el acceso y la representación.

Fuente: elaboración propia

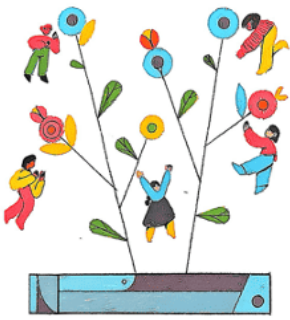
4. RESULTADOS

Desde un enfoque narrativo, los resultados se organizan según las categorías establecidas en la matriz de análisis, permitiendo mostrar en detalle los distintos componentes que configuran la propuesta comunicativa de la obra. Además, se presentan los resultados ejemplificados mediante algunos fragmentos visuales y textuales, con el fin de visibilizar las tensiones y las posibilidades que encierra esta propuesta editorial en su intento de acercar una tecnología compleja al público infantil y juvenil.

4.1. TEMAS Y ENFOQUES

Los múltiples temas tratados en la obra, muchos de ellos observables desde el índice (Figura 2), ofrecen una amplia aproximación a la IA. La propuesta comienza con un recorrido por la historia y la evolución de esta tecnología, desde referencias míticas como Talos —el autómatas gigante de la mitología griega creado para proteger Creta— hasta hitos históricos como la máquina calculadora de Charles Babbage, el telar automático de Jacquard y las aportaciones pioneras de Ada Lovelace, considerada la madre del software y de los algoritmos. También se presentan hitos clave como la máquina de Turing, Eliza —el primer bot conversacional— y Deep Blue, la IA que venció al campeón mundial de ajedrez, marcando un punto de inflexión en la percepción pública de estas tecnologías.

FIGURA 2. Índice de la obra

		ÍNDICE	
07	¡EMPEZAMOS!	Introducción	
11	¿CÓMO HEMOS LLEGADO HASTA AQUÍ?	Una breve historia de la IA	
27	FRENTE A FRENTE	Inteligencias naturales y artificiales	
45	PARECÍA CIENCIA FICCIÓN, PERO YA NO LO ES	El aprendizaje automático	
55	TERRENO PANTANOSO	Dilemas éticos que plantea la IA	
67	¡TE PILLÉ!	Preguntas y respuestas: el test de Turing	

Fuente: Fernández Álvarez et al. (2024)

Posteriormente, el libro introduce conceptos fundamentales como la diferencia entre inteligencia humana y artificial, los algoritmos, el aprendizaje automático —en sus tres modalidades: supervisado, no supervisado y por refuerzo—, así como los principales enfoques de IA: simbólica y conexionista, fuerte y débil. Para facilitar su comprensión todos estos contenidos se acompañan de numerosos ejemplos que ilustran su presencia en la vida cotidiana.

Además, el texto delimita con precisión qué se considera IA y qué no, dedicando un bloque específico a los dilemas éticos vinculados a su uso y desarrollo. Finalmente, el capítulo de cierre recoge preguntas reales formuladas por niños y niñas sobre el futuro de la IA, organizadas como un juego inspirado en el test de Turing.

En conjunto, la obra se construye desde un enfoque predominantemente informativo y explicativo, matizado por recursos lúdicos y pinceladas de humor que buscan hacer accesibles conceptos técnicos sin sacrificar el rigor científico, equilibrando la dimensión técnica con la social y favoreciendo una lectura auténtica que conecta la experiencia personal

con el conocimiento. Este posicionamiento se refuerza mediante recursos visuales y estrategias lúdicas que no solo buscan captar la atención, sino también propiciar una lectura participativa y reflexiva capaz de interpelar al lector y situarlo ante los dilemas éticos y sociales que acompañan a esta tecnología.

4.2. DISCURSOS Y VISIONES

La obra se sitúa en un territorio discursivo crítico y humanista orientado a desmitificar la IA y a sensibilizar al lector sobre los riesgos asociados a su desarrollo y aplicación, desactivando así las lecturas simplistas y buscando generar una actitud reflexiva ante esta tecnología. Desde la introducción, este posicionamiento se explicita mediante una estrategia narrativa que combina la invitación a recorrer la IA con la advertencia sobre las implicaciones éticas que se derivan de su uso. Este gesto enunciativo inicial interpela directamente al lector formulando preguntas que lo involucran y anticipando el marco ideológico de la obra.

Se contextualiza la IA como un proceso histórico y sociocultural en permanente transformación. Lejos de asumirse como objetiva o neutral, y en contraposición a los discursos deterministas o tecnocentristas, se representa como una creación humana condicionada por decisiones, intereses y valores. Se propone, de este modo, una lectura que empodera al lector infantil con una orientación ideológica que constituye en sí misma una estrategia de alfabetización crítica, ya que invita a cuestionar los discursos dominantes, a reconocer la agencia humana en el diseño tecnológico y a asumir una postura ética ante los dilemas que plantea, situando al lector como sujeto corresponsable capaz de intervenir y transformar la realidad.

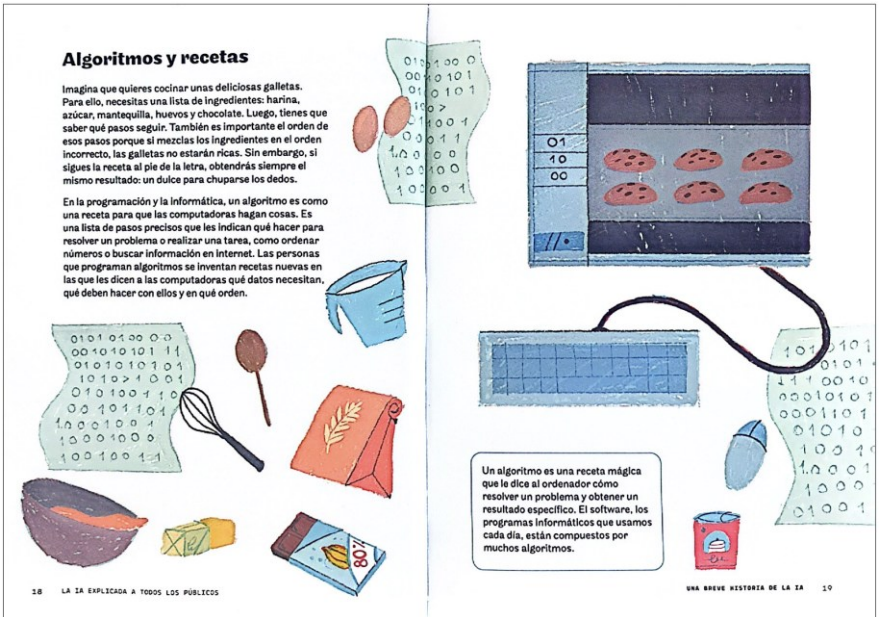
Frente al solucionismo tecnológico —que reduce problemas complejos a soluciones técnicas rápidas y despolitizadas—, la obra apuesta por una mirada más compleja que promueve la vigilancia y la responsabilidad compartida. Así, la IA se representa como una construcción social en disputa y sujeta a revisión constante, invitando a pensarla de forma crítica.

4.3. VOCES, PERSONAJES Y REFERENTES

La narración está guiada por una voz experta que domina los contenidos y los comunica con un tono divulgativo eficaz. Explica conceptos complejos de forma clara recurriendo a comparaciones sencillas y ejemplos cotidianos que facilitan la comprensión del lector. Sirvan de ejemplo las páginas en las que se explican los algoritmos comparándolos con recetas de cocina (Figura 3). Este tono didáctico contribuye a construir un entorno de confianza para el lector, combinando el rigor con la cercanía y evitando caer en un discurso tecnocrático e inaccesible.

Junto a esta voz principal, la obra incorpora las voces de niños y niñas del Colegio Público María Moliner (Madrid), cuyas preguntas sobre la IA funcionan como un recurso para visibilizar inquietudes reales que pueden ser compartidas por otros lectores de su edad. Esta estrategia no solo refuerza la dimensión participativa de la obra, sino que reconoce a la infancia como interlocutora válida en la conversación sobre IA.

FIGURA 3. Algoritmos y recetas (páginas 18 y 19)



Fuente: Fernández Álvarez et al. (2024)

El relato se enriquece con la presencia de referentes del pasado y del presente en un claro esfuerzo por visibilizar la diversidad. Así, a lo largo de la obra se incorporan, con matices que invitan a la intertextualidad, figuras del ámbito científico, literario e histórico, entre las que destacan: Ada Lovelace, pionera de la programación; Grace Murray Hopper, creadora del compilador; Joy Buolamwini, activista contra los sesgos algorítmicos raciales; Mary Shelley, con la figura de Frankenstein como uno de los primeros cuestionamientos sobre la creación de vida artificial; y Alan Turing, figura clave en los orígenes de la informática.

Esta selección de personajes permite articular una genealogía plural de la IA, rompiendo estereotipos de género, raza y cultura y ofreciendo al lector modelos diversos que ayudan a desnaturalizar la hegemonía masculina, blanca y tecnocientífica habitual en el imaginario tecnológico.

4.4. DILEMAS ÉTICOS Y PROBLEMATIZACIÓN

Bajo el título *Terreno pantanoso*, la obra dedica un capítulo a los riesgos y dilemas éticos asociados al desarrollo de la IA, abordándolos desde una perspectiva clara y comprensible en sintonía con el resto de contenidos.

Lejos de minimizar su complejidad, el texto ofrece una problematización honesta sobre cuestiones clave como la vigilancia algorítmica, los sesgos y su reproducción a través de bucles de retroalimentación, la opacidad en la gestión de datos personales por parte de grandes corporaciones, el robo de información o la discriminación algorítmica.

También se abordan los desafíos que plantea la asignación de responsabilidades en caso de daños generados por decisiones automatizadas, destacando la falta de transparencia y rendición de cuentas.

Un aporte especialmente relevante del capítulo es la denuncia de las condiciones laborales invisibilizadas que sostienen muchos de los sistemas de IA actuales. El texto expone sin tapujos cómo personas, en su mayoría en contextos de alta vulnerabilidad socioeconómica se encargan de revisar, moderar o etiquetar datos para el entrenamiento de modelos, muchas veces expuestas a contenidos traumáticos y recibiendo remuneraciones mínimas.

Además, se señala cómo los datos utilizados en el entrenamiento de sistemas suelen reproducir los valores y prejuicios dominantes, perpetuando estereotipos y amplificando desigualdades socioculturales existentes. Esta dimensión ética, habitualmente silenciada en los discursos tecnocientíficos, se presenta aquí como una cuestión urgente que interpela al lector.

La obra no se detiene solo en los aspectos sociales, sino que también incorpora una crítica al impacto medioambiental de la IA. Como puede apreciarse en la Figura 4, los autores dirigen la reflexión del lector hacia el elevado consumo energético o la extracción intensiva de minerales que se derivan de su uso y mantenimiento, conectando así con una visión ecosocial de la tecnología.

FIGURA 4. Impacto climático de nuestra tecnología (páginas 64 y 65)



Fuente: Fernández Álvarez et al. (2024)

Más allá de enumerar problemas, el libro apuesta por activar una conciencia crítica en el lector a través de ejemplos concretos, preguntas abiertas y propuestas para reflexionar de forma colectiva. Se cuestiona así la idea de una tecnología inevitable y se subraya la necesidad de una

ética por diseño basada en la responsabilidad y la mejora continua, reforzando el potencial formativo de la obra.

4.5. REPRESENTACIÓN VISUAL

Las ilustraciones de Denisse Beltrán, de trazo sencillo y colores vivos, asumen funciones diversas a lo largo de la obra y contribuyen a una experiencia de lectura estética y dinámica. En la mayoría de los casos amplían la información textual ayudando al lector a comprender conceptos abstractos y difíciles de explicar desde la palabra escrita. En otros, la imagen funciona como una metáfora visual que aporta profundidad al discurso. Un ejemplo significativo es la doble página titulada *La X marca el lugar*, en la que se establece una analogía entre la IA y un parque de atracciones (Figura 5). El mapa que aparece en la ilustración remite a los planos que orientan al visitante en este tipo de espacios, lo que en el contexto de la obra simboliza la necesidad de contar con referencias claras para poder orientarse en un universo tecnológico complejo, lleno de novedades y en constante expansión. De este modo, el recurso visual no solo ilustra el texto, sino que también refuerza la idea de la IA como un territorio amplio y diverso que requiere de guías para ser comprendido.

FIGURA 5. La X marca el lugar (páginas 28 y 29)



Fuente: Fernández Álvarez et al. (2024)

Un aspecto de gran interés es el modo en que las ilustraciones contribuyen a desmontar estereotipos visuales asociados a la tecnología y a la IA. Frente al imaginario tradicional —centrado en figuras masculinas genuinas o en robots antropomorfos todopoderosos—, la obra apuesta por objetos cotidianos (ordenadores, móviles, televisores, asistentes de voz), ampliando así el repertorio icónico y conectándolo con la experiencia del lector.

Desde el punto de vista del diseño, la obra promueve una lectura fragmentada y orienta la navegación por los contenidos mediante la organización en dobles páginas temáticas, el uso de focalizadores de atención y la integración coherente entre texto e imagen. Este carácter multisemiótico facilita el acceso a la lectura y activa distintas formas de conocimiento, ya que al recurrir a lo visual como mediación del aprendizaje conceptual enriquece la experiencia lectora y refuerza su dimensión formativa.

4.6. INTERPELACIÓN AL LECTOR

La obra concibe al lector infantil y juvenil como un sujeto activo y reflexivo al que interpela de manera directa desde las primeras páginas. Para ello plantea preguntas provocadoras que buscan despertar la curiosidad y favorecer la toma de postura: “¿Pueden las máquinas pensar? ¿Existe la inteligencia artificial (IA)? ¿Qué es pensar? ¿Qué es ser inteligente?” (Fernández Álvarez et al., 2024, p. 8). Asimismo, invita a imaginar escenarios posibles a partir de ejemplos cercanos, como el aprendizaje por refuerzo mediante un videojuego de *Super Mario Bros* o el funcionamiento de los sistemas de recomendación de Amazon, utilizado para mostrar los sesgos algorítmicos que condicionan nuestras elecciones.

Esta interpelación se potencia mediante recursos formales que estimulan la participación del lector. La organización en bloques breves favorece una lectura no lineal en la que cada lector puede seleccionar los temas de mayor interés y construir su propio itinerario. En sintonía con los hábitos lectores actuales, se presta tanto a una lectura exploratoria (*skimming*), orientada a captar ideas globales, como a una lectura puntual (*scanning*), centrada en localizar datos específicos. Asimismo, la obra invita a trascender los márgenes del texto impreso mediante propuestas de actividades como el test de Turing o una batería final de preguntas abiertas que fomentan la expresión personal y la reflexión autónoma.

Al no rehuir de cuestiones conflictivas y abordar los dilemas éticos previamente señalados, la obra invita a reflexionar sobre problemáticas socioambientales que, si bien forman parte del imaginario colectivo, rara vez se abordan de manera explícita, menos aún en propuestas destinadas al público infantil o juvenil. Situarlas en primer plano, genera un espacio de cuestionamiento que anima a detenerse, tomar distancia y examinar con mayor lucidez aspectos que a menudo se naturalizan o se aceptan sin reflexión. Este gesto obedece a un posicionamiento ideológico que asume la responsabilidad de sensibilizar y de promover una lectura crítica de la IA y de sus implicaciones sociales.

Además, la obra transmite con claridad que comprender la IA y participar en su discusión constituye tanto un derecho como una responsabilidad desde la infancia. Invita así a los lectores a imaginar formas más

responsables e inclusivas de desarrollarla, tomando como referente experiencias inspiradoras como la de Joy Buolamwini y su labor en favor de una justicia tecnológica. El libro concluye con un mensaje motivador que anima a seguir explorando el mundo de la IA, fomentando el pensamiento creativo y entendiendo el error como una oportunidad de aprendizaje.

4.7. ACCESIBILIDAD Y EQUIDAD

Finalmente, en lo relativo a la accesibilidad, el propio título de la obra deja claro su propósito de llegar “a todos los públicos”, especialmente a jóvenes sin formación previa sobre el tema abordado. Los autores emplean un estilo claro, cercano y libre de jerga innecesaria. Cada término se explica con palabras cotidianas y ejemplos conocidos, lo que permite comprender conceptos complejos sin dificultad. El tono desenfadado, con toque humorístico y referencias a la cultura juvenil, aumenta la accesibilidad emocional y aleja el texto de un enfoque enciclopédico tradicional. Asimismo, se incorporan algunos principios de la lectura fácil y del diseño universal mediante una estructura modular y visual caracterizada por bloques breves, imágenes integradas, tipografía legible y contraste de color, elementos que favorecen la accesibilidad lectora, evitan la saturación y acompañan al lector en su proceso de aprendizaje.

En términos de equidad, la obra incorpora un enfoque inclusivo que se expresa tanto en el contenido textual como en la representación visual. Evita un lenguaje sexista, ofrece ejemplos que visibilizan la participación femenina en ámbitos STEAM con ilustraciones que desafían los estereotipos de género al mostrar a niñas y niños interactuando en igualdad con la tecnología, muestra diversidad cultural y mantiene un enfoque global sin referencias territoriales excluyentes. Esta atención a la diversidad amplía el imaginario del lector y proyecta un modelo de ciudadanía plural y global.

Además, la obra ofrece distintos niveles de lectura, de modo que puede ser leída superficialmente por quienes se inician o con mayor detalle por quienes buscan profundizar en el tema. Este planteamiento escalonado democratiza el acceso al conocimiento y legitima diversas formas de aproximarse a la IA, reconociendo que no

todos los lectores parten del mismo lugar, pero que todos tienen derecho a participar en la conversación.

5. DISCUSIÓN

Este estudio ha permitido visibilizar cómo se representa la IA en el libro ilustrado de no ficción seleccionado, *La inteligencia artificial explicada a todos los públicos*, con el fin de valorar su potencial como recurso didáctico para contribuir al desarrollo de la competencia digital a través de la lectura. A partir de los hallazgos obtenidos, las líneas de discusión se orientan a profundizar en dichas evidencias y ponerlas en diálogo con investigaciones previas que han abordado cuestiones afines.

Los resultados muestran que el tratamiento temático de la IA se distancia de visiones tecnocéntricas o deterministas y propone un enfoque crítico en consonancia con las propuestas de alfabetización digital de autores como Area y Guarro (2012) y Matamala (2018), así como con la perspectiva humanista de la tecnología defendida por Luckin (2018). La selección y secuenciación de los contenidos responde a la voluntad de hacer comprensibles los fundamentos técnicos de la IA sin simplificar en exceso la complejidad de sus implicaciones sociales, éticas y ambientales. Esta combinación de claridad expositiva y profundidad conceptual refuerza la idea de que los libros ilustrados de no ficción pueden contribuir a la comprensión de fenómenos complejos desde un enfoque lúdico y atractivo, tal como señalan los estudios sobre las características discursivas de este género (Tabernero, 2022).

Este posicionamiento crítico se enriquece con los discursos y visiones que la obra articula en torno a la IA. El libro no presenta la tecnología como un fenómeno neutral, sino como una construcción humana atravesada por decisiones, sesgos e intereses sobre la que es posible intervenir (Gallent Torres et al., 2024; Esteban Frades, 2025). En consonancia con los principios de la literacidad crítica (Luke, 2019), se promueve una lectura que va más allá de la mera decodificación de la información y que permite al lector reconocer los discursos que circulan sobre la IA, así como construir marcos interpretativos propios. Esta perspectiva se

alineada con el *Marco de Competencias Digitales para la Ciudadanía DigComp 2.2* (Vuorikari et al., 2022) y con el *Marco de competencias para estudiantes en materia de IA* (UNESCO, 2025), que destacan la importancia de comprender el funcionamiento de los sistemas inteligentes, emplear los datos de manera responsable y tomar decisiones éticas. En esta línea, la obra contribuye al desarrollo de las dimensiones “comprender” y “aplicar” planteadas por este último marco, sentando así una base sólida para que, en el ámbito educativo, se pueda avanzar hacia niveles más complejos de creación e innovación.

Frente a una narrativa tradicionalmente dominada por referentes masculinos y blancos del ámbito tecnocientífico, la obra incorpora figuras diversas ampliando los marcos de identificación y cuestionando estereotipos. Estos hallazgos se muestran análogos con los obtenidos en los estudios de Calvo Valiós et al. (2021) y Álvarez Ramos et al. (2023) que, a partir del análisis de diversos libros ilustrados de no ficción, destacan el potencial de estas obras para implicar al lector en debates sobre la interculturalidad, las desigualdades de género y la situación de los grupos más vulnerables.

La obra se caracteriza también por su capacidad para interpelar al lector y construir un vínculo dialógico con este. Lejos de adoptar un tono enciclopédico, recurre a preguntas abiertas, actividades prácticas y recursos gráficos que promueven una lectura participativa e interactiva. Estas estrategias, señaladas por autores como Sanders (2018) y Tabernero y Colón (2023), fortalecen el papel activo del lector en la recepción, estimulan el pensamiento crítico y reconocen el derecho del público a cuestionar y comprender el funcionamiento de las tecnologías que forman parte de su vida cotidiana.

Una de las contribuciones más relevantes de la obra radica en el tratamiento de los dilemas éticos vinculados a la IA. La inclusión de cuestiones como la explotación laboral invisibilizada, los sesgos algorítmicos, el impacto ambiental o la opacidad en el uso de datos personales evidencia una voluntad explícita de politizar la tecnología al mostrar sus dimensiones conflictivas. Este posicionamiento conecta con algunos de los rasgos distintivos del género, como la especificidad temática, la originalidad en el abordaje de los contenidos y la apuesta por temas

transgresores (Baró, 2021), alejándose de toda forma de edulcoramiento que pretende ocultar los aspectos más complejos o incómodos bajo la premisa de que la infancia no está preparada para enfrentarlos.

Asimismo, la dimensión visual de la obra, en diálogo con su enfoque inclusivo y accesible, refuerza su idoneidad como recurso para la alfabetización digital. Las ilustraciones no se limitan a acompañar el texto, sino que generan significados propios y actúan como metáforas visuales que, como señala Grilli (2020), resultan fundamentales para favorecer mayores niveles de comprensión y reflexión. En esta línea, el componente visual contribuye a cuestionar estereotipos, conectar con la cotidianidad del lector y facilitar la comprensión de conceptos complejos desde lo sensorial y lo emocional (Sanjuán y Cristóbal, 2022), mientras que recursos como el lenguaje claro, la tipografía legible y la organización modular responden a la necesidad de democratizar el acceso a la lectura (Hanán Díaz, 2025).

6. CONCLUSIONES

El análisis realizado permite afirmar que el libro ilustrado de no ficción seleccionado constituye una propuesta editorial significativa para abordar el fenómeno de la IA desde las primeras etapas educativas. En coherencia con los principios de la literacidad crítica que han guiado los objetivos de este trabajo, la obra despliega un discurso que combina rigor informativo con recursos visuales, narrativos y lúdicos que logran acercar al lector infantil a cuestiones de alta complejidad conceptual sin renunciar a la reflexión ética y social, generando así un espacio de interrogación y problematización que favorece la formación de lectores capaces de situarse críticamente ante los discursos tecnológicos. En este sentido, los hallazgos evidencian que libros ilustrados de no ficción con características similares a la obra analizada pueden convertirse en una herramienta pedagógica de gran interés para iniciar a la infancia en la comprensión de la IA y promover el desarrollo de la competencia digital en contextos escolares.

Con todo, es necesario reconocer que los resultados presentados se circunscriben al análisis de una única obra y que, por tanto, tienen un

alcance exploratorio. Esta limitación abre, sin embargo, un horizonte prometedor para futuras investigaciones orientadas a ampliar el corpus de análisis, considerando tanto la diversidad temática de la producción actual como la evolución de un campo editorial aún incipiente en torno a la IA. En este sentido, la matriz de análisis elaborada en el marco de este trabajo constituye una herramienta metodológica útil y transferible para profundizar en el estudio de otros libros ilustrados de no ficción vinculados a esta temática. Igualmente, resultaría pertinente avanzar hacia estudios de recepción que permitan conocer cómo el alumnado interpreta estos textos y qué efectos formativos generan en sus prácticas lectoras. Tales líneas de indagación podrían, además, articularse con experiencias educativas que integren los libros ilustrados de no ficción en proyectos de alfabetización digital, contribuyendo así a consolidar propuestas pedagógicas innovadoras y coherentes con los desafíos que plantea la ciudadanía en la era de la IA.

7. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se inscribe en el proyecto I+D+i PID2021-126392OB-I00, *Lecturas no ficcionales para la integración de ciudadanas y ciudadanos críticos en el nuevo ecosistema cultural* (LENFICEC), desarrollado en la Universidad de Zaragoza bajo la dirección de la Dra. Rosa Tabernero Sala (IP). Asimismo, ha contado con la financiación de las Ayudas para la Formación del Profesorado Universitario (FPU), concedidas por el Ministerio de Universidades a los autores de este trabajo (FPU21/01358 y FPU21/01360).

8. REFERENCIAS

- Álvarez Ramos, E., Maetos Blanco, B. y Fernández Tijero, M. C. (2023). *Lecturas no ficcionales para una formación en igualdad: visibilizar, empoderar y coeducar*. Revista Colombiana de Educación, 89, 275-297. <https://doi.org/10.17227/rce.num89-17432>
- Area, M. y Guarro, A. (2012). La alfabetización informacional y digital: fundamentos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje competente. Revista española de documentación científica, 35(1) 46-74. <https://doi.org/10.3989/redc.2012.mono.977>

- Barletti, P. A. (2025). La importancia del desarrollo y entrenamiento de las Funciones Ejecutivas en la infancia: Vinculaciones con Inteligencia Artificial generativa. *Erasmus. Revista Para El diálogo Intercultural*, 27, 1-18. <http://bit.ly/4n7bFuW>
- Baró, M. (2021). Libros informativos para niños y jóvenes en España: evolución y tendencias de la producción. *Bollettino As.Pe.I*, 191, 36-48. <https://doi.org/10.7346/aspei-022021-04>
- Blanco, C. y Pena, M. (2024). Los libros de no ficción de temática medioambiental. Un estudio de caso en el aula de Educación Primaria. *Didáctica. Lengua y Literatura*, 36, 61-72. <https://dx.doi.org/10.5209/dill.98411>
- Calvo Valiós, V., Del Moral Barrigüete, C. y Senís Fernández, J. (2021). Vidas en verso: los libros de no ficción biográficos como herramienta para una educación integral e intercultural. *Lenguaje y Textos*, Sección monográfica, 55-65. <https://doi.org/10.4995/lyt.2021.15767>
- Cassany, D. (2021). Lectura crítica en tiempos de desinformación. *Revista Electrónica Leer, Escribir y Descubrir*, 1(9), 20-37. <https://bit.ly/4cGul0E>
- Esteban Frades, S. (2025). Impactos de la inteligencia artificial en la educación. *Avances En Supervisión Educativa*, 43, 1-32. <https://doi.org/10.23824/ase.v0i43.978>
- Fernández Álvarez, L., Garaizar Sagarminaga, P. y Beltrán, D. (2024). La inteligencia artificial explicada a todos los públicos. *A Fin de Cuentos*.
- Gallent Torres, C., Arenas Romero, B., Vallespir Adillón, M. y Foltýnek, T. (2024). Inteligencia Artificial en educación: entre riesgos y potencialidades. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, 19, e23760. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.19.23760.083>
- Garralón, A. (2013). Leer y saber. Los libros informativos para niños. Tarambana libros.
- Grilli, G. (2020). Non-fiction picturebooks. Sharing knowledge as an aesthetic experience. Edizioni ETS.
- Guba, E. G. y Lincoln, Y. S. (2012). Controversias paradigmáticas, contradicciones y confluencias emergentes. En N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (Comps.), *Paradigmas y perspectivas en disputa. Manual de investigación cualitativa*. Vol. II (pp. 38–78). Gedisa.
- Hanán Díaz, F. (2025). La no ficción para niños. Cartografías de un género en expansión. Fondo de cultura económica.

- Jácome, V. M. y Cárdenas, J. P. (2025). La inteligencia artificial en niños de 1 a 3 años: (edad temprana). Polo del conocimiento. Revista Científico-Académica Multidisciplinaria, 10(3), 915-937.
<https://doi.org/10.23857/pc.v10i3.9097>
- Lartitegui, A. G. (2018). Alfabeto del libro de conocimientos. Paradigmas de una nueva era. Pantalia.
- Luckin, R. (2018). Machine Learning and Human Intelligence The future of education for the 21st century. UCL IO Press.
- Luke, A. (2019). Regrounding critical literacy: representation, facts and reality. En M. R. Hawkins (Ed.), Framing Languages and Literacies Socially Situated Views and Perspectives (pp. 136-148). Routledge.
- Matamala, C. (2018). Desarrollo de alfabetización digital ¿Cuáles son las estrategias de los profesores para enseñar habilidades de información? Perfiles educativos, 40(162), 68-85. <http://bit.ly/3VwyXOZ>
- McMillan, J. y Schumacher, S. (2005). Investigación educativa: una introducción conceptual. Pearson.
- Nieto, S. (1992). El “análisis de contenido” como técnica de investigación documental. Aplicación a unos textos de prensa educativa, y su interpretación mediante “análisis de correspondencia múltiples”. Revista Investigación Educativa, 10(20), 179-200.
- Pérez Tornero, J. M et al. (2010). Trends and models of Media literacy in Europe: between digital competence and critical understanding. Anàlisi: quaderns de comunicació i cultura, 40, 85-100. <http://bit.ly/4n7PvIS>
- Romero Oliva, M. F., Trigo, E. y Heredia, H. (2021). Libros ilustrados de no ficción y formación de lectores: análisis desde la voz de futuros docentes. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, 16(3), 1695-1717. <https://doi.org/10.21723/riaee.v16iesp.3.15306>
- Ruth, S. (2009). What teachers need to know about the “new” nonfiction. The Reading Teacher, 63(4), 260-267. <https://doi.org/10.1598/RT.63.4.1>
- Sanders, J. S. (2018). A literature of questions: nonfiction for the critical child. University of Minnesota Press.
- Sanjuán, M. y Cristóbal, R. (2022). Procesos emocionales de la lectura y el aprendizaje en un libro ilustrado de no-ficción y en un libro de texto. PUBLICACIONES, 52(1), 57-99.
<https://doi.org/10.30827/publicaciones.v52i1.22294>
- Shimek, C. (2019). Sites of synergy: Strategies for readers navigating Nonfiction Picture books. The Reading Teacher, 72(4), 519-522.
<https://doi.org/10.1002/trtr.1754>

- Tabernero, R. (2022). El libro ilustrado de no ficción para niños en el marco de la sociedad digital. En R. Tabernero (Coord.), *Leer por curiosidad. Los libros de no ficción en la formación de lectores* (pp. 45-69). Graó.
- Tabernero, R. y Colón, M. J. (2023). Leer para pensar. El libro ilustrado de no ficción en el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 23(75), 1-26. <https://doi.org/10.6018/red.545111>
- Tabernero, R. y Nogués, M. (2023). Entre papeles y pantallas. Lecturas no ficcionales de libros ilustrados de ficción. *Revista Colombiana de Educación*, 89, 298-319. <https://doi.org/10.17227/rce.num89-17429>
- Trigo, E., Saiz, R., Sánchez-Arjona, E. y Romero, M. F. (2022). Desarrollar el pensamiento crítico con el libro ilustrado de no ficción en el marco del tercer espacio educativo. *Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado. Continuación De La Antigua Revista De Escuelas Normales*, 97(36.3), 71-90. <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.3.96690>
- Trigo, E., Sánchez-Arjona, E. y Saiz, R. (2023). Libros ilustrados de no ficción, alternativa al libro de texto ¿deseo o realidad? *Revista Colombiana de Educación*, 89, 409-434. <https://doi.org/10.17227/rce.num89-17368>
- UNESCO (2025). Marco de competencias para estudiantes en materia de IA. UNESCO.
- Van Dijk, T. A. (2001). *Ideología y discurso*. Ariel.
- Vuorikari, R., Kluzer, S., y Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union.

ESCRIBIR CON LAS HERRAMIENTAS DE IA. DISEÑO Y ACOMPañAMIENTO DE LOS PROCESOS DE ESCRITURA CON EL APOYO DEL FEEDBACK FORMATIVO INDIVIDUALIZADO EN LA ENSEÑANZA DE IDIOMAS

ISABELLA LEIBRANDT
Universidad de Navarra

RESUMEN

El propósito principal del presente estudio fue analizar la efectividad de la retroalimentación formativa y correctiva facilitada por herramientas de IA para desarrollar metodologías más eficaces en la enseñanza de lenguas extranjeras. Los objetivos específicos incluyeron evaluar el impacto de la retroalimentación inmediata, analizar la percepción estudiantil y desarrollar un marco metodológico para la integración responsable de la IA. La investigación se desarrolló mediante tareas escritas y un estudio empírico implementando un enfoque mixto cuantitativo-cualitativo. La metodología integró herramientas de IA (Chat GPT, Claude.ai, Copilot) como recursos complementarios durante las fases de preparación, redacción y corrección de textos, manteniendo siempre la autoría del profesor y estudiantil del contenido final. Los resultados demuestran que la IA contribuye significativamente a un proceso de aprendizaje más eficiente, interactivo y personalizado. Los beneficios principales para los docentes incluyen la optimización del tiempo de retroalimentación personalizada, mayor disponibilidad para orientación individualizada y el desarrollo de competencias en diseño de prompts. Para el alumnado destacan la retroalimentación inmediata y detallada, la identificación de errores recurrentes, la ampliación del vocabulario y mejora estructural y por consiguiente una mayor motivación en el proceso de escritura. En la corrección y evaluación de textos, estas herramientas ofrecen beneficios bidireccionales, proporcionando

retroalimentación individualizada y modelos lingüísticos adecuados. Los resultados confirman que la integración responsable de la IA puede potenciar significativamente los resultados de aprendizaje, manteniendo un enfoque centrado en el desarrollo de habilidades críticas y la autonomía estudiantil.

Palabras clave: escritura, inteligencia artificial, retroalimentación, corrección, aprendizaje

1.INTRODUCCIÓN

La integración de herramientas de inteligencia artificial genera transformaciones fundamentales en la enseñanza de idiomas extranjeros, impactando todas las dimensiones del proceso de aprendizaje. Esta nueva realidad tecnológica demanda una reconfiguración sustancial de contenidos, competencias y objetivos en las producciones escritas ya que la escritura constituye el ámbito más significativamente afectado por la revolución de las herramientas de IA. Como señala Krammer (2021, p. 2) esta transformación resulta especialmente relevante al considerar las nuevas posibilidades que emergen en la producción y revisión textual, generando cambios profundos en los hábitos escriturales y dando lugar a prácticas innovadoras de gran importancia para la didáctica de la escritura. Este impacto plantea interrogantes fundamentales para los que buscamos respuestas reflexivas y nuevas aplicaciones:

¿Cuáles son las competencias esenciales para desenvolverse en estos nuevos entornos escriturales y cómo desarrollarlas sistemáticamente en el contexto educativo?

¿Cómo redefinir los objetivos de aprendizaje en las tareas de escritura?

¿Cuáles son las modalidades más efectivas para que los estudiantes integren la IA en sus procesos de escritura?

¿Qué competencias específicas se promueven mediante estas nuevas prácticas?

¿Cuál es el papel más apropiado para las herramientas de IA en las diferentes tareas escriturales?

¿Qué actividades deben mantenerse libres de asistencia artificial y por qué razones pedagógicas?

Con la afirmación de que los estudiantes deben "aprender a escribir" no nos referimos únicamente a la producción textual como un ejercicio lingüístico, sino que abarcamos procesos cognitivos más amplios como el pensamiento crítico, la argumentación, la comunicación efectiva y la reflexión. La escritura, entendida como medio de pensamiento, adquiere una dimensión particular en este nuevo escenario. A través del proceso escritural se desarrollan, refinan o descartan ideas, consolidando el valor intrínseco de la escritura como herramienta cognitiva. Es crucial reconocer que el proceso de escritura constituye, en sí mismo, un proceso de aprendizaje donde errores e imperfecciones forman parte sistemática del desarrollo cognitivo.

En el ámbito de la corrección asistida por IA, destaca especialmente el potencial del feedback formativo personalizado. Para la práctica adecuada y el mejoramiento de la competencia de escritura en el aprendizaje de idiomas el feedback formativo que puede aportar la IA obtiene una relevancia práctica sin precedentes, complementando el rol tradicional del docente como corrector. La retroalimentación formativa, como se profundizará en el siguiente apartado, es extremadamente beneficiosa para el aprendizaje, pero también extremadamente demandante en tiempo si queremos atender como un entrenador personal a los alumnos individualmente en su camino de aprendizaje. Sin duda, la mayoría de los docentes quieren proporcionar retroalimentación que favorezca el aprendizaje, pero no tienen tiempo para ello. En cambio, la IA puede monitorear continuamente el progreso estudiantil, proporcionando retroalimentación específica para optimizar el desarrollo de competencias lingüísticas. Mediante el análisis automatizado de textos escritos, es posible evaluar gramática, ortografía y vocabulario, generando recomendaciones y orientaciones adaptadas a las necesidades individuales de cada estudiante.

Esta capacidad de personalización contribuye significativamente al logro de objetivos de aprendizaje y a la identificación temprana de áreas que requieren refuerzo. El desafío para los docentes radica precisamente en desarrollar estrategias efectivas para proporcionar un

feedback individualizado y constructivo en grupos numerosos de estudiantes para las producciones escritas. El feedback, en sus múltiples dimensiones funcionales —cognitivas, emocionales y motivacionales—, mantiene su estatus como un componente elemental e insustituible de la práctica educativa. Destacamos el lado positivo que ofrece la integración de la IA en esta competencia al permitir un acompañamiento más centrado en el alumno, para poder desarrollar más autonomía y asumir mayor responsabilidad sobre su propio proceso de aprendizaje. Paralelamente, el docente experimenta una transformación de su rol tradicional como única autoridad y tomador de decisiones, evolucionando hacia una función de facilitador y mediador del aprendizaje. Es fundamental establecer que el apoyo de la IA en el desarrollo de competencias lingüísticas no pretende sustituir la labor docente, sino complementar estratégicamente. Sin duda, el desarrollo de una comprensión profunda sobre las oportunidades, limitaciones y riesgos inherentes a las nuevas posibilidades digitales constituye un requisito indispensable para promover un uso responsable, reflexivo y pedagógicamente productivo, tanto en el aula como en el aprendizaje autónomo. El objetivo primordial debe ser capacitar a los estudiantes para aplicar los avances digitales desde una perspectiva crítica y reflexiva, cultivando así un aprendizaje responsable.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN: RELEVANCIA DEL FEEDBACK FORMATIVO PARA LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE

El presente estado de la cuestión examina las contribuciones teóricas más relevantes de John Hattie, Helen Timperley (2007) y Valerie Shute (2008) en el campo de la retroalimentación formativa que fundamenta el interés de esta investigación. La retroalimentación es uno de los elementos centrales de los entornos de aprendizaje orientados a procesos para la cual Shute (2008) proporciona la siguiente definición de este concepto:

La retroalimentación formativa se define como información comunicada al estudiante con la intención de modificar su pensamiento o comportamiento para mejorar el aprendizaje; debe ser no evaluativa, de

apoyo, oportuna, pero en tareas de producción escrita es particularmente compleja y desafiante (p. 152).

Shute sostiene que la retroalimentación representa "una de las características instruccionales más poderosas y menos comprendidas en el diseño instruccional" (2008, p. 153). El enfoque de esta investigación se centra en las siguientes preguntas fundamentales y funciones principales de la retroalimentación planteadas por Shute (2008, pp. 154-156): ¿Cuáles son los tipos de retroalimentación formativa más poderosos y eficientes, y bajo qué condiciones estos diferentes tipos ayudan al estudiante a revisar una habilidad o mejorar su comprensión? ¿Cuáles son los mecanismos por los cuales la retroalimentación facilita la transformación de habilidades rudimentarias hacia la competencia de un estado más experto? Destacan dos funciones principales que abarcan la función directiva que indica al estudiante que necesita ser corregido o revisado. Este tipo de retroalimentación tiende a ser más específica y puntual. La función facilitativa proporciona comentarios y sugerencias para guiar a los estudiantes en su propia revisión y conceptualización, promoviendo la autorregulación del aprendizaje.

Según Hattie y Timperley (2007, p. 81), la retroalimentación constituye información mediante la cual un alumno puede confirmar, añadir, sobrescribir, ajustar o reestructurar información. Los estudios que muestran los tamaños de efecto más altos involucran estudiantes que reciben información sobre una tarea y cómo realizarla más efectivamente. Los tamaños de efecto más bajos se relacionan con elogios, recompensas y castigos. Las formas más efectivas de retroalimentación proporcionan pistas o refuerzo a los alumnos, se presentan en forma de retroalimentación instruccional asistida, se relacionan con objetivos específicos, proporcionan información sobre respuestas correctas más que incorrectas y se construyen sobre cambios de intentos previos. La retroalimentación tiene mayor impacto cuando los objetivos son específicos y desafiantes, pero la complejidad de la tarea es baja. Los objetivos específicos son más efectivos que los generales o inespecíficos porque enfocan la atención de los estudiantes y permiten que la retroalimentación sea más dirigida. La retroalimentación efectiva debe responder tres preguntas principales formuladas por un profesor y/o estudiante (2007, p. 86):

¿Hacia dónde voy? (¿Cuáles son los objetivos?) - Dimensión de *feed up*

¿Cómo lo estoy haciendo? (¿Qué progreso se está haciendo hacia el objetivo?) - Dimensión de *feed back*

¿Hacia dónde siguiente? (¿Qué actividades deben emprenderse para hacer mejor progreso?) - Dimensión de *feed forward*

Un ambiente de aprendizaje ideal ocurre cuando tanto profesores como estudiantes buscan respuestas a cada una de estas preguntas. Partimos del presupuesto de que la retroalimentación sobre la tarea (Task Feedback) es la más aplicada y proporciona información sobre el resultado de una tarea, distinguiendo respuestas correctas de incorrectas (corrective feedback) o conocimiento de resultados. Se relaciona con la corrección o algún otro criterio vinculado al cumplimiento de la tarea. Este tipo de retroalimentación es la más frecuentemente proporcionada, ya que la mayor parte de las preguntas de los profesores en las aulas están dirigidas a este nivel informativo. Barrot (2021, p. 2) identifica tres tipos principales de feedback correctivo:

Feedback correctivo directo: Se proporciona a los estudiantes la forma correcta de sus errores

Feedback indirecto: Se dirige la atención hacia los errores, pero se permite que los estudiantes corrijan sus propios errores

Feedback metalingüístico: Los errores se identifican según su naturaleza y se proporciona una breve explicación

Ranalli (2021, p. 2) define el feedback directo como aquel que “no sólo llama la atención al error, sino que también proporciona una solución específica al problema”, mientras que el feedback indirecto implica “indicar un error a través de circular, subrayar, resaltar, o marcarlo de otra manera en su ubicación en un texto, con o sin un recordatorio de regla verbal o un código de error, y pedir a los estudiantes que hagan las correcciones ellos mismos. La retroalimentación correctiva, por sí sola, puede ser útil si el alumno cuenta con la información correcta, siendo la base sobre la que se construyen eficazmente el procesamiento y la autorregulación, sin embargo, es más efectiva cuando conduce al procesamiento y la posterior autorregulación. Existe evidencia

considerable de que proporcionar comentarios escritos específicos es más efectivo que proporcionar solamente calificaciones. Los comentarios escritos breves mejoraron significativamente el rendimiento en exámenes de estudiantes en 74 aulas, mientras que las calificaciones aumentaron la participación, pero no afectaron el rendimiento. De ahí que se está cuestionando la cultura de notas, calificaciones, estrellas doradas, premios al mérito, competencia en lugar de apoyar una mejora personal (Hattie, 2007, p. 91).

En contraste con la retroalimentación sobre la tarea (TF), nos centraremos y aplicaremos la retroalimentación sobre el proceso (feedback de proceso FP) que se enfoca en los procesos subyacentes a las tareas, incluyendo la detección de errores y estrategias más efectivas para procesar o aprender la tarea. También queremos hacer mención de la retroalimentación sobre la autoregulación (self-regulation) que involucra una interacción entre compromiso, control y confianza (Hattie y Timperley, 2007, pp. 93-94). Se refiere a la forma en que los estudiantes monitorean, dirigen y regulan acciones hacia el objetivo de aprendizaje, implicando autonomía, autocontrol, autodirección y autodisciplina. Los componentes de esta retroalimentación son la autoevaluación con dos aspectos principales:

Autoapreciación: La capacidad de los estudiantes para revisar y evaluar sus habilidades, estados de conocimiento y estrategias cognitivas.

Autogestión: El monitoreo y la regulación del comportamiento continuo a través de planificación, corrección de errores y uso de estrategias de reparación.

A medida que los estudiantes adquieren más experiencia en la autoevaluación, pueden evaluar múltiples dimensiones del desempeño. Lo más importante es que los estudiantes sepan cómo y cuándo buscar y recibir retroalimentación de otros. De ahí, que un factor crítico es la temporización de la retroalimentación, el momento adecuado para proporcionarla para que sea efectiva, los docentes deben tomar decisiones apropiadas sobre cuándo, cómo y en qué nivel brindar retroalimentación adecuada. Los defensores de la retroalimentación inmediata teorizan que cuanto antes se proporcione la información correctiva, más

probable es que resulte en una retención eficiente (Shute, 2008, p. 164). Respecto a la temporización de la retroalimentación, a favor de la retroalimentación inmediata se encuentran los siguientes argumentos: es beneficiosa para tareas difíciles, es efectiva para estudiantes de bajo rendimiento, es útil para la retención de conocimiento procedimental o conceptual y previene que los errores se codifiquen en la memoria.

En cambio, también hay argumentos a favor de la retroalimentación diferida (Shute: 2008, p. 179): es mejor para tareas relativamente simples, es beneficiosa para estudiantes de alto rendimiento, es asociada con mejor transferencia de aprendizaje y previene sentimientos de intrusión de la retroalimentación.

Como bien argumenta Hattie (2007, p. 101), proporcionar simplemente más retroalimentación no es la solución, ya que es necesario considerar la naturaleza de la retroalimentación, el momento oportuno y cómo un estudiante la "recibe" (o, mejor, la busca activamente). Como ya se mencionó, los estudiantes pueden sesgar y seleccionar la información de retroalimentación. La forma en que los alumnos interpretan la información de retroalimentación es clave para desarrollar conceptos positivos y valiosos de autoeficacia en el aprendizaje, lo que a su vez conduce a un mayor aprendizaje.

Consideramos que los docentes deben ver la retroalimentación desde la perspectiva de los alumnos involucrados en el aprendizaje y ser proactivos al brindar información que aborde las tres preguntas de retroalimentación mencionadas, desarrollando maneras para que los estudiantes se las planteen a sí mismos. Sin duda, con demasiada frecuencia, los estudiantes ven la retroalimentación como responsabilidad generalmente de los docentes, cuyo trabajo es proporcionar información de retroalimentación decidiendo por ellos cuáles son los objetivos y qué hacer a continuación. De ahí, que es necesario tener en cuenta las características de los alumnos dado que aquellos de bajo rendimiento se benefician de la retroalimentación inmediata, necesitan retroalimentación directiva (correctiva), requieren andamiaje y respuesta correcta con elaboración y necesitan apoyo explícito durante el proceso de aprendizaje. En cambio, los estudiantes de alto rendimiento pueden preferir retroalimentación diferida, la retroalimentación de verificación puede ser

suficiente y aprenden más eficientemente si se les permite proceder a su propio ritmo.

Concluyendo este breve repaso de los principios para la retroalimentación efectiva, de los tipos y factores importantes que influyen en el aprendizaje destacamos según la contribución de Shute (2008, pp. 175-179) las siguientes directrices fundamentales para la retroalimentación efectiva que debe ser: clara, propositiva, significativa y compatible con el conocimiento previo de los estudiantes; capaz de proporcionar conexiones lógicas; promotora del procesamiento activo de información; de baja complejidad de tarea; relacionada con objetivos específicos y claros y poco amenazante a nivel personal.

La revisión de las fuentes científicas evidencia que la retroalimentación representa una de las influencias más críticas en el aprendizaje estudiantil cuando se implementa correctamente. El modelo de tres preguntas (¿Hacia dónde voy?, ¿Cómo lo estoy haciendo?, ¿Hacia dónde voy después?) proporciona un marco robusto para estructurar intervenciones efectivas de retroalimentación. La discriminación entre los diferentes niveles de retroalimentación (tarea, proceso, autorregulación) resulta fundamental para maximizar el impacto educativo. La retroalimentación efectiva en estos niveles está interrelacionada y debe fluir idealmente desde la tarea hacia los procesos y posteriormente hacia la autorregulación. Para que la retroalimentación sea verdaderamente efectiva, debe considerar cuidadosamente su naturaleza, temporización, cómo el estudiante "recibe" esta retroalimentación, y las características individuales del aprendiz. Solo a través de esta aproximación integral puede la retroalimentación realizar su potencial como herramienta transformadora en la educación.

El estado actual del conocimiento científico demuestra que no existe un tipo de retroalimentación formativa ideal para todos los estudiantes y resultados de aprendizaje. Sin embargo, la retroalimentación formativa mejora tanto el aprendizaje de los estudiantes como la enseñanza del profesorado, siempre que los estudiantes sean receptivos y la retroalimentación sea válida, objetiva, centrada y clara. Esta contextualización teórica fundamenta la relevancia científica de continuar investigando en este campo, particularmente en lo que respecta a la adaptación de

estrategias de retroalimentación a contextos específicos y características individuales del estudiante.

3.SISTEMAS DE EVALUACIÓN AUTOMÁTICA DE ESCRITURA EN LA ENSEÑANZA DE LENGUAS EXTRANJERAS

Como observamos, la escritura constituye una de las dos habilidades productivas fundamentales en el aprendizaje de lenguas que requiere retroalimentación constante para su mejoramiento (Vo & Nguyen, 2023, p. 454). La implementación de sistemas de evaluación automática de escritura (AWE - Automated Writing Evaluation) y herramientas de feedback correctivo escrito automatizado (AWCF - Automated Writing Corrective Feedback) representa una revolución tecnológica en la pedagogía de segundas lenguas. El presente análisis examina de manera exhaustiva las investigaciones más recientes sobre la efectividad, percepción e implementación de estas tecnologías en contextos educativos de lenguas extranjeras que abordan el impacto transformador de herramientas como Chat GPT y otros sistemas de IA al ofrecer esperanza para una nueva era de aprendizaje personalizado, evaluación formativa y formas de aprendizaje activadoras, centradas en el estudiante y colaborativas. La capacidad de utilizar estas tecnologías se ha convertido en un aspecto fundamental de la alfabetización digital en contextos educativos contemporáneos. La investigación previa ha establecido que las herramientas de IA orientadas al estudiante se caracterizan por constituir sistemas de apoyo que facilitan la mejora de la escritura mediante mecanismos de retroalimentación reflexiva y ejercicios conductuales. Las aplicaciones de IA proporcionan retroalimentación inmediata basada en la producción del alumno, abordando aspectos lingüísticos específicos.

De ahí, que se sugiere que, en lugar de prohibir estas herramientas en el aula y desalentar su consulta domiciliaria para las tareas de escritura —sin establecer sistemas de control o monitoreo del uso de recursos externos por parte de los estudiantes—, los profesores pueden explorar alternativas que incorporen estas herramientas de manera pedagógicamente fundamentada, proporcionando orientación

apropiada que facilite el aprendizaje estudiantil. Se enfatiza la importancia crítica de mantener la retroalimentación docente en la producción escrita estudiantil, complementándola con la retroalimentación automatizada en lugar de depender exclusivamente de esta última. Los beneficios documentados del entrenamiento de alumnos de L2 en el uso óptimo de herramientas de escritura asistida por IA se extienden más allá del período académico, ya que es probable que empleen estas tecnologías para optimizar sus textos en sus trayectorias profesionales futuras. En este contexto, Schmidt y Strasser (2022, p. 165) plantean interrogantes fundamentales sobre el futuro del aprendizaje de lenguas extranjeras:

¿Cómo sería un entorno de aprendizaje de lenguas extranjeras inteligente y adaptativo donde todos los estudiantes pudieran practicar individualmente sus habilidades lingüísticas con ejercicios adaptados a sus niveles de habilidad, intereses y motivación individuales?

¿Cómo podrían todos los alumnos y alumnas ser apoyados y desafiados según sus capacidades, de manera que tengan la oportunidad de alcanzar objetivos de aprendizaje específicos de forma autodirigida?

¿Cómo podrían los medios digitales contribuir al tipo de aprendizaje que se adapta a las necesidades individuales del estudiante en aulas heterogéneas de lenguas extranjeras?

Los sistemas AWE facilitan que los estudiantes practiquen individualmente sus habilidades lingüísticas con ejercicios adaptados a sus niveles de habilidad, intereses y motivación individuales. Esta característica resulta especialmente valiosa en grupos numerosos donde la atención individualizada es limitada. Alharbi (2023, p. 2) presenta la pregunta de investigación fundamental que contextualiza el interés científico actual: ¿Cuáles son las fortalezas y limitaciones de estas tecnologías, y cómo impactan la escritura estudiantil? Este autor destaca que la tecnología de IA permite más allá de la verificación convencional de gramática y ortografía un apoyo extensivo en la identificación de problemas de escritura y la provisión de sugerencias para mejorar la calidad textual. Schmidt y Strasser (2022, p. 172) establecen que la práctica inteligente en el aprendizaje de lenguas extranjeras debería:

- proporcionar andamiaje pedagógico
- brindar retroalimentación multidimensional (corrección lingüística, adecuación comunicativa, enfoque estratégico)

- ser individualizada y diferenciada
- adaptarse a las necesidades afectivas y cognitivas del alumno
- ser orientada a objetivos y transparente en sus procesos
- desarrollar habilidades metacognitivas de aprendizaje lingüístico

Beijing (2023, p. 2) identifica que Chat GPT puede funcionar como una herramienta efectiva para proporcionar retroalimentación inmediata y experiencias de aprendizaje personalizadas, operando como un tutor personal de idiomas para los estudiantes. La personalización se manifiesta a través de la capacidad de Chat GPT para adaptarse a las necesidades y preferencias individuales de cada alumno, proporcionando contenido y retroalimentación personalizados. Esta característica asegura que el estilo de aprendizaje único y el ritmo individual de cada estudiante sean considerados, conduciendo a un aprendizaje más eficiente y efectivo, con la consiguiente mejora en los resultados de aprendizaje. Beijing (2023, p. 7) documenta que los estudiantes pueden utilizar Chat GPT para solicitar ideas e inspiración como punto de partida para la escritura, estableciendo así un diálogo constructivo con la herramienta tecnológica.

Woodworth y Barkaoui (2020, p. 235) establecen que la práctica y el feedback desempeñan un papel central en el desarrollo de la escritura en segunda lengua (L2). La investigación empírica sugiere que escribir frecuentemente puede elevar la conciencia de los alumnos sobre las convenciones textuales en L2, facilitar la automatización de procesos como la recuperación léxica, y compensar el tiempo frecuentemente limitado de instrucción formal. Sin embargo, la práctica frecuente de escritura por sí sola resulta insuficiente; los alumnos también necesitan recibir retroalimentación sobre su producción escrita para lograr mejoras significativas. Estos autores recomiendan utilizar feedback de sistemas AWE para complementar, en lugar de reemplazar, el feedback correctivo docente. Cuando se emplea juiciosamente y efectivamente para complementar la retroalimentación del profesor, el feedback correctivo de sistemas AWE puede apoyar el trabajo docente y mejorar la

motivación de escritura y el desarrollo de los aprendices en el aula de L2. En comparación con el feedback correctivo de los profesores que se recibía una semana después de la entrega, el feedback de Grammarly que aparece instantáneamente después del desempeño estudiantil resulta más comprensible para los estudiantes cuando aún recuerdan sus intenciones e ideas.

Vo y Nguyen (2023, p. 454) documentan que, desde la perspectiva estudiantil, los participantes reportaron mayor conveniencia, ya que la herramienta les ayudó a mejorar su conciencia gramatical durante el proceso de realización de sus tareas. Además, las explicaciones proporcionadas cuando corregía los ensayos estudiantiles les ayudaron a mejorar significativamente sus habilidades gramaticales y de escritura, así como a evitar errores recurrentes. El resultado de este procedimiento condujo a la implicación de que la confianza en las tareas estudiantiles mejoró al momento de su entrega, hecho posible gracias a la retroalimentación instantánea y consistente que permite a los estudiantes identificar sus errores y corregirlos oportunamente.

La investigación empírica de Han y Sari (2023, p. 962) documenta que los estudiantes reportaron percepciones mayoritariamente positivas respecto al feedback automatizado recibido en sus cursos de escritura. Los participantes identificaron el feedback automatizado como útil para su rendimiento escritural, destacando que su característica más efectiva residía en su inmediatez y accesibilidad. Los estudiantes consideraron que el feedback inmediato facilitaba la corrección de errores cuando los pensamientos y estructuras utilizados para crear sus ensayos permanecían frescos en sus mentes. Los participantes manifestaron que recibir feedback inmediato los motivaba a completar sus tareas con prontitud debido a la curiosidad sobre su rendimiento, siendo alentados a revisar sus ensayos más frecuentemente porque sus puntuaciones aumentaban al corregir las partes problemáticas. Además, declararon que recibir feedback inmediato resultaba más efectivo para el aprendizaje, ya que les permitía revisar sus errores cuando las ideas permanecían frescas en sus mentes, ayudándoles a reducir errores recurrentes. La investigación de Han y Sari concluye que los estudiantes que recibieron feedback combinado automatizado-profesor mejoraron sus puntuaciones de

escritura analítica de manera equivalente a los estudiantes que recibieron feedback completo del profesor. Sin embargo, los estudiantes que recibieron feedback automatizado sobre la forma cometieron menos errores en las categorías de gramática y mecánica comparados con aquellos que recibieron feedback completo del profesor.

Desde la perspectiva docente, la literatura científica documenta beneficios significativos. Vo y Nguyen (2023, p. 456) reportan que a los profesores les requirió menos tiempo corregir las tareas de los estudiantes en el grupo de tratamiento, proporcionándoles más tiempo para ofrecer retroalimentación sobre aspectos como ideas, unidad, coherencia y cohesión. Woodworth y Barkaoui (2020, p. 236) establecen que un sistema AWE puede aliviar la carga de trabajo del profesor, facilitar el desarrollo de la escritura en L2 al apoyar el uso reflexivo de la retroalimentación por parte de los aprendices y promover la autonomía del alumno.

En cuanto a las percepciones estudiantiles Fan (2023, p. 2) identifica que la retroalimentación inmediata y la característica de puntuación de los sistemas AWE podrían servir como incentivo para la revisión estudiantil, ya que es probable que los estudiantes revisen su escritura múltiples veces para obtener una puntuación satisfactoria. Una ventaja de los sistemas AWE es que los estudiantes pueden revisar sus borradores tantas veces como deseen después de la entrega, lo que podría ayudar a mejorar la calidad de escritura estudiantil mediante el cultivo de su autonomía en el proceso de escribir, evaluar y revisar. En un aula de escritura integrada con AWE, los estudiantes tienen la oportunidad de autocorregir sus errores formales (errores de gramática a nivel oracional y puntuación), lo que podría incrementar la autonomía del aprendiz permitiendo la autorregulación y reflexión sobre su propio aprendizaje en un ambiente libre de ansiedad. Fan (2023) reporta que, en términos de comparación entre AWCF y el feedback correctivo del profesor, los estudios han revelado la superioridad del primero sobre el segundo. Los estudiantes que recibieron feedback mediante AWCF superaron a aquellos que recibieron feedback correctivo del profesor en aspectos de forma del lenguaje, estructura contextual y calidad de escritura cuando AWCF fue utilizado para evaluar el ensayo estudiantil. Fan (2023) enfatiza que resulta necesario que los investigadores consideren las

percepciones estudiantiles del feedback al investigar su efectividad. Esta necesidad surge porque considerar las percepciones estudiantiles podría permitir a los profesionales de escritura en L2 mantenerse informados sobre lo que sus estudiantes consideran como ventajas y desventajas del AWCF, y posteriormente mantener las ventajas y desarrollar estrategias para abordar las desventajas.

El análisis exhaustivo de la literatura científica actual revela que los sistemas de evaluación automática de escritura representan una innovación pedagógica significativa en la enseñanza de lenguas extranjeras. La evidencia empírica demuestra que estas herramientas ofrecen ventajas sustanciales tanto para estudiantes como para profesores, particularmente en términos de inmediatez del feedback, reducción de la carga docente y promoción de la autonomía estudiantil. Sin embargo, la efectividad de estos sistemas no depende únicamente de sus capacidades tecnológicas, sino de su integración pedagógica reflexiva y su uso complementario con el feedback tradicional del profesor. La investigación consistentemente indica que el enfoque más efectivo combina las fortalezas del feedback automatizado con la expertise humana del docente. Finalmente, la investigación futura debe enfocarse en desarrollar marcos pedagógicos específicos que maximicen los beneficios de la tecnología AWE mientras abordan sus limitaciones inherentes, asegurando que estas herramientas verdaderamente potencien el desarrollo de la competencia escrita en segunda lengua.

4.METODOLOGÍA

Desde una perspectiva pedagógica, el proyecto de innovación docente 2024-25 del Instituto de Idiomas de la Universidad de Navarra se formuló a partir de las siguientes preguntas clave, centradas en el desarrollo de la escritura en la enseñanza de lenguas extranjeras apoyada por IA:

1. ¿Pueden todos los estudiantes —especialmente en grupos numerosos— practicar sus competencias lingüísticas de forma individualizada, mediante actividades adaptadas a su nivel, intereses y motivación? La IA permite ofrecer ejercicios

interactivos y personalizados, con especial énfasis en la producción escrita.

2. ¿Cómo puede asegurarse que todos los estudiantes reciban apoyo según sus capacidades individuales para alcanzar objetivos de aprendizaje concretos de manera autodirigida? Las herramientas de IA pueden desempeñar el rol de asistentes virtuales disponibles permanentemente, capaces de responder consultas, mantener interacciones lingüísticas y reforzar áreas específicas.
3. ¿De qué manera puede la IA favorecer un aprendizaje adaptado a las necesidades individuales en contextos educativos heterogéneos? Gracias a su capacidad para monitorear el progreso y proporcionar recomendaciones personalizadas, la IA puede promover la autonomía del estudiante, identificar áreas de mejora y facilitar el logro de metas lingüísticas.

El presente estudio se enmarca en un diseño de investigación aplicado, de carácter cualitativo-descriptivo, cuyo propósito principal fue explorar el impacto de la retroalimentación formativa automatizada mediante IA en el desarrollo de competencias escritas con estudiantes de alemán como lengua extranjera, en los niveles B1 y B2 del MCER con cuatro alumnos en cada grupo. El número reducido de participantes desde luego no corresponde a la misma necesidad como en grupos grandes en cuanto a la sobrecarga en correcciones del profesorado ni a la falta de personalización en cuanto a la atención a los alumnos. Sin embargo, los resultados obtenidos pueden considerarse representativos para una adaptación a grupos más grandes dado que corresponden a los análisis presentados en el apartado anterior.

El diseño del presente estudio responde a un enfoque exploratorio-intervencionista, orientado a identificar cómo la incorporación de herramientas de IA (como ChatGPT, Claude.ai o Copilot) influye en los procesos de redacción, corrección y reflexión lingüística de los alumnos. La elección de este enfoque se justifica por la necesidad de adaptar los métodos de enseñanza y evaluación escrita a los nuevos entornos digitales, que integran tecnologías avanzadas de procesamiento del

lenguaje natural. Se optó por una metodología basada en el análisis del proceso completo de escritura y revisión de textos por parte del alumno, permitiendo observar no solo el producto final, sino también la evolución del aprendizaje mediado por la IA. Esta perspectiva procesual es especialmente adecuada para el estudio del feedback formativo, cuyo valor reside precisamente en su capacidad para orientar y enriquecer el proceso de mejora lingüística.

La implementación del estudio siguió las siguientes etapas, sistematizadas para garantizar su replicabilidad:

- Asignación de tareas escritas: los estudiantes recibieron una consigna de redacción específica, adaptada a su nivel, que debían desarrollar inicialmente sin ayuda de la IA.
- Apoyo para la planificación: los alumnos podían usar herramientas de IA únicamente en la fase de planificación del contenido, pero no durante la redacción inicial del texto.
- Producción del texto original: cada estudiante redactó su texto de manera autónoma, sin intervención tecnológica directa.
- Solicitud de retroalimentación: una vez completado el texto, los estudiantes lo sometieron a revisión utilizando IA generativa mediante un prompt específico, diseñado para obtener una corrección detallada.
- Reflexión metacognitiva: tras recibir la retroalimentación, los estudiantes redactaron un comentario personal sobre el proceso, valorando la utilidad del apoyo recibido y reflexionando sobre su aprendizaje.
- Entrega del dossier completo: los alumnos presentaron todo el proceso en la plataforma digital institucional (ADI), incluyendo el texto original, el feedback automatizado, su reflexión y la versión revisada.
- Intervención docente: el profesor revisó las correcciones propuestas por la IA, evaluó su pertinencia y, en caso necesario, añadió comentarios o ajustes adicionales.

5.RESULTADOS

El siguiente apartado ofrece una valoración del proyecto sobre el feedback proporcionado por la IA y la implicación del alumno en la tarea. El proyecto realizado con alumnos de alemán muestra que la IA puede contribuir a que el proceso de aprendizaje sea más eficiente, interactivo y personalizado. En el ámbito de la corrección y evaluación de textos escritos, estas herramientas ofrecen beneficios tanto para el profesorado como para el alumnado, proporcionando retroalimentación individualizada, sugerencias concretas de mejora y modelos lingüísticos adecuados. Los hallazgos obtenidos en este estudio revelan resultados altamente positivos, aunque también evidencian ciertas limitaciones que requieren atención. Los datos recopilados a través de la observación docente, el análisis de correcciones automatizadas y la encuesta estudiantil proporcionan una visión integral del impacto de estas tecnologías en el proceso de aprendizaje. Es fundamental que el alumnado comprenda que, aunque la tecnología puede ser una aliada valiosa cuando se emplea de forma crítica y responsable, no sustituye habilidades esenciales como la escritura. Por el contrario, su integración debe promover la reflexión y la interacción significativa entre docentes y estudiantes, actuando como un recurso complementario.

A diferencia del sistema tradicional de corrección, donde los estudiantes reciben sus trabajos corregidos después de un periodo considerable, la IA permite que los alumnos observen los resultados de forma instantánea. Esta inmediatez resulta crucial, ya que evita que los estudiantes olviden el contenido específico de sus escritos, manteniendo fresca la conexión entre el error y su corrección. Un hallazgo particularmente relevante es que todos los estudiantes participantes redactaron sus textos de manera completamente autónoma, sin recurrir a contenido pregenerado por la IA. Los resultados obtenidos confirman la utilidad del procedimiento y su excelente aceptación entre los estudiantes, razón por la cual se mantendrá su implementación en el futuro. El examen de las respuestas proporcionadas por la IA en los procesos de evaluación revela un sistema de retroalimentación estructurado y comprensivo. La metodología de evaluación considera múltiples dimensiones del trabajo escrito: aspectos de contenido, estructura, precisión lingüística y

expresividad (estructura análisis de la organización lógica y coherencia, precisión lingüística: identificación de errores gramaticales y vocabulario, expresividad: valoración de la claridad y elegancia expresiva) basadas en un sistema de calificación del 1 a 10 puntos. Esta aproximación multidimensional permite una retroalimentación integral que va más allá de la simple corrección de errores, ofreciendo una evaluación holística del trabajo estudiantil. La IA destaca puntos fuertes del contenido y la organización lógica, a la vez que errores gramaticales y aspectos de estilo a mejorar, proporciona sugerencias explicativas más allá de simples correcciones, favoreciendo la comprensión de los errores.

El proyecto concluyó con una encuesta a los alumnos cuyos datos cuantitativos, obtenidos de la encuesta aplicada a 6 estudiantes, proporcionan evidencia empírica del impacto positivo de la retroalimentación generada por IA:

Tabla 1

Competencias Desarrolladas: 83% (5/6) sabe solicitar retroalimentación correctiva útil 100% (6/6) sabe solicitar retroalimentación formativa útil 83% (5/6) sabe revisar tareas basándose en la retroalimentación de IA 83% (5/6) considera clara la retroalimentación proporcionada Beneficios Percibidos: 63% (5/8) confirma ayuda en corrección gramatical 83% (5/6) reporta ampliación del vocabulario 100% (6/6) identifica errores recurrentes en su escritura 100% (6/6) percibe mejora en contenido y estructura 83% (5/6) espera obtener puntuaciones más altas Integración Pedagógica: 100% (6/6) confirma la integración efectiva de IA por parte del profesor

Las respuestas cualitativas de los estudiantes revelan una actitud predominantemente positiva hacia el uso de la IA, aunque con una comprensión madura de sus limitaciones. Los comentarios estudiantiles muestran varios patrones significativos, tanto aspectos positivos como limitaciones reconocidas:

- Reconocimiento de la utilidad para la corrección gramatical
- Apreciación de la naturaleza innovadora y creativa del enfoque
- Valoración de la retroalimentación visual y clara

- Reconocimiento de la importancia de aprender a usar estas tecnologías
- Percepción de cierta impersonalidad en el proceso
- Especificidad excesiva en algunas tareas
- Necesidad de mantener la autonomía en la escritura original

Un hallazgo particularmente interesante es la madurez con la que los estudiantes abordan el equilibrio entre utilidad tecnológica y desarrollo de habilidades propias, como se evidencia en el comentario: "los estudiantes y los profesores deben aprender a usar la IA porque es muy importante comprender la tecnología. También es importante que los estudiantes puedan corregirse a sí mismos". Los comentarios más destacados señalan como principales beneficios la rapidez, la eficacia, el incremento del vocabulario y la mejora en gramática y estilo; mientras que los desafíos identificados incluyen la falta de creatividad, la tendencia a la repetición y el riesgo de generar textos despersonalizados. Se destaca la velocidad y utilidad de la corrección automática, así como la oportunidad de ampliar el vocabulario y consolidar estructuras gramaticales. Varias respuestas subrayan la importancia de mantener la autonomía y la creatividad, empleando la IA más como herramienta de apoyo que como sustituto del esfuerzo personal. Algunos estudiantes mencionan el riesgo de que los textos se tornen poco originales y "robóticos" si se depende demasiado de la IA.

Los resultados obtenidos confirman la hipótesis inicial sobre la efectividad de la retroalimentación formativa y correctiva facilitada por herramientas de IA en el aprendizaje del alemán como lengua extranjera. Estos hallazgos, obtenidos a través de múltiples fuentes de datos y métodos de análisis, proporcionan una base sólida para la continuación y expansión de esta metodología en la enseñanza de lenguas extranjeras. Las herramientas de IA contribuyeron a personalizar, dinamizar y hacer más eficiente el proceso de la corrección, pero no sustituyeron la importancia del acompañamiento y la reflexión metacognitiva. Este conjunto de resultados proporciona suficiente fundamento empírico para afirmar que la integración crítica y guiada de la IA puede aportar mejoras notables al aprendizaje y la enseñanza de lenguas, maximizando la efectividad de la

retroalimentación y la motivación de los estudiantes siempre que se emplee de manera responsable, reflexiva y complementaria.

6.DISCUSIÓN

En este contexto se establecen las relaciones entre los hechos observados y se analizan sus implicaciones pedagógicas. Las competencias escritas continúan desempeñando un papel central en los exámenes oficiales de idiomas, representando aproximadamente una cuarta parte de la evaluación total. Como se ha demostrado, la implementación de la IA permite optimizar significativamente determinados aspectos en relación tanto con la implicación docente como el aprendizaje autónomo de los alumnos, así como el tiempo dedicado a la retroalimentación personalizada, aunque resulta imprescindible supervisar las correcciones proporcionadas, ya que persisten errores ocasionales (especialmente en las versiones gratuitas de estas aplicaciones). Esta eficiencia temporal proporciona mayor disponibilidad para elaborar comentarios personalizados, ofrecer retroalimentación específica y brindar orientación individualizada que favorezca el progreso de cada estudiante. Adicionalmente, se desarrollan competencias valiosas en el diseño de prompts efectivos. En esta fase del proyecto, se ha proporcionado a los estudiantes prompts previamente formulados en alemán para garantizar resultados óptimos. Para futuras implementaciones, tenemos previsto incorporar ejercicios de redacción de prompts adecuados, permitiendo que los estudiantes comprendan cómo estos influyen en la calidad de los resultados y en la información que desean obtener.

7.CONCLUSIONES

El presente estudio se propuso analizar las competencias esenciales para desenvolverse en los nuevos entornos escriturales mediados por IA, explorando cómo redefinir los objetivos de aprendizaje en las tareas de escritura y determinando las modalidades más efectivas para la integración de herramientas de IA en el proceso de escritura en alemán

como lengua extranjera. Los resultados obtenidos permiten inferir conclusiones significativas que responden afirmativamente a las preguntas de investigación planteadas, al tiempo que revelan implicaciones profundas para la práctica pedagógica contemporánea.

La investigación demuestra que la IA facilita un nivel de personalización del aprendizaje previamente inalcanzable en contextos educativos tradicionales. La capacidad de estas herramientas para adaptarse al ritmo individual, identificar patrones de error específicos, y proporcionar retroalimentación diferenciada representa un avance significativo hacia la educación verdaderamente personalizada. La sistematización de errores mediante categorías específicas (ortográficos, gramaticales, léxicos, estructurales) permite un enfoque diagnóstico que facilita la intervención pedagógica dirigida. Esta precisión en la identificación y categorización de dificultades específicas optimiza el proceso de aprendizaje al enfocar los esfuerzos en áreas que requieren atención particular.

La evidencia demuestra que todos los participantes mantuvieron la originalidad en sus producciones escritas, utilizando la IA exclusivamente como herramienta de apoyo en las fases de preparación y revisión. En síntesis, este estudio confirma que la integración reflexiva y estratégica de herramientas de IA en la enseñanza de lenguas extranjeras representa una transformación necesaria y beneficiosa para la educación del siglo XXI. La capacidad demostrada de estas tecnologías para actuar como tutores personales mientras preservan la autonomía y responsabilidad estudiantil establece un precedente sólido para futuras innovaciones en el campo educativo, siempre que se mantenga el enfoque crítico y reflexivo que caracteriza una implementación pedagógicamente responsable.

8.REFERENCIAS

- Alharbi, W. (2023). AI in the Foreign Language Classroom: A Pedagogical Overview of Automated Writing Assistance Tools. *Education Research International*, 2023, Article ID 4253331.
<https://doi.org/10.1155/2023/4253331>
- Barrot, J. S. (2021). Using automated written corrective feedback in the writing classrooms: Effects on L2 writing accuracy. *Computer Assisted Language Learning*. <https://doi.org/10.1080/09588221.2021.1936071>

- Beijing, S. Y. (2023). A Systematic Review of the Impact of ChatGPT on Higher Education. *International Journal of Technology-Enhanced Education*, 3(1). <https://doi.org/10.4018/IJTEE.343528>
- Fan, N. (2023). Exploring the effects of automated written corrective feedback on EFL students' writing quality: A mixed-methods study. *SAGE Open*, 13(2), 1–17. <https://doi.org/10.1177/21582440231181296>
- Han, T., & Sari, E. (2024). An investigation on the use of automated feedback in Turkish EFL students' writing classes. *Computer Assisted Language Learning*, 37(3), 1–24. <https://doi.org/10.1080/09588221.2022.2067179>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Krammer, S., & Leichtfried, M. (2021). Digitalisierung im Deutschunterricht Dimensionen – Diskurse – Handlungsfelder. StudienVerlag.
- Ranalli, J. (2021). L2 student engagement with automated feedback on writing: Potential for learning and issues of trust. *Journal of Second Language Writing*, 52, 100816. <https://doi.org/10.1016/j.jslw.2021.100816>
- Schmidt, T., & Strasser, T. (2022). Artificial Intelligence in Foreign Language Learning and Teaching: A CALL for Intelligent Practice. *Anglistik: International Journal of English Studies*, 33(1), 165–184.
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153–189. <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
- Vo, N. H. K., & Nguyen, Q. T. (2023). Applying Grammarly as an online grammar checker tool to enhance writing skills for English-major students. Conference Paper. The 9th OpenTESOL International Conference 2021. <https://www.researchgate.net/publication/361118312>
- Woodworth, J., & Barkaoui, K. (2020). Perspectives on using automated writing evaluation systems to provide written corrective feedback in the ESL classroom. *TESL Canada Journal*, 37(2), 234–247. <https://doi.org/10.18806/tesl.v37i2.1340>

DEL CEREBRO AL AULA: DISEÑO DE TAREAS NEUROEDUCATIVAS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL FRANCÉS

GEMA GUEVARA-RINCÓN
Universidad de Murcia

MIGUEL ANTONIO LÓPEZ MÉNDEZ
Universidad de Murcia

1. INTRODUCCIÓN

La neuroeducación, entendida como un campo transdisciplinar que integra aportaciones de la neurociencia, la psicología cognitiva y la pedagogía, ha emergido en la última década como un marco teórico y práctico capaz de transformar la enseñanza y el aprendizaje de lenguas extranjeras (Borst, 2023). El objetivo de esta ciencia es el de identificar las leyes del cerebro que aprende y comprender los mecanismos neuroplásticos que respaldan las ganancias de aprendizaje y, a su vez, evaluar el impacto de las intervenciones pedagógicas en el desarrollo cognitivo y los resultados del aprendizaje (Qafa et al., 2025; Pradeep et al., 2024).

Está basada en tres principios básicos:

- Plasticidad cerebral: Pradeep et al. (2024) nos explican que la neuroeducación enfatiza la adaptabilidad del cerebro y cómo las experiencias de aprendizaje dan forma a las redes neuronales.
- Desarrollo emocional y cognitivo: comprender la importancia de las emociones, las funciones ejecutivas y los procesos cognitivos en el aprendizaje (Goset-Poblete, 2024).
- Aprendizaje personalizado: adaptación de las experiencias educativas para satisfacer, como aclaran Qafa et al. (2025) las

diversas necesidades de los alumnos, incluidos aquellos con problemas de desarrollo neurológico.

En cuanto a las aplicaciones prácticas de la neuroeducación, encontramos tres fundamentalmente: por un lado, la integración de los principios de la neurociencia en la formación del profesorado para mejorar las estrategias de enseñanza y la participación de los estudiantes (Qafa et al., 2025). Por otro, la implementación de metodologías activas e intervenciones apoyadas por tecnología para mejorar los resultados del aprendizaje (Granado de la Cruz et al., 2025). Y, por último, el uso de la neuroeducación para apoyar programas de estimulación temprana y el desarrollo cognitivo en niños pequeños (Coello et al., 2022).

Los beneficios de la neuroeducación están siendo cada vez más importantes para el avance de la educación. Encontramos un aprendizaje mejorado ya que se ha demostrado que las intervenciones neuroeducativas mejoran el rendimiento académico (John Brull y Hardiman, 2024), la motivación y la regulación emocional. Además, las relaciones profesor-alumno se ven fortalecidas a través de una mejor comprensión de los procesos cognitivos y emocionales. Hay, incluso, una creación de entornos de aprendizaje que se adaptan a diversos estilos y necesidades de aprendizaje, lo que Pradeep et al. (2024) exponen como una educación mucho más inclusiva.

Existen también desafíos que esta ciencia intenta combatir, así como direcciones futuras a las que aspirar. Entre ellas, como explica Pasquini (2012) y Granado de la Cruz (2025), se encuentran los neuromitos, es decir, el abordaje de conceptos erróneos sobre la función cerebral que pueden obstaculizar la aplicación eficaz de la neuroeducación; la colaboración interdisciplinaria entre neurocientíficos, psicólogos y educadores para desarrollar prácticas educativas basadas en evidencia; y la realización de más estudios para validar y ampliar las aplicaciones prácticas de la neuroeducación.

Si nos centramos ahora en la relación entre neuroeducación y aprendizaje de segundas lenguas, podemos explicar que la neuroeducación integra la neurociencia con las prácticas educativas para mejorar las funciones cognitivas y los resultados del aprendizaje. Este enfoque es

especialmente relevante en el contexto de la adquisición de segundas lenguas (AEL), donde comprender la función del cerebro puede mejorar significativamente los métodos de enseñanza y la eficiencia del aprendizaje.

Como se ha visto anteriormente, las características generales también se pueden volver específicas para las lenguas. En el caso de la plasticidad cerebral y aprendizaje del lenguaje, Barbeau et al. (2017) expone que, aprender un segundo idioma induce cambios neuroplásticos en el cerebro, incluido un aumento de la densidad de materia gris y la integridad de la materia blanca. Estos cambios pueden ocurrir rápidamente, incluso en programas de aprendizaje de idiomas a corto plazo. Además, la neuroplasticidad está influenciada por factores como la edad, la competencia y la intensidad de la exposición al lenguaje (Lil et al., 2014).

En cuanto a los factores cognitivos y afectivos, la relación cognitivo-afectiva desempeña un papel crucial en la adquisición de la lengua extranjera. Según Barbeau et al. (2017), la motivación, la interacción con hablantes nativos y las oportunidades laborales son factores importantes que influyen en el aprendizaje de idiomas. En cuanto a los procesos cognitivos como la atención, la memoria y la función ejecutiva, Voits et al. (2022) dice que, son esenciales para adquirir un alto nivel de competencia en una segunda lengua.

Concerniente a los mecanismos neurocognitivos, el sistema sensorio-motor del cerebro, como explica Paloma (2017), está involucrado en la memoria lingüística, lo que sugiere que las actividades físicas y los gestos pueden mejorar el aprendizaje del idioma significativo y a largo plazo (Luo et al., 2019). Durante el procesamiento de una segunda lengua se activan distintas regiones del cerebro y estas activaciones pueden cambiar a medida que aumenta la competencia.

Si nos centramos en las estrategias educativas, el aprendizaje eficaz de idiomas, como explican Beghdadi y Khellafi (2025) implica distribuir oportunidades de práctica en múltiples sesiones, lo que ayuda a la retención a largo plazo. Además, los enfoques multisensoriales, que integran elementos visuales, auditivos y cinestésicos, pueden mejorar la motivación y reducir la sobrecarga cognitiva.

Se deben tener en cuenta las diferencias individuales en el procesamiento auditivo y las habilidades inhibitorias pueden afectar el éxito en la SLA (Kachlicka et al., 2019). Una mejor integración auditivo-motora y una codificación neuronal consistente se relacionan con una percepción y un juicio lingüísticos más precisos. Además, Turker et al. (2021) hablan de la aptitud lingüística, que incluye la motivación intrínseca y el compromiso proactivo, está asociada con perfiles neuronales específicos que facilitan el aprendizaje eficiente del idioma.

En lo que concierne a la enseñanza de idiomas basada en tareas, Ròg (2021) destaca que se trata de un enfoque destacado en la enseñanza de L2 que se centra en el uso de tareas significativas para promover el uso y el aprendizaje del idioma. Las investigaciones indican que el diseño de tareas influye significativamente en las medidas de complejidad, precisión y fluidez en los estudiantes de idiomas. Se ha demostrado que las tareas que requieren habilidades de pensamiento de orden superior, como la resolución de problemas y las tareas argumentativas, mejoran la complejidad léxica de los estudiantes, incluyendo la diversidad y la densidad léxicas. Esto sugiere que las tareas cuidadosamente diseñadas pueden mejorar la adquisición del lenguaje al involucrar a los estudiantes en actividades cognitivamente exigentes.

El uso de métodos neurocognitivos, como la resonancia magnética funcional, la electroencefalografía, la inducción de imágenes digitales, la electroencefalografía y la retroencefalografía por resonancia magnética, ha proporcionado información valiosa sobre los cambios cerebrales asociados con la afición por el lenguaje (Gkintoni et al., 2025). Estos métodos han revelado que el aprendizaje de idiomas, tanto a corto como a largo plazo, puede provocar cambios estructurales y funcionales en el cerebro, incluyendo alteraciones en la actividad eléctrica cerebral y la reorganización de la sustancia blanca. Estos hallazgos subrayan la importancia de incorporar enfoques neurocientíficos para comprender mejor los mecanismos subyacentes al aprendizaje de idiomas y diseñar intervenciones educativas efectivas (Luk et al., 2020).

La integración de los principios neuroeducativos con enfoques de aprendizaje basado en tareas, como no explican Ròg (2021) y Luk et al.

(2020), puede generar estrategias de enseñanza de idiomas más eficaces. Al diseñar tareas que involucren múltiples dominios cognitivos y considerar las diferencias individuales de cada alumno, los educadores pueden crear entornos de aprendizaje enriquecidos que promuevan la neuroplasticidad y la resiliencia cognitiva. Este enfoque no solo mejora la competencia lingüística, sino que también favorece la salud y el desarrollo cognitivo general.

Concluidos los términos neuroeducación, L2 y aprendizaje basado en tareas, pasamos a ver los beneficios de todo. Por un lado, la neuroplasticidad, y es que la enseñanza de L2 induce adaptaciones neuroplásticas significativas, incluyendo una mayor conectividad entre las redes lingüísticas y ejecutivas, un mayor grosor cortical en las regiones frontotemporales y la reorganización de la sustancia blanca. Estos cambios favorecen la eficiencia de procesamiento y la resiliencia cognitiva (Isel, 2021). Por otro, las funciones ejecutivas, donde aprender un segundo idioma mejora las funciones ejecutivas, como la memoria de trabajo, el control atencional y la flexibilidad cognitiva. Estas mejoras se relacionan con los cambios estructurales y funcionales del cerebro observados durante el aprendizaje del segundo idioma.

Además, Ware et al. (2021) explican que se mejora la atención y la memoria de trabajo, así como la empatía, la cognición social y la adopción de una perspectiva más comunicativa. En cuanto a las implicaciones educativas, hay que destacar el aprendizaje multisensorial y la inmersión en enfoques multimodales (Gkintoni et al., 2025).

2. OBJETIVOS

La presente investigación se inscribe en la intersección entre la neuroeducación y la didáctica de lenguas extranjeras, con un enfoque particular en la enseñanza del Francés como Lengua Extranjera (FLE). El propósito central es explorar cómo el diseño de tareas inspiradas en principios neuroeducativos puede favorecer aprendizajes más significativos, motivadores y transferibles en estudiantes universitarios.

2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal de esta investigación es el de diseñar, implementar y evaluar tareas didácticas en FLE fundamentadas en la neuroeducación, orientadas a activar la emoción y la motivación significativa, con el fin de potenciar la adquisición y uso espontáneo de la lengua en contextos reales de comunicación.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En cuanto los objetivos específicos, estos serán necesarios para la consecución del objetivo principal:

- Identificar los principios neuroeducativos más relevantes para la enseñanza de lenguas extranjeras, en particular aquellos relacionados con emoción, motivación y plasticidad cerebral.
- Diseñar tareas didácticas en francés (niveles A2-B1) que integren dinámicas lúdicas, experiencias sensoriales y elementos narrativos con carga afectiva, siguiendo la línea de propuestas innovadoras en neuropedagogía aplicada al aprendizaje de idiomas.
- Implementar dichas tareas con estudiantes universitarios en formación docente, analizando su impacto en la retención léxica, la participación activa y la fluidez comunicativa espontánea.
- Evaluar los efectos de las tareas neuroeducativas en variables emocionales y motivacionales, tales como la autoestima académica y la percepción de progreso, a fin de valorar su contribución a un aprendizaje más humano y sensible.

3. METODOLOGÍA

3.1. CONTEXTO Y PARTICIPANTES

El estudio se llevó a cabo en el marco de la asignatura *Didáctica del francés como lenguas extranjeras* del Grado en Educación Primaria en una universidad pública española. Participaron 52 estudiantes universitarios, de entre 19 y 23 años, con un nivel de competencia en francés

situado entre A2 y B1 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER). La elección de este perfil responde al interés de observar cómo futuros docentes experimentan en primera persona metodologías basadas en la neuroeducación, con el fin de valorar su aplicabilidad futura en aulas escolares.

3.2. ENFOQUE

La investigación adoptó un diseño mixto. Por un lado, se integró un enfoque cualitativo, centrado en la observación participante y la recogida de percepciones a través de diarios reflexivos. Por otro, se aplicaron técnicas cuantitativas de análisis comparativo, midiendo el progreso en la retención léxica y la fluidez comunicativa mediante pruebas previas y posteriores a la intervención. Este planteamiento responde a la necesidad de triangular los resultados y captar tanto dimensiones cognitivas como emocionales del aprendizaje (Yusuf, 2025; Cubo y Sánchez, 2025). Las tareas diseñadas se fundamentaron en los principios de la neuroeducación aplicada a la enseñanza de lenguas, que enfatizan la relevancia de la emoción, la motivación y la experiencia multisensorial para consolidar aprendizajes significativos (Castro et al., 2025; Solano y Vega, 2024).

Entre las dinámicas implementadas destacan:

- Actividades lúdicas con narrativa emocional, en las que los estudiantes debían resolver enigmas en francés vinculados a historias con personajes y dilemas afectivos.
- Experiencias sensoriales, como la asociación de vocabulario con estímulos visuales, sonoros y kinestésicos, siguiendo propuestas cercanas al Total Physical Response adaptado a la neuroeducación (Vélez y Villafuerte, 2021).
- Retos cooperativos, que requerían la construcción conjunta de productos lingüísticos (carteles, podcasts, relatos digitales), favoreciendo tanto la memoria episódica como la implicación social en el aprendizaje (Netten y Germain, 2012).

- Micro-momentos de pausa atencional, inspirados en la neurodidáctica, para favorecer la consolidación de la información y prevenir la sobrecarga cognitiva (García, 2024).

3.2.1. Instrumentos de recogida de datos y procedimiento

- Pruebas léxicas previas y posteriores, diseñadas para evaluar la retención de vocabulario temático.
- Rúbricas de observación aplicadas por el docente-investigador, centradas en indicadores de participación y espontaneidad comunicativa.
- Cuestionario de motivación y autopercepción, elaborado ad hoc, para medir la implicación emocional y la autoestima académica.
- Diarios reflexivos de los estudiantes, en los que se recogieron impresiones sobre la utilidad y el impacto emocional de las tareas.

La intervención tuvo una duración de seis semanas, con dos sesiones semanales de 90 minutos. En la primera semana se administraron las pruebas diagnósticas y se explicó la naturaleza innovadora de la experiencia. En las cuatro semanas centrales se aplicaron las secuencias didácticas neuroeducativas. Finalmente, en la sexta semana se realizaron las evaluaciones finales y la recogida de percepciones estudiantiles.

4. RESULTADOS

4.1. MEJORA DE LA RETENCIÓN LÉXICA Y PARTICIPACIÓN

Los resultados de las pruebas comparativas mostraron una evolución clara en la retención de vocabulario y en la participación activa de los estudiantes. La diferencia del 28% en el recuerdo léxico entre la evaluación inicial y la final no se limita a una cifra estadística, sino que refleja un aprendizaje más profundo y duradero, en el que las asociaciones emocionales y multisensoriales han jugado un papel determinante. De hecho, no se trata únicamente de que los alumnos recuerden más términos, sino de que los utilicen con mayor naturalidad y en contextos comunicativos diversos. Esta evolución es particularmente

relevante si consideramos que el grupo estaba constituido por futuros docentes, cuya motivación para integrar estas metodologías en su práctica profesional puede multiplicar el alcance de la experiencia.

En cuanto a la participación, las rúbricas de observación revelaron un cambio en la dinámica de las interacciones. La reducción del 40% en el uso del castellano no solo muestra un aumento en la disposición a utilizar el francés, sino que también evidencia un proceso de autoconfianza progresiva, en el que los estudiantes se arriesgan más a expresarse en la lengua meta, aun cuando cometen errores. Esta voluntad de experimentar con el idioma parece estar estrechamente vinculada al carácter lúdico y afectivo de las tareas propuestas. En consecuencia, se observa un tránsito de una participación más dependiente del docente hacia una interacción autónoma y colaborativa, lo que confirma el valor de las dinámicas cooperativas en la construcción de un aprendizaje significativo.

4.2. IMPACTO EMOCIONAL Y MOTIVACIONAL

En el plano emocional y motivacional, los resultados son igualmente consistentes. Más del 80% de los estudiantes señalaron en los cuestionarios un incremento en su motivación y en la percepción de autoestima académica. Estos datos, complementados con los diarios reflexivos, permiten identificar que las tareas no fueron percibidas como ejercicios aislados, sino como experiencias con sentido, capaces de conectar con la vida personal y académica de los participantes. Varios estudiantes mencionaron explícitamente sentirse “más seguros” al expresarse en francés y “con ganas de seguir aprendiendo”, lo que da cuenta de un cambio cualitativo en su relación con la lengua.

Un aspecto que merece especial atención es la percepción de transferibilidad. En torno al 85% de los estudiantes manifestó interés en aplicar estas tareas en sus futuros contextos escolares, lo que apunta a una doble dimensión del impacto: no solo mejora la competencia lingüística y el bienestar personal de los participantes, sino que también siembra la posibilidad de replicar estas prácticas en sus propias aulas. De este modo, los resultados no se restringen al aquí y ahora de la experiencia investigadora, sino que abren la puerta a una continuidad pedagógica con efectos multiplicadores en la formación de futuros aprendices.

TABLA 1. *Resultados*

Indicador	Resultado	Medida cuantitativa
Retención léxica	Mejora del 28% en recuerdo léxico respecto al inicio	28% más ítems recordados
Participación activa	Aumento notable en interacción durante tareas cooperativas	↑ frecuencia participación
Uso espontáneo del francés	Reducción del 40% en uso del castellano como apoyo	-40% uso L1
Motivación percibida	80% de estudiantes reportan incremento en motivación	80% de acuerdo
Autoestima académica	Mejora percibida en confianza y autoconcepto académico	Mayor autopercepción positiva
Transferibilidad percibida	Alta disposición a aplicar tareas en contextos escolares futuros	Alta aceptación (≈85%)

Fuente: elaboración propia

La tabla sintetiza los principales indicadores derivados de la implementación de tareas neuroeducativas en francés lengua extranjera. Los datos reflejan mejoras significativas tanto en la dimensión cognitiva (retención léxica, uso espontáneo de la lengua) como en la socioemocional (motivación, autoestima y percepción de transferibilidad). Estos resultados respaldan la hipótesis de que el aprendizaje mediado por emoción y motivación significativa favorece un compromiso más profundo y sostenible con la lengua extranjera.

En conjunto, los resultados ponen de manifiesto una mejora simultánea en tres planos: cognitivo (retención y uso espontáneo de vocabulario), socioafectivo (motivación y autoestima) y proyectivo (transferibilidad a contextos futuros). La triangulación de los datos recogidos a través de pruebas, cuestionarios, observaciones y diarios reflexivos refuerza la solidez de los hallazgos, confirmando que las tareas inspiradas en la neuroeducación no solo promueven aprendizajes lingüísticos más eficaces, sino que también generan un entorno de aula en el que los estudiantes se sienten protagonistas de su propio proceso formativo.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio permiten afirmar que la integración de la neuroeducación en la enseñanza del francés como lengua

extranjera ofrece un marco de innovación metodológica especialmente fértil. La mejora significativa en la retención léxica, el incremento en la participación espontánea y el impacto positivo en la motivación y la autoestima académica evidencian que la emoción y la motivación constituyen ejes centrales para un aprendizaje más profundo y duradero.

En primer lugar, la constatación de un aumento del 28% en la retención léxica puede interpretarse como una prueba empírica de que las experiencias de aprendizaje multisensoriales y con carga emocional refuerzan los procesos de memoria a largo plazo. Como señalan Villavicencio (2023) y Yusuf (2025), la activación simultánea de la dimensión cognitiva y la afectiva favorece que el nuevo conocimiento se consolide en la memoria episódica y semántica, lo que explica por qué los estudiantes no solo recuerdan más términos, sino que también los utilizan de forma más espontánea. En este sentido, el aprendizaje se transforma en una vivencia significativa, capaz de activar la neuroplasticidad descrita por Pradeep et al. (2024) como fundamento del cambio y la adaptación cerebral.

El incremento en la participación comunicativa, acompañado de una reducción del 40% en el uso del castellano como lengua de apoyo, aporta un dato especialmente revelador: los estudiantes, al sentirse seguros y emocionalmente implicados, se atreven a arriesgarse más en la lengua meta. Esta tendencia refuerza lo apuntado por Castro et al. (2025), quienes subrayan que el enfoque comunicativo, cuando se complementa con principios neuroeducativos, deja de ser un mero ejercicio lingüístico para convertirse en una experiencia auténtica de interacción. En línea con lo señalado por Netten y Germain (2012), la interacción significativa activa de manera conjunta la memoria declarativa y la procedimental, lo que posibilita un uso más fluido y natural del idioma.

Otro aspecto que destacar es la dimensión socioemocional. Más del 80% de los estudiantes reportó sentirse más motivado y confiado en sus capacidades académicas, lo que pone de relieve la importancia de concebir la enseñanza de lenguas desde una perspectiva integral, en la que el bienestar emocional ocupe un lugar central. Como señalan Solano y Vega (2024), la neuropedagogía no puede desligarse de la dimensión humana del aprendizaje, ya que son precisamente la emoción y la motivación los factores que impulsan la atención sostenida y la

perseverancia en el estudio de una lengua extranjera. En este sentido, los resultados coinciden con lo apuntado por Lucas-Oliva y Toledo-Vega (2022), quienes defienden que la emoción no es un accesorio, sino un motor indispensable del aprendizaje.

Particularmente significativo resulta el hallazgo relativo a la percepción de transferibilidad. Que alrededor del 85% de los estudiantes, en tanto que futuros docentes, haya manifestado su interés en aplicar estas tareas en sus propias aulas, indica que la experiencia trasciende lo meramente académico. La formación inicial del profesorado, tal y como advierten Hanešová y Pávová (2023), no debe limitarse a la adquisición de contenidos, sino que debe ofrecer herramientas metodológicas innovadoras que promuevan un aprendizaje más humano y sensible. En este caso, la metodología neuroeducativa no solo transforma la experiencia personal de aprendizaje, sino que siembra la posibilidad de un efecto multiplicador, extendiendo sus beneficios a contextos escolares de educación primaria.

Desde una perspectiva más amplia, estos resultados contribuyen al debate sobre la necesidad de superar visiones reduccionistas en la enseñanza de lenguas extranjeras. No basta con focalizarse en la adquisición de competencias lingüísticas: se requiere un enfoque que integre de manera equilibrada las dimensiones cognitivas, afectivas y sociales. Yusuf (2025) advierte que el aprendiz percibe su propio progreso no solo en términos de conocimiento adquirido, sino también en relación con su autoconfianza y bienestar emocional. En esta línea, el presente estudio aporta evidencia de que la combinación de dinámicas narrativas, sensoriales y cooperativas favorece un tipo de aprendizaje que los estudiantes identifican como más cercano, motivador y relevante para su vida personal y futura práctica profesional.

Al mismo tiempo, los resultados ponen de relieve la importancia de la interdisciplinariedad. Tal como subrayan Solano y Vega (2024), la neuroeducación debe dialogar con la lingüística aplicada, la psicología cognitiva y la didáctica de lenguas, de modo que los avances científicos puedan traducirse en propuestas pedagógicas concretas y viables en el aula. En esta investigación, la conjunción de tareas inspiradas en la neurodidáctica con metodologías activas como el trabajo cooperativo

confirma la pertinencia de un enfoque integrador que atienda a la diversidad de estilos y necesidades de aprendizaje.

Por último, conviene señalar que la investigación abre nuevas vías para explorar la relación entre neuroeducación y aprendizaje de lenguas. Los datos apuntan a que las tareas diseñadas no solo potencian la adquisición lingüística inmediata, sino que también contribuyen a construir una identidad de aprendiz más autónoma y resiliente. En este sentido, los hallazgos se alinean con lo expuesto por Ritonga et al. (2025), quienes destacan el papel decisivo de la emoción y la motivación en la activación de la plasticidad cerebral y en la generación de entornos de aprendizaje inclusivos y sostenibles.

6. CONCLUSIONES

Los hallazgos de esta investigación permiten afirmar con claridad que los objetivos inicialmente planteados se han cumplido de manera satisfactoria. El diseño, implementación y evaluación de tareas fundamentadas en principios neuroeducativos ha demostrado no solo ser viable en el contexto universitario, sino también altamente eficaz para favorecer un aprendizaje del francés más significativo, motivador y transferible.

En relación con el objetivo general, se ha constatado que la incorporación de dinámicas narrativas, sensoriales y cooperativas activó de forma clara la emoción y la motivación significativa de los estudiantes. Este hecho se tradujo en un incremento sustancial en la retención léxica, la participación activa y el uso espontáneo del francés. En este sentido, los resultados confirman lo expuesto por Villavicencio (2023) y Lucas-Oliva y Toledo-Vega (2022), quienes subrayan el papel decisivo de la emoción como motor del aprendizaje lingüístico.

Los objetivos específicos también se han alcanzado de manera evidente. En primer lugar, se identificaron los principios neuroeducativos más relevantes para la enseñanza de lenguas extranjeras, especialmente aquellos vinculados a la plasticidad cerebral, la motivación y la dimensión emocional. En segundo lugar, se diseñaron tareas didácticas que integraron experiencias multisensoriales y narrativas con carga afectiva, lo que generó un entorno de aula dinámico y participativo. En

tercer lugar, su implementación con estudiantes universitarios en formación docente permitió observar mejoras tangibles en la retención léxica (con un incremento del 28% en comparación con el inicio) y en la espontaneidad comunicativa (reducción del 40% en el uso del castellano como apoyo). Finalmente, la evaluación de variables emocionales y motivacionales corroboró una mejora significativa en la autoestima académica y en la percepción de progreso, tal como también señalan Yusuf (2025) y García (2024) en sus investigaciones sobre programas neuroeducativos.

Una conclusión particularmente relevante es que las tareas neuroeducativas no solo potencian el aprendizaje inmediato, sino que generan un impacto proyectivo y multiplicador. La mayoría de los participantes manifestó su interés en transferir estas prácticas a sus futuros contextos escolares, lo que refuerza la tesis de Hanesová y Pávová (2023) sobre la necesidad de integrar la neuroeducación en la formación inicial del profesorado. En este sentido, el presente estudio no se limita a una innovación puntual en la enseñanza del FLE, sino que abre la posibilidad de transformar las prácticas docentes futuras a través de metodologías basadas en la emoción y la motivación significativa.

Además, los resultados se inscriben en una línea de continuidad con las aportaciones de Netten y Germain (2012), quienes sostienen que la interacción significativa activa de manera conjunta la memoria declarativa y la procedimental. En efecto, la experiencia aquí descrita ha mostrado que los estudiantes no solo recuerdan más vocabulario, sino que se sienten capaces de utilizarlo de manera fluida y espontánea en situaciones comunicativas reales. Este hallazgo, unido a la percepción positiva de los participantes respecto a su autoestima y motivación, respalda la idea de que el aprendizaje de lenguas extranjeras debe concebirse como un proceso integral, en el que se articulan lo cognitivo, lo afectivo y lo social (Solano y Vega, 2024).

Cabe destacar, asimismo, que los datos obtenidos confirman la pertinencia de superar visiones reduccionistas centradas únicamente en las competencias lingüísticas. Tal como sugieren Ritonga et al. (2025), la plasticidad cerebral se optimiza en entornos donde convergen la emoción, la motivación y la interacción social. Precisamente este ha sido el

marco que orientó el diseño de las tareas implementadas, cuyos efectos se reflejaron no solo en el plano cognitivo, sino también en la construcción de un clima de aula positivo, inclusivo y estimulante.

En suma, los resultados alcanzados permiten concluir que la neuroeducación constituye un marco sólido y transformador para la enseñanza del francés como lengua extranjera. Esta investigación ha demostrado que es posible articular propuestas pedagógicas que, además de mejorar el rendimiento académico, refuercen la motivación intrínseca, la autoestima y el bienestar emocional del alumnado. Dichos avances no deben entenderse como logros aislados, sino como una llamada a continuar explorando nuevas formas de integrar los principios neuroeducativos en distintos niveles y contextos educativos.

De cara al futuro, será necesario ampliar la investigación a otros niveles de competencia (A1 y C1-C2) y realizar estudios longitudinales que permitan valorar el impacto a medio y largo plazo. Igualmente, convendría explorar la combinación de estas propuestas con tecnologías inmersivas (realidad aumentada, narrativas digitales interactivas) que intensifiquen la implicación emocional del alumnado, así como reforzar la formación del profesorado en neuroeducación para garantizar la sostenibilidad de estas prácticas.

7. REFERENCIAS

- Barbeau, E. B. Xiaoqian J. Chai, J., Soles, J., Berken, J., Baum, S., Watkins, K. (2017). El papel del lóbulo parietal inferior izquierdo en el aprendizaje de una segunda lengua: un estudio intensivo de fMRI con entrenamiento lingüístico. *Neuropsychología*, 98, 169-176. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.10.003>
- Beghdadi, H. y Khellafi, R. (2025). Neurociencias, intelligence artificielle et didactique du français; vers une optimization des processus d'apprentissage dans un contexte algérien numérique. *Multilingüe*, 13(1), 240-272. 2-s2.0-105010356622
- Borst, G. (2023). Neuroeducación _ LaPsyDÉ. *Prensas Universitarias de Francia*, 123(2), 387-392. <https://doi.org/10.3917/anpsy1.232.0387>

- Coello Villa, M. C., Suárez López, A. G., Iza Pazmiño, S. J. y Bonilla Roldán, M. A. (2022). La neuroeducación como enfoque cognitivo en la estimulación temprana en niños de primera infancia. *Retos*, 45, 20-33. 10.47197/retos.v45i0.88684
- Filippo Gómez, P. (2017). *Cognición encarnada y enseñanza/aprendizaje de segundas lenguas*. Cognición encarnada: teorías y aplicaciones en la ciencia de la educación, 89-106.
- Gkintoni, E., Vassilopoulos, S. P. y Nikolaou, G. (2025). Brain-Inspired Multisensory Learning: A Systematic Review of Neuroplasticity and Cognitive Outcomes in Adult Multicultural and Second Language Acquisition. *Biomimetics*, 10(6), 397. 10.3390/biomimetics10060397
- Goset-Poblete, J. (2024). Aportes de la neuroeducación a la simulación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 35(5-6), 452-458. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2024.10.001>
- Granado De la Cruz, E., Gago-Valiente, F.J., Gavín-Chocano, O. y Pérez-Navío, E. (2025). Educación, neurociencia y tecnología: una revisión de modelos aplicados. *Información*, 16(8), 664. <https://doi.org/10.3390/info16080664>
- Isel, F. (2021). Neuroplasticidad en la adquisición de vocabulario de una segunda lengua: el papel de la experiencia lingüística en el aprendizaje individual. *Lenguaje, Interacción y Adquisición de LIA*, 12(1), 54-81. 10.1075/lia.20023.ise
- John Bull, R. M. y Hardiman, M. M. (2024). Exploring changes in teaching self-efficacy through professional development in neuroeducation. *Educador de docentes*, 59(2), 175-195. 10.1080/08878730.2023.2214555
- Kachlicka, M., Saito, K. y Tierney, A. (2019). Successful second language learning is tied to robust domain-general auditory processing and stable neural representation of sound. *Brain and Language*, 192, 15-24. 10.1016/j.bandl.2019.02.004
- Lucas-Oliva, I., Toledo-Vega, G., Núñez-Román, F. (2022). From Neurodidactics to Language Teaching and Learning: The Emotional Approach. *Academy publication*, 12(8), 1457-1467. <https://doi.org/10.17507/tpls.1208.01>
- Luo, D., Kwoka, V., Liua, Q., Wenlong, L., Yanga, Y., Zhoua, K., Xua, M., Gaof, J., Tana, L. (2019). Microstructural plasticity in the bilingual brain. *Brain and Language*. 196, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2019.104654>
- Matute Castro, G. R., Villacreses Toala, N. G., Menéndez Loo, M. G., y Briones García, J. A. (2025). LEARNING A SECOND LANGUAGE WITH A COMMUNICATIVE APPROACH THROUGH NEUROEDUCATION. *REVISTA ALCANCE*, 8(1), 59–72. <https://doi.org/10.47230/ra.v8i1.104>

- Pasquinelli, E. (2012). Neuromitos: ¿Por qué existen y persisten? *Mente, cerebro y educación*, 6(2), 89-96. 10.1111/j.1751-228X.2012.01141.x
- Pradeep K, Sular Anbalagan R, Thangavelu AP, Aswathy S, Jisha VG y Vaisakhi VS (2024) Neuroeducation: understanding neural dynamics in learning and teaching. *Frontiers in Education*, 9, 1- 12.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1437418>
- Qafa, A., Treska, T., Sina, Z., Kosovo, R. y Shahini, M. (2025). Neuroeducación en el aula: De los fundamentos teóricos a los desafíos prácticos. (2025). *Revista de Investigación Educativa y Social*, 15 (4), 343. <https://doi.org/10.36941/jesr-2025-0142>
- Ròg, T. (2021). La dificultad de la tarea influye en la complejidad léxica de los estudiantes. *Neofilolog*, 2(56), 337-356. 10.14746/n.2021.56.2.11
- Roisuddin Ritonga, A., Lahmi, A., Hakim, R. y Dahlan , D. (2025). Optimizing Learning Environments Through the Lens of Neuroscience: A Study on the Role of Emotion, Motivation, and Brain Plasticity. *Edu Global : Jurnal Pendidikan Islam*, 6(1), 12–19.
[HTTPS://DOI.ORG/10.56874/EDUGLOBAL.V6i1.2183](https://doi.org/10.56874/EDUGLOBAL.V6i1.2183)
- Sánchez Peña, M. y Quesada Cubo, M. A. (2025). Neuroscience and language acquisition and learning: a systematic literature review. *Neuroeducational Research*, 6(1), 138-139.
<https://doi.org/10.1344/joned.v6i1.49974>
- Solano, G., y Vega, M. (2024). Exploring Innovative Neuropedagogical Implications in English as a Foreign Language Teaching. *Runas. Journal of Education and Culture*, 5(10), e240195.
<https://doi.org/10.46652/runas.v5i10.195>
- Turker, S., Sheiter-Preisler, A. y Reiterer, S. M. (2021). Análisis de las diferencias individuales en el aprendizaje de idiomas: un modelo neurocognitivo de la aptitud lingüística, neurobiología del Lenguaje, 2(3), 389-415. DOI: 10.1162/nol_a_00042
- Voits, T., Robson, H., Rothman, J. *et al.* Efectos del bilingüismo en el volumen hipocampal en personas bilingües mayores. *Brain Struct Funct* 227, 979–994 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00429-021-02436-z>
- Ware, C., Dautricourt, S., Gonneaud, J. y Chételat, G. (2021). Does Second Language Learning Promote Neuroplasticity in Aging? A Systematic Review of Cognitive and Neuroimaging Studies. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13. 10.3389/fnagi.2021.706672
- Yusuf, N. (2025). The Neuroeducation Approach to Language Learning: Exploring Learner Perception. *Research Square*. 1-25.
<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5925283/v1>

DESAPRENDER EL FIGURÍN: ALFABETIZACIÓN VISUAL CRÍTICA E IMAGINARIOS DE LA MODA EN LA FORMACIÓN DE DISEÑADORES/AS

BÁRBARA FERNÁNDEZ ABAD
Universidad Europea de Madrid

MARTA DE LA ROCHA FERNÁNDEZ-JARDÓN
Universidad Europea de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

Durante varios cursos académicos hemos incorporado en asignaturas de Dibujo un taller con IA generativa cuyo objetivo es reflexionar sobre los sesgos algorítmicos en la representación del cuerpo y proponer figurines inclusivos. La dinámica ha mostrado su eficacia como detonante puntual: ante prompts genéricos, los modelos devuelven el canon normativo (delgadez, juventud, erotización sutil); con prompts conscientes y criterios de cuidado, emergen variaciones más plurales.

Sin embargo, al analizar trabajos de asignaturas posteriores —ya fuera del contexto del taller— observamos una reincidencia sistemática en el figurín estandarizado. Es decir, la intervención técnica no basta para alterar la gramática visual interiorizada por el estudiantado sobre lo que “cuenta” como moda. Este hallazgo nos llevó a desplazar el foco: más que insistir en la herramienta, era necesario interrogar los imaginarios que sostienen la persistencia del canon y que articulan tanto la identidad proyectual de los estudiantes como su visión de mercado, elegancia y profesionalidad.

Con este contexto, el artículo persigue dos fines. Primero, situar el figurín canónico como artefacto de institucionalización visual en clave de estudios culturales y visuales. Segundo, presentar un itinerario metodológico que, tras dos cursos de experiencia con el taller, incorpora una encuesta post-hoc orientada a detectar y comprender

los imaginarios del alumnado. La hipótesis es doble: (a) sin un trabajo explícito sobre dichos imaginarios, la innovación técnica se desactiva en el tiempo; (b) la alfabetización visual crítica debe operar no solo en la sesión donde se “experimenta” con IA, sino como política curricular sostenida que atraviese asignaturas, criterios de evaluación y repertorios de referentes.

1.1. EL FIGURÍN COMO ARTEFACTO DE INSTITUCIONALIZACIÓN VISUAL.

En la enseñanza del diseño de moda, el figurín no es un simple boceto técnico: es un artefacto de mediación entre el ojo, la mano y el campo profesional. Su canon —piernas prolongadas, cintura mínima, tacones implícitos, rostro juvenil, erotización sutil— se presenta como estándar neutral. Sin embargo, al consolidarse como norma de legibilidad (lo que hace “entendible” un diseño), termina por organizar el gusto, la sensibilidad y la noción misma de moda que internaliza el estudiantado. Dicho de otro modo: el figurín enseña a ver.

Los intentos de renovación curricular —por ejemplo, talleres de IA para explorar corporalidades diversas— producen, en el mejor de los casos, desplazamientos puntuales. Pero cuando revisamos trabajos de cursos posteriores, vuelven a aparecer los mismos cuerpos normativos. Esta persistencia del canon indica que la actividad técnica no basta si no se articula con una política de la mirada que desmonte los imaginarios de fondo. Este artículo parte de esa constatación y plantea una estrategia de desaprendizaje del figurín que sitúa a la alfabetización visual crítica como eje curricular.

1.2. EL FIGURÍN COMO DISPOSITIVO CULTURAL

En el ecosistema pedagógico-profesional de la moda, el figurín opera como un dispositivo cultural que organiza significados y expectativas: codifica qué cuerpos resultan legibles, ordena jerarquías de valor y canaliza la sensibilidad del campo. Lejos de ser una superficie inocente, se convierte en soporte de imaginarios de género, belleza, juventud, raza, clase y capacidad, y los instituye como norma de lectura compartida (Entwistle, 2002; Wilson, 2003).

Históricamente, el repertorio formal que más se ha difundido en escuelas y editoriales ha priorizado siluetas elongadas, cinturas estrechas, rostros juveniles y apoyos en punta o tacón sugerido. Estas decisiones gráficas, repetidas y enseñadas, consolidaron un ideal de estilización que se interpreta como sinónimo de profesionalidad y elegancia, desplazando otras morfologías al margen de lo visible (Bourdieu, 2012). No se trata solo de proporciones: el ritmo de líneas, el dibujo del eje y la coreografía de la pose producen una escena concreta del cuerpo, de su movilidad y de su relación con la mirada.

Desde este punto de vista, el figurín no refleja un cuerpo previo: lo fabrica como legible para el campo. Por eso su análisis requiere atender tanto a los códigos formales (proporción, eje, composición, jerarquía) como a las connotaciones que arrastran (Barthes, 2003). Cuando el aula naturaliza un único repertorio, el estudiantado aprende a equiparar “calidad” con homogeneidad formal, y “elegancia” con adelgazamiento y juventud, dejando sin gramática otras posibilidades de representación.

Entender el figurín como dispositivo implica describir qué hace (qué muestra, qué oculta, cómo organiza el placer visual), situarlo en sus regímenes de visibilidad (quién es visto, desde dónde, para quién) y reformular sus operaciones para que distintas corporalidades sean inteligibles sin perder precisión técnica ni potencia estética (Mirzoeff, 2015; Mulvey, 1975; hooks, 1992). Solo así la práctica docente puede pasar de la repetición automática del canon a una alfabetización visual crítica capaz de ampliar el archivo de lo representable en moda.

1.3. CULTURA VISUAL CRÍTICA: VER ES APRENDER A VER

La cultura visual crítica parte de una premisa sencilla y exigente: mirar es una práctica, no un reflejo (Mirzoeff, 2015). Miramos desde marcos de sentido que orientan la atención, jerarquizan elementos y asignan valor a ciertas formas en detrimento de otras (Mitchell, 2005). En la enseñanza de moda, esos marcos se sedimentan en protocolos de legibilidad: el figurín hegemónico no solo “muestra” un cuerpo; instruye sobre qué rasgos cuentan como pertinentes, qué poses se entienden como elegantes y qué signos se leen como “profesionales”. Si, como advierte Berger, “toda imagen contiene un modo de ver”, entonces

modificar el figurín no es una cuestión meramente formal, sino un desplazamiento epistemológico (Berger, 2000). No cambia solo la figura; cambia el régimen de lectura que organiza la práctica.

Operar este desplazamiento exige trabajar la atención. El aula de moda es, a su manera, una escuela de la mirada: quién mira, qué mira, cómo lo nombra y con qué fines. La pedagogía de la atención, clave en los estudios visuales, propone ejercicios que ralentizan el ver para desautomatizar hábitos (Mirzoeff, 2015). El *close looking* —descripción minuciosa de ejes, apoyos y ritmo de líneas— no es una mera estrategia formalista: convierte la “intuición” en criterios observables y desplaza el juicio rápido (“no se ve elegante”) hacia argumentos técnicos (“la línea de fuerza no encuentra apoyo”, “la caída contradice el peso del tejido”). Los mapas de ausencia complementan ese ralenti al evidenciar lo que no aparece: edades, tonos de piel, cabellos, ayudas técnicas, gestos que no circulan. Nombrar la ausencia permite intervenirla.

La alfabetización visual crítica no se agota en describir. Requiere interpretar y valorar cómo operan los signos en un campo concreto. La alfabetización visual crítica no termina en la descripción: exige interpretar y valorar cómo funcionan los signos en un campo específico. Siguiendo a Barthes, la moda puede leerse como un sistema de connotaciones en el que proporción, pose y comportamiento del tejido no solo representan formas, sino que también significan (Barthes, 2003). Hablar de “elegancia” o “belleza” sin descomponer sus mecanismos semióticos equivale a mantener el misterio del gusto. En paralelo, Rancière recuerda que toda comunidad organiza un reparto de lo sensible: una distribución de lo visible y lo decible (Rancière, 2014). Traducido al aula: qué referentes mostramos, qué se premia en rúbrica, qué vocabulario legitima o invalida soluciones. Cambiar el reparto implica reordenar archivos y criterios, no solo añadir “diversidad”.

Un tercer eje es la ética de la mirada. Desde Mulvey y hooks sabemos que el placer visual se codifica y que ciertos encuadres fijan feminidades como superficie para un ojo normativo (*male gaze*) (Mulvey, 1975; hooks, 1992). La cultura visual crítica introduce en la crítica de taller preguntas incómodas pero fértiles: ¿quién mira a quién en esta pose?, ¿qué tipo de disponibilidad se sugiere?, ¿qué cuerpos quedan fuera de

campo? Estas preguntas obligan a alinear intención, usuario y forma. La ética no se opone a la técnica; la especifica. Así, la “elegancia” deja de ser atributo de una anatomía y pasa a definirse como efecto formal (claridad estructural, economía de medios, jerarquía de planos) compatible con corporalidades múltiples.

En este marco, la IA generativa debe entenderse como dispositivo de lectura tanto como de producción. No basta con “saber usarla”: hay que saber leerla. Modelos entrenados en archivos masivos reproducen priorizaciones y omisiones; no “inventan” el sesgo, lo heredan y, a menudo, lo amplifican (Noble, 2018; Crawford, 2021). Su valor didáctico está en acelerar el diagnóstico: prompts genéricos revelan el archivo implícito; prompts con criterios de cuidado fuerzan aperturas que luego deben trasladarse a proporción, pose y caída en el dibujo. La cultura visual crítica provee aquí una gobernanza mínima: declarar finalidad, usuario y contexto; especificar corporalidad y pose funcional; introducir negativos (evitar hipersexualización, exotización, omisión de ayudas técnicas); y auditar iteraciones para justificar cambios. Sin esta gobernanza, la IA vuelve a ser archivo opaco; con gobernanza, se convierte en laboratorio de lectura.

Por último, conviene situar la alfabetización visual crítica en la formación de identidad profesional. Con Wenger, aprender es participar en una comunidad de práctica que negocia lo que cuenta como “hacer bien” (Wenger, 2001). Y con Freire, enseñar es nombrar el mundo para transformarlo (Freire, 2005). En moda, eso se traduce en dotar al estudiantado de un idioma compartido —léxico proyectual— que permita argumentar decisiones y disputar sentidos hegemónicos sin caer en moralismos ni arbitrariedades. El encadenamiento “ver → nombrar → rehacer” no es una consigna retórica, sino un itinerario de trabajo profesional. Ver, pero con método (descripción, comparación, mapas de ausencia). Nombrar, con precisión (proporción, eje, masa, comportamiento del tejido, rango, jerarquía). Rehacer, con herramientas (plantillas adaptables, bancos de poses, protocolos de prompting y de trazabilidad). Cuando esta cadena de acciones se integra en el día a día —ejercicios, críticas y rúbricas— la cultura visual crítica deja de ser una declaración de intenciones y se convierte en capacidad

operativa: la de producir imágenes y proyectos que amplían el campo de lo representable sin perder rigor técnico ni potencia estética.

1.4. GUSTO Y LEGITIMIDAD: LA FABRICACIÓN DE LO «ELEGANTE»

En el aula, cuando alguien sostiene que un figurín “se ve profesional” o que una silueta “pierde elegancia” al apartarse del canon, no está emitiendo una opinión privada: está activando una regla compartida. Tal como plantea la sociología de la cultura, el gusto se configura en relación con un *habitus* —disposiciones incorporadas— y con las reglas de un *campo* —un espacio de posiciones y relaciones donde se dirime qué cuenta como legítimo— (Bourdieu, 2012). En diseño de moda, esas reglas circulan por escuelas, editoriales, pasarelas, jurados y, hoy, por plataformas digitales; en ese tránsito, se consagran convenciones formales —proporción, pose, ritmo, jerarquía de planos— que pasan por universales cuando en realidad son históricas y situadas.

Para alfabetizar la mirada, interesa desnaturalizar ese pasaje de la preferencia al criterio. No se trata de oponer “mi gusto” al “tuyo”, sino de hacer visibles las condiciones que producen la categoría de “elegancia” y, por tanto, abrirla a revisión. Esta apertura requiere un doble movimiento: analítico (explicar cómo se legitiman ciertas formas) y técnico (mostrar con operaciones de oficio que los mismos efectos formales se logran con corporalidades diversas).

El gusto “profesional” no se aprende solo en clase; en este entramado operan los llamados *gatekeepers* —habitualmente traducido como guardianes del acceso— este término, alude a las personas e instituciones que filtran, seleccionan y legitiman qué imágenes, cuerpos y propuestas llegan a ser visibles y valoradas. No se trata solo de figuras individuales con poder de decisión, sino de un entramado de mediaciones: docentes y jurados que orientan la crítica y fijan criterios en las rúbricas; editoras, comisarios y directoras creativas que determinan qué editoriales, desfiles o portfolios se publican, exhiben o financian; compradores y departamentos de merchandising que deciden qué colecciones entran en tienda; y, cada vez más, plataformas y algoritmos que priorizan ciertos estilos y corporalidades en los feeds, ejerciendo un *gatekeeping* automatizado. En conjunto, este sistema de filtros configura

el canon, porque transforma preferencias en normas operativas: aquello que los *gatekeepers* muestran, premian y repiten se convierte en lo “profesional”, lo “elegante” o lo “vendible”. Si no se revisan, tienden a reproducir lo ya legitimado —proporciones, poses y estéticas hegemónicas— y a dejar en la periferia otras formas de representación. Por eso, cuando proponemos alfabetización visual crítica, no basta con cambiar plantillas o sumar referentes diversos: es necesario interrogar y reprogramar estos circuitos de legitimación —desde la crítica en clase hasta la selección editorial y los criterios de las plataformas— para que el archivo compartido del que aprende el estudiantado se amplíe y, con él, lo que el propio campo reconoce como excelente.

“Elegante” no nombra solo un atributo formal; marca pertenencia. La distinción opera al convertir determinadas soluciones compositivas en signos de capital cultural (Bourdieu, 2012). A la vez, las imágenes movilizan afectos: ciertas posturas y ritmos generan adhesiones que se confunden con calidad (Ahmed, 2015). En la crítica, conviene separar la respuesta afectiva del argumento proyectual: ¿qué parte de mi aprobación obedece a la familiaridad con el canon y qué parte a la resolución técnica del problema (balance, jerarquía, claridad estructural)?

Desde Simmel, sabemos que la moda oscila entre imitación y diferenciación; el “buen gusto” es siempre un acuerdo temporal (Simmel, 2010). En los siglos XX y XXI, ese acuerdo vinculó “elegancia” con adelgazamiento, juventud y docilidad postural (Wilson, 2003). Reconocer esta historicidad permite desplazar la pregunta: no “¿es elegante?”, sino “¿qué hace que se lea como elegante aquí y ahora y cómo podemos lograr ese efecto por otras vías?”.

Para salir de la dicotomía canon/no-canon, es útil traducir “elegancia” a parámetros verificables:

- Economía de medios: resolver con lo necesario (sin artificios superfluos).
- Claridad estructural: lectura nítida de ejes, apoyos y jerarquías.
- Balance: distribución ponderada de masas y vacíos.
- Pertinencia de uso: pose funcional y relación coherente con material y usuario.

Estos criterios pueden codificarse en rúbricas y practicarse con ejemplos cruzados (misma operación formal, distintos cuerpos y tejidos). Así, el estudiantado comprueba que no necesita adelgazar el cuerpo para “ganar elegancia”; basta con ajustar ritmo, peso visual y continuidades/contrastes.

En todo *campo* hay *illusio*: la creencia compartida de que “esto importa” y de que ciertas reglas son el camino correcto (Bourdieu, 1993). Cuando la *illusio* identifica delgadez con excelencia, las corporalidades que no se ajustan al canon se enfrentan a una violencia simbólica —se les hace sentir “extra” o “incorrectas”—. Precisando aún más el alcance de la *illusio*: no es solo “creer que esto importa”, sino invertir deseo, tiempo y autoestima en un juego cuyas reglas se asumen como naturales y cuyo premio —el reconocimiento— parece incuestionable. En ese clima, los signos de excelencia se vuelven doxa —lo que ya no se discute— y operan como atajos de validación. Si la doxa equipara estilización del contorno con calidad, quienes no encajan en ese repertorio quedan sometidos a violencia simbólica: no hay sanción explícita, pero sí microseñales —miradas, silencios, chascarrillos, correcciones “de oficio”— que hacen sentir a ciertas corporalidades como “demasiado” o “fuera de lugar”. Esta violencia se internaliza como autocensura (se dibuja “más fino” para evitar objeciones) y como autoexigencia orientada a la conformidad. Además, se produce un efecto de histéresis: aunque el discurso institucional declare la inclusión, el *habitus* del campo reacciona con retraso y sigue premiando los viejos signos de distinción; la estructura cambia más rápido que las disposiciones incorporadas.

Nombrar esa dinámica no busca victimizar, sino restituir agencia mediante una pedagogía reflexiva que muestre cómo se fabrican los premios del juego y quién los otorga. De ahí la utilidad de pequeñas tácticas que reencuadran la *illusio* sin convertir la clase en un plebiscito de gustos: críticas en “doble ciego” donde se evalúa primero la resolución formal sin ver la silueta completa; inversiones temporales de la prueba (analizar un proyecto aprobado y reconstruir los criterios que lo hicieron legible); rotación de roles en la crítica para que el estudiantado desempeñe, por turnos, la posición de “quien legitima” y experimente la responsabilidad de argumentar sin recurrir al canon; contraejemplos guiados que obligan a alcanzar un mismo efecto (p. ej., ligereza visual) por vías no canónicas; y diarios de evaluación donde se registre qué criterios se activaron realmente en la nota final, con qué evidencias y con qué justificación. Estas prácticas no “rompen” el juego: recalibran

su moneda simbólica, desplazan la recompensa desde la obediencia corporal hacia la coherencia técnica y el cuidado representacional, y desactivan la confusión entre “lo que me han enseñado que es elegante” y “lo que, en este encargo, está bien resuelto”. Si la regla vigente produce exclusión, la tarea docente no es persuadir al alumnado para que la soporte, sino rediseñar la regla —haciendo explícitos los criterios, diversificando los ejemplos que encarnan excelencia y variando los rituales de legitimación— para que la *illusio* siga impulsando el compromiso con el proyecto, pero ya no a costa de restringir el campo de lo visible.

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Impulsar una alfabetización visual crítica que desactive la naturalización del figurín canónico, interviniendo sobre los imaginarios que estructuran la mirada del estudiantado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cartografiar los imaginarios del alumnado en torno a lo que consideran “moda” —sus supuestos, referentes y expectativas para comprender cómo estos marcos de sentido pueden explicar la recaída en el canon tras el taller con IA.

Diseñar y aplicar una encuesta de seguimiento para detectar y comprender los mecanismos de resistencia y su relación con la cultura visual consumida.

Evaluar el alcance y límites del taller con IA como diagnóstico y proponer ajustes curriculares para sostener cambios duraderos.

3. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE GENERAL

Se adopta un diseño de investigación-acción con componente longitudinal. La intervención con IA se ha implementado de forma estable durante dos cursos consecutivos en asignaturas de Dibujo. A partir del análisis de evidencias posteriores (trabajos en otras materias y cursos),

se constata la persistencia del canon. Esta constatación motiva, en una fase post-hoc, el diseño de una encuesta específica centrada en los imaginarios que organizan la percepción de moda del alumnado.

3.2. FASES Y FUENTES DE DATOS

- Fase 1 — Implementación: taller de figurín inclusivo mediado por IA; recogida de artefactos (prompts, iteraciones, croquis, figurines finales) y bitácoras.
- Fase 2 — Observación diferida: revisión de ejercicios y proyectos en asignaturas distintas realizadas tras el taller, para identificar recaídas en el canon.

Fase 3 — Encuesta post-hoc: construcción del instrumento a partir de categorías emergentes (aspiracional hegemónico, mercado único, neutralidad estética, meritocracia del gusto, tecnosolucionismo, temor técnico-afectivo) y aplicación a cohortes recientes.

3.3. INSTRUMENTOS

- Artefactos de diseño: prompts, capturas, croquis, piezas finales.
- Rúbricas y lenguaje de crítica: registros de vocabulario utilizado (p. ej., “disimular” vs. “equilibrar/estructurar”).
- Encuesta post-hoc: El plan de análisis propuesto se centra en identificar resistencias mediante un sistema de categorías:
- Resistencias explícitas: rechazo directo a representar cuerpos no normativos por considerarlos “fuera de moda” o “innecesarios”.
- Resistencias implícitas: alusión a dificultades técnicas, comunicativas o estéticas al diseñar figurines diversos.
- Neutralidad: indiferencia hacia la cuestión inclusiva.
- Aceptación parcial: apoyo condicionado a ciertos contextos o proyectos.
- Aceptación plena: reconocimiento del valor inclusivo y creativo de la diversidad corporal.

3.4. ANÁLISIS

Para el análisis planteamos un itinerario interpretativo que combina lectura cualitativa de los materiales con una visión panorámica cuantitativa de la encuesta, evitando reducir la complejidad a “conteos” pero aprovechando su poder orientador. La codificación temática de imaginarios y resistencias en artefactos (prompts, iteraciones, figurines finales, bitácoras) y en las críticas de aula permitirá distinguir no solo qué cuerpos aparecen, sino cómo son construidos: qué léxico se activa (“afinar”, “estilizar”, “disimular” vs. “equilibrar”, “estructurar”, “redistribuir masa”), qué poses se privilegian (contrapposto erotizado frente a apoyos funcionales), cómo se narra el “mercado” (homogéneo/aspiracional) y qué se considera “profesional” (delgadez como atajo de legibilidad o claridad lograda por operaciones formales). Este mapa de temas servirá para leer imaginarios como marcos de sentido —no meras opiniones— y para identificar mecanismos de resistencia que operan a nivel técnico (“no sé dibujar esa anatomía”), simbólico (“eso no es moda”) o afectivo (“me incomoda esa pose”).

El análisis descriptivo-inferencial de la encuesta cumplirá un papel de calibración: frecuencias y cruces sencillos (curso, experiencia con IA, dieta de cultura visual) nos ayudarán a localizar zonas de persistencia del canon y focos de apertura. No se busca demostrar causalidades, sino estimular preguntas: ¿dónde se concentra la “neutralidad” estética? ¿qué perfiles sostienen con más fuerza el argumento del “mercado único”? ¿quiénes reportan mayor agencia técnica tras el taller y cómo se refleja —o no— en su repertorio de poses y proporciones? Estas señales numéricas actúan como faros para volver a los materiales con mejor foco interpretativo.

La triangulación entre evidencias de recaída (portfolios y ejercicios posteriores) y autopercepciones del alumnado permitirá contrastar lo que se dice con lo que se hace: cuando alguien declara “ya no dibujo el canon” pero sus trabajos reproducen elongaciones sistemáticas y puntas imposibles, se ilumina el desfase entre intención y hábito. A la inversa, cuando aparecen ensayos de apoyo estable, rangos de movimiento plausibles o selección consciente de proporciones, podremos reconocer

microdesplazamientos que no siempre afloran en la respuesta declarativa. Este entrecruce busca devolver agencia: ofrecer al estudiantado un espejo argumentado de sus decisiones, al profesorado un diagnóstico accionable para ajustar rúbricas y repertorios, y a la institución un termómetro de si la alfabetización visual crítica se convierte, de hecho, en competencia sostenida y no solo en efecto puntual del taller.

4. DISCUSIÓN

La evidencia sugiere que la innovación técnica (IA) sin una transformación de la cultura visual del aula no produce cambios duraderos. La alfabetización visual crítica, entendida como capacidad de ver, nombrar y rehacer, debe operar a tres niveles:

- Perceptivo-analítico: ejercicios de close looking y mapas de ausencia; lectura comparada de imágenes para desmontar naturalizaciones; análisis de placer/mirada (Mulvey) en poses de figurín.
- Simbólico-social: discusión sobre gusto y legitimidad, y sobre la moda como texto moderno; estudio de cómo la institución (escuela, editoriales, desfiles) codifica la validez del cuerpo.
- Técnico-proyectual: herramientas concretas (plantillas adaptables, patronaje inclusivo, prompts responsables) para que la crítica sea operativa en los procesos de diseño.

Esta política curricular exige transversalidad: no basta con una intervención puntual; la perspectiva de inclusión debe integrarse en las actividades y en los criterios de evaluación a lo largo del plan de estudios. Ha de reflejarse en rúbricas, bibliografías, selección de referentes visuales y en los dispositivos de crítica y evaluación, garantizando coherencia y continuidad entre asignaturas.

5. CONCLUSIONES

El seguimiento longitudinal de varias cohortes revela un punto ciego pedagógico: la intervención puntual con IA —aun cuando visibiliza sesgos y habilita variaciones inclusivas en el corto plazo— no altera

de forma sostenida la gramática visual interiorizada del estudiantado. La reaparición del figurín canónico en asignaturas y cursos posteriores indica que el problema excede la destreza técnica o la elección de herramienta; atañe a los imaginarios que orientan lo que cada estudiante entiende por “moda”, a su identidad proyectual y a los regímenes de legitimidad que circulan en el campo.

A partir de esta constatación, el artículo propone dos desplazamientos. Primero, del dispositivo a la mirada: la IA debe operar como instrumento diagnóstico y de experimentación, pero el núcleo del trabajo reside en alfabetizar visualmente para desnaturalizar proporciones, poses y repertorios que el figurín institucionalizó como sinónimos de profesionalidad y elegancia. Segundo, del taller aislado a una política curricular: el cambio estable exige que la crítica de la representación atraviese programas, ejercicios, bibliografías, rúbricas y protocolos de crítica en múltiples asignaturas, de modo que la coherencia técnica-ética se convierta en criterio evaluable y cotidiano, no en excepción.

La encuesta de seguimiento diseñada a posteriori cumple aquí un doble papel. En el plano investigador, permite cartografiar los imaginarios que sostienen la persistencia del canon y relacionarlos con dietas de cultura visual y experiencias de agencia técnica. En el plano formativo, funciona como disparador de metacognición: al responderla, el propio alumnado advierte supuestos, hábitos de mirada y zonas de incomodidad que suelen pasar inadvertidas en la práctica cotidiana.

En síntesis, los resultados abonan la necesidad de una alfabetización visual crítica sostenida que enseñe a ver, nombrar y rehacer. Ver: situar la procedencia de nuestros códigos, detectar sus límites y mapear ausencias. Nombrar: sustituir juicios morales por léxico proyectual (proporción, balance, movilidad, accesibilidad) que permita fundamentar decisiones. Rehacer: traducir esa crítica en procedimientos técnicos —plantillas adaptables, bancos de poses funcionales, prompts responsables, trazabilidad de decisiones— que produzcan figurines y diseños coherentes con una representación digna, plural y profesionalmente viable.

El aporte principal de este trabajo es metodológico: mostrar que, sin el abordaje explícito de los imaginarios, la innovación técnica tiende a

diluirse. Como línea de continuidad, se sugiere consolidar mecanismos de seguimiento (revisiones periódicas de portfolios, seminarios de mirada, repositorios institucionales de contra-referentes) que permitan verificar si el desplazamiento de la mirada se sostiene en el tiempo y cómo impacta en proyectos avanzados y prácticas externas. Solo así la inclusión dejará de ser un gesto ocasional para convertirse en una competencia estructural de la formación en moda.

6. REFERENCIAS

- Ahmed, S. (2015). La política cultural de las emociones. Traficantes de Sueños. (Obra original publicada en 2004)
- Barthes, R. (2003). El sistema de la moda y otros escritos. Paidós. (Obra original publicada en 1967)
- Berger, J. (2000). Modos de ver. Gustavo Gili. (Obra original publicada en 1972)
- Bordo, S. (2003). Unbearable weight: Feminism, Western culture, and the body (10th anniversary ed.). University of California Press. (Obra original publicada en 1993).
- Bourdieu, P. (2012). La distinción: Criterios y bases sociales del gusto. Taurus. (Obra original publicada en 1979)
- Bourdieu, P. (1993). Los campos de la cultura: Ensayos de sociología del arte y la literatura. Anagrama. (Obra original publicada en 1992)
- Butler, J. (2007). El género en disputa: El feminismo y la subversión de la identidad. Paidós. (Obra original publicada en 1990)
- Butler, J. (2002). Cuerpos que importan: Sobre los límites materiales y discursivos del “sexo”. Paidós. (Obra original publicada en 1993)
- Crawford, K. (2022). Atlas de la IA: Poder, política y los costos planetarios de la inteligencia artificial. Capitán Swing. (Obra original publicada en 2021)
- Davis, F. (1994). Moda, cultura e identidad. Paidós. (Obra original publicada en 1992)
- Entwistle, J. (2002). El cuerpo y la moda: Una visión sociológica. Paidós. (Obra original publicada en 2000)
- Foucault, M. (2002). Vigilar y castigar: Nacimiento de la prisión. Siglo XXI. (Obra original publicada en 1975)
- Foucault, M. (1998). Historia de la sexualidad I: La voluntad de saber. Siglo XXI. (Obra original publicada en 1976)

- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI. (Obra original publicada en 1970)
- Garland-Thomson, R. (1997). *Extraordinary bodies: Figuring physical disability in American culture and literature*. Columbia University Press.
- Hall, S. (2003). *Cuestiones de identidad cultural* (con P. du Gay, eds.). Amorrortu. (Obra original publicada en 1996).
- hooks, b. (2017). *El feminismo es para todo el mundo*. Traficantes de Sueños. (Obra original publicada en 2000)
- Mirzoeff, N. (2015). *Cómo ver el mundo*. Paidós.
- Mitchell, W. J. T. (2005). *Teoría de la imagen: Ensayos sobre representación verbal y visual*. Akal.
- Mulvey, L. (1975). Visual pleasure and narrative cinema. *Screen*, 16(3), 6–18.
- Noble, S. U. (2022). Algoritmos de opresión: Cómo los buscadores refuerzan el racismo. Katakarak.
- Rancière, J. (2014). *El reparto de lo sensible: Estética y política*. Prometeo. (Obra original publicada en 2000)
- Simmel, G. (2010). *Filosofía de la moda*. Siruela.
- Warhurst, C., & Nickson, D. (2007). Employee experience of aesthetic labour in retail and hospitality. *Work, Employment and Society*, 21(1), 103–120.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: Aprendizaje, significado e identidad*. Paidós. (Obra original publicada en 1998)
- Wilson, E. (2003). *Adorned in dreams: Fashion and modernity* (Rev. ed.). I.B. Tauris.

