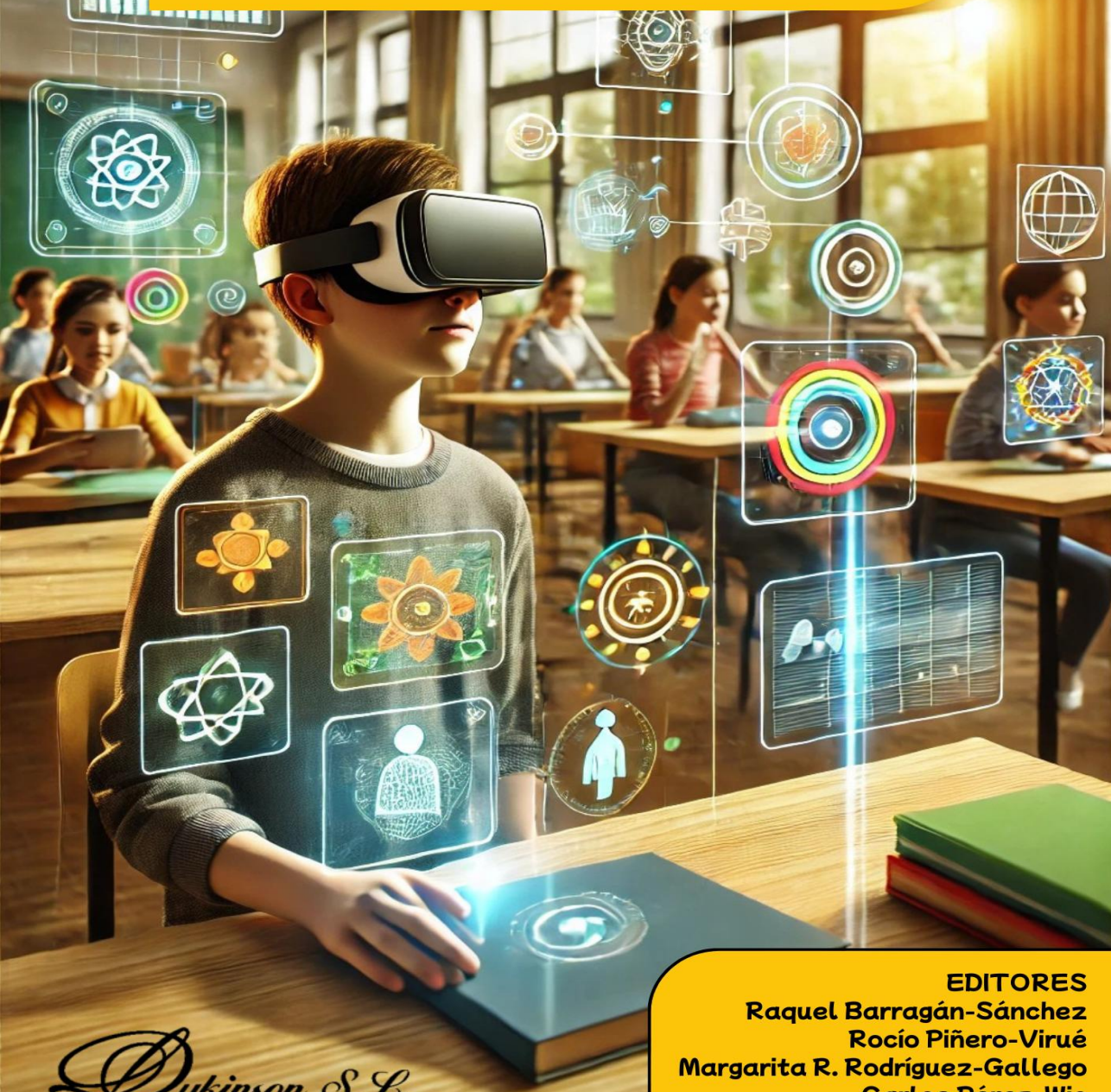


ALTERNATIVAS SOSTENIBLES PARA UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD: EDUCACIÓN MULTIMODAL



Dykinson, S.L.

EDITORES
Raquel Barragán-Sánchez
Rocio Piñero-Virué
Margarita R. Rodríguez-Gallego
Carlos Pérez-Wic

Colección “Visiones de la tecnología educativa desde España e Iberoamérica”

Directores

Julio Cabero Almenara (Universidad de Sevilla)
M. Paz Prendes Espinosa (Universidad de Murcia)
Julio Ruiz Palmero (Universidad de Málaga)

Comité editorial

Adolfina Pérez i Garcías (Universidad de las Islas Baleares-España)	Jordí Adell Segura (Universitat Jaume I-España)
Alberto Eli Patiño Rivera (Pontificia Universidad Católica del Perú-Perú)	José María Ferenández Batanero (Universidad de Sevilla-España)
Ana María Ortiz Colón (Universidad de Jaén-España)	Juan Manuel Trujillo Torres (Universidad de Granada-España)
Antonio Bartolomé Pina (Universitat de Barcelona-España)	Juan Silva Quiroz (Universidad de Santiago de Chile-Chile)
Beatriz Cebreiro López (Universidad de Santiago de Compostela-España)	Julio Barroso Osuna (Universidad de Sevilla-España)
Carlos Castaño Garrido (Universidad del País Vasco-España)	Luisa María Torres Barzabal (Universidad Pablo Olavide - España)
Carmen Llorente Cejudo (Universidad de Sevilla-España)	Manuel Cebrián de la Cerna (Universidad de Málaga-España)
Fernando Leal Ríos (Universidad Autónoma de Tamaulipas-México)	Manuel Serrano Hidalgo (Universidad de Sevilla-España)
Inmaculada Aznar Díaz (Universidad de Granada-España)	Margarida Lucas (Universidad de Aveiro-Portugal)
Isabel Gutiérrez Porlán (Universidad de Murcia-España)	Marta Lucía Orellana (Universidad Autónoma de Bucaramanga-Colombia)
Ivanovna Milkwaya Cruz Pichardo (Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra- R. Dominicana)	Mercé Gisbert Cervera (Universidad Rovira y Virgili-España)
Jackson Colares da Silva (Universidad del Amazonas- Brasil)	Rosabel Roig Vila (Universidad de Alicante-España)
Jesús Salinas Ibáñez (Universidad de las Islas Baleares-España)	Verónica Marín Díaz (Universidad de Córdoba-España)
	Xavier Carrera Farrán (Universidad de Lleida-España)

La colección “Visiones de la Tecnología Educativa desde España y Latinoamérica”, está impulsada por el “Grupo de Investigación Didáctica” de la Universidad de Sevilla, la asociación “EDUTEC” y el “Instituto Andaluz de Investigación en Tecnología Educativa”. La finalidad de esta colección es contribuir a la divulgación de los hallazgos, reflexiones y prácticas que se están desarrollando en el contexto educativo iberoamericano sobre la Tecnología Educativa y el uso de las tecnologías emergentes, así como sus aplicaciones y potencial en la formación.

Editores

RAQUEL BARRAGÁN-SÁNCHEZ

ROCÍO PIÑERO-VIRUÉ

MARGARITA R. RODRÍGUEZ-GALLEGO

CARLOS PÉREZ-WIC

Universidad de Sevilla

**ALTERNATIVAS SOSTENIBLES
PARA UNA
EDUCACIÓN DE CALIDAD:
EDUCACIÓN MULTIMODAL**

 *Dykinson, S.L.*

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 917021970/932720407

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial
Para mayor información, véase www.dykinson.com/quienes_somos

© Copyright by
Los autores
Madrid, 2025

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 – 28015 Madrid

Teléfono (+34) 91544 28 46 – (+34) 91544 28 69

e-mail: info@dykinson.com

<http://www.dykinson.es>

<http://www.dykinson.com>

ISBN: 979-13-7006-330-6

DOI: <https://doi.org/10.14679/4170>

Preimpresión por:
Besing Servicios Gráficos S.L.
besingsg@gmail.com

PRÓLOGO

Raquel Barragán-Sánchez, Rocío Piñero-Virué, Margarita R. Rodríguez-Gallego y Carlos Pérez-Wic

Universidad de Sevilla

En la era de la digitalización y el acceso global al conocimiento, la educación se encuentra en un proceso de transformación sin precedentes. Las metodologías tradicionales, fundamentadas en la enseñanza presencial y unidireccional, han dado paso a nuevos paradigmas en los que la tecnología, la multimodalidad y la sostenibilidad desempeñan un papel fundamental. En este contexto, el libro *Alternativas sostenibles para una educación de calidad: educación multimodal* se presenta como una obra esencial para comprender las oportunidades y desafíos que enfrentamos en la construcción de entornos de aprendizaje innovadores y efectivos.

La educación multimodal no es solo una estrategia pedagógica; es una necesidad emergente que responde a las demandas de una sociedad en constante cambio. La flexibilidad en los modelos educativos, el acceso a herramientas tecnológicas y la inclusión de diversos formatos de aprendizaje han demostrado ser fundamentales para mejorar la calidad educativa y garantizar que ningún estudiante quede rezagado. Desde la utilización de plataformas interactivas hasta la incorporación de entornos de realidad extendida, los estudios y experiencias recopilados en este libro ofrecen una visión integral sobre las mejores prácticas en la materia.

A lo largo de sus diferentes capítulos, la obra aborda el impacto de la tecnología en la formación del profesorado, la creación de contenidos educativos innovadores y la adaptación de los espacios de enseñanza a las nuevas necesidades del alumnado. La implementación de herramientas como Blogger, H5P o Nearpod, el uso de

podcasts en la enseñanza de la psicología, la inclusión de realidades virtuales y aumentadas, o la gamificación a través de hackathones educativos, son solo algunas de las estrategias analizadas en profundidad en este volumen.

El valor de esta obra radica no solo en la riqueza de sus contribuciones, sino en su capacidad para conectar la investigación con la práctica docente. Cada capítulo refleja la preocupación de los autores por una educación más inclusiva, interactiva y centrada en las necesidades del estudiante. La formación del profesorado, la adaptación curricular y la evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje son aspectos clave que se abordan desde perspectivas diversas, permitiendo a los lectores encontrar propuestas viables y adaptables a sus propios contextos educativos.

Este libro es una invitación a repensar la educación desde un enfoque multimodal y sostenible. La combinación de teoría y práctica, así como el análisis de experiencias concretas, convierten esta obra en una referencia indispensable para docentes, investigadores y responsables educativos. Confiamos en que su lectura inspire nuevas estrategias y ayude a consolidar modelos de enseñanza innovadores que respondan a los desafíos del siglo XXI.

ÍNDICE

CAPÍTULO I. BLOGGER: UNA HERRAMIENTA COLABORATIVA PARA FORMAR PROFESIONALES COMPETENTE.....	11
CAPÍTULO II. UTILIZACIÓN DE UN PAISAJE DE APRENDIZAJE PARA MEJORAR LA MOTIVACIÓN Y ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORADO.....	31
CAPÍTULO III. EL AULA DEL FUTURO: REPENSANDO LOS ESPACIOS DE APRENDIZAJE EN LA ESCUELA DE LAS PLATAFORMAS	51
CAPÍTULO IV. USO DE LAS TAC DURANTE LAS PRÁCTICAS DEL PROFESORADO EN FORMACIÓN.....	71
CAPÍTULO V. H5P: UNA HERRAMIENTA VERSÁTIL PARA LA CREACIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS EN CUALQUIER DISCIPLINA.....	95
CAPÍTULO VI. USO DE PODCASTS COMO HERRAMIENTA DE APOYO EN LA EDUCACIÓN DE PSICOLOGÍA	119
CAPÍTULO VII. APLICACIÓN DE NEARPOD COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE INTERACTIVO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS	135
CAPÍTULO VIII. LAS AULAS DE TECNOLOGÍA APLICADA (ATECA) EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL.....	153
CAPÍTULO IX. CONSTRUÇÃO DE APLICATIVO PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE POLICIAIS DE ALAGOAS, BRASIL	169
CAPÍTULO X. ADAPTACIÓN DE LAS PRÁCTICAS FORMATIVAS ORGANIZACIONALES EN LA ERA DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL	197
CAPÍTULO XI. EDUCACIÓN SUPERIOR Y FORMACIÓN CIUDADANA. INSTAGRAM COMO DIARIO VISUAL EN LA ALFABETIZACIÓN AMBIENTAL.....	217

CAPÍTULO XII. IMPULSANDO EQUIPOS MEDIANTE MONITORIZACIÓN Y ANÁLISIS DE PARTICIPACIÓN EN REUNIONES ONLINE	235
CAPÍTULO XIII. MICROCONTENIDOS EN LA EDUCACIÓN HÍBRIDA	269
CAPÍTULO XIV. HACKATHON EDUCATIVO: UNA EXPERIENCIA DIDÁCTICA EN TECNOLOGÍA Y DIGITALIZACIÓN	287
CAPÍTULO XV. TECNOLOGÍA EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO: CONTEXTOS MULTIMODALES Y EVALUACIÓN EN TORNO A LA EDUCACIÓN MUSICAL	315
CAPÍTULO XVI. DIAGNÓSTICO DE COMPETENCIAS PARA EL DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA MULTIMODAL DE FORMACIÓN ARCHIVÍSTICA EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO.....	333
CAPÍTULO XVII. DESARROLLO DE HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA OPERACIÓN DE CICLOS DE REFRIGERACIÓN POR COMPRESIÓN DE VAPOR.....	353
CAPÍTULO XVIII. DESDE LA IBD AL CODISEÑO: UN ENFOQUE PARA LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA FORMACIÓN DOCENTE EN UN CONTEXTO MULTIMODAL	379
CAPÍTULO XIX. ESTRUCTURA DE UN ECOSISTEMA DIGITAL DE APRENDIZAJE PARA FOMENTAR LAS HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA	401
CAPÍTULO XX. LA WEBQUEST EN LA FORMACIÓN PRÁCTICA DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA.....	423
CAPÍTULO XXI. EL USO DE BOOKTRAILERS COMO HERRAMIENTA PARA PROMOVER LOS LIBROS ILUSTRADOS DE NO FICCIÓN.....	437
CAPÍTULO XXII. SIMULACIÓN CLÍNICA EN LA EXTRACCIÓN DE SANGRE VENOSA EN PEDIATRÍA: INNOVACIÓN DOCENTE CON ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA	461

CAPÍTULO XXIII. USO Y EVALUACIÓN DE LA REALIDAD EXTENDIDA EN EDUCACIÓN	479
CAPÍTULO XXIV. DOCENTES, DISCENTES Y MEDIO TECNOLÓGICO: UNA TRIPLE PERSPECTIVA SOBRE EL USO DE LA REALIDAD MIXTA EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA	503
CAPÍTULO XXV. EDUCACIÓN DIGITAL Y TECNOLOGÍAS AUDIOVIRTUALES INMERSIVAS: RETOS Y SOLUCIONES A TRAVÉS DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA VIRTUS.....	515

CAPÍTULO I

BLOGGER: UNA HERRAMIENTA COLABORATIVA PARA FORMAR PROFESIONALES COMPETENTE

Rosario Ordóñez-Sierra

rordonez@us.es <https://orcid.org/0000-0002-8563-9975>

Universidad de Sevilla (España)

María-Teresa Gómez-del-Castillo-Segurado

mgomezdelcastillo@us.es <https://orcid.org/0000-0002-1320-6644>

Universidad de Sevilla (España)

Cristina de-Cecilia-Rodríguez

cristina.dececilia@uca.es <https://orcid.org/0000-0001-9950-9859>

Universidad de Cádiz (España)

RESUMEN

Este trabajo se centra en el uso de una herramienta colaborativa (Blogger) en el ámbito de la innovación universitaria, para la mejora metodológica de las prácticas curriculares externas de los estudiantes matriculados en el Grado en Pedagogía de la Universidad de Sevilla. La muestra de la investigación ha sido de 150 estudiantes. El análisis de contenido de los diversos post y comentarios de los estudiantes participantes se ha realizado en la décima semana de prácticas en la que muestran una evaluación general de sus prácticas curriculares; así como la estimación de las sesiones de trabajo en grupo (mentorías) mediante reuniones online. Esta investigación se lleva a cabo durante los cursos 2019/2020; 2020/2021; 2021/2022; 2022/2023 y 2023/2024. Para el análisis cualitativo de los datos se ha utilizado el programa ATLAS.ti 22. Los resultados destacan que el blog incrementa los conocimientos sobre el quehacer profesional de un/a pedagogo/a y mejora su proceso reflexivo. La principal conclusión sobre la utilización del blog y dinámica de trabajo a través de los Grupos de Mentoría es que son favorablemente valorados. En general, lo valoran muy positivamente, por ser motivador y, sobre todo, enriquecedor para todo el grupo.

1. INTRODUCCIÓN

Siendo conscientes que las Prácticas Externas son primordiales en la formación de los profesionales de la educación y un momento clave para que los estudiantes puedan alcanzar las competencias propias de la profesión de forma activa y reflexiva, se detallan las experiencias realizadas, desde los años 2019 al 2024, en las materias Prácticas Externas I y II, de la titulación del Grado en Pedagogía, de la Universidad de Sevilla (Rodríguez-Gallego et al. 2022). Este período de prácticas profesionales fuera de la Universidad les permite establecer una conexión adecuada y una relación contextualizada con la teoría estudiada en las aulas y un conocimiento de las posibles salidas laborales (Mayorga et al., 2017; Ordóñez-Sierra et al., 2020). Los estudiantes reciben una formación

sistematizada por sus tutores/as académicos para poder realizar las prácticas profesionales en las distintas instituciones educativas o empresas, favoreciendo el trabajo colaborativo a través de un blog, con aportaciones semanales durante todo el periodo de las prácticas (Zabalza, 2016) y reuniones de mentoría virtuales cada 3 semanas.

Diversos trabajos han demostrado que el uso del blog es una herramienta colaborativa (Delgado et al., 2019; Infante-Moro et al., 2019; Sancho et al., 2018) que permite abrir y establecer, si así se desea, la interacción didáctica que docentes y estudiantes han mantenido en espacios clásicos como las tutorías individuales o grupales (Molina et al., 2016). Se ha utilizado esta herramienta para potenciar las interacciones que este recurso nos permite para favorecer el máximo aprendizaje (Alcalá del Olmo et al., 2020) a través de la comunicación e intercambio de opiniones, actuaciones y experiencias.

Desde el curso académico 2020-2021 se ha ampliado la experiencia del blog con seminarios y tutorías entre iguales online (Mentoría). A través de los seminarios se dan a conocer el desarrollo de competencias implementadas por los diferentes Equipos Multiprofesionales en las diferentes instituciones donde los estudiantes realizan sus prácticas, al tiempo que se ha establecido una relación más estrecha entre los/as tutores/as académicos, profesionales y estudiantes. A través de la mentoría (o tutoría entre iguales) se consigue un acompañamiento en el que la persona mentora mantiene una serie de contactos, a través de reuniones virtuales, con la/s persona/s mentorizada/s para facilitarle su integración y desarrollo en una nueva situación de aprendizaje. Entre sus beneficios se pueden señalar (Domene-Martos et al., 2022; Felisatti et al., 2022), por

parte del/a mentor/a: ofrecer al compañero/a el aprendizaje de estrategias que han funcionado anteriormente, así como proporcionar al aprendiz un mayor autodesarrollo, conciencia y habilidades profesionales, autoeficacia, trabajo en equipo, adquisición y habilidades de comunicación junto con unas formas culturalmente relevantes de comportarse, enseñar y aprender (Haber-Curran et al., 2017). Del mismo modo, los mentores brindan apoyo emocional, retroalimentación personal y amistad (Terrion y Leonard, 2007). El programa de tutoría entre iguales, en el rol de aprendiz, mejora su motivación, resultados académicos (Bacher-Hicks et al., 2020; Grewenig et al., 2021), les brinda orientación profesional, priorización de tareas de trabajo, satisfacción personal y confianza en uno mismo (Goodman-Wilson, 2021; Naidoo et al., 2021).

Para el desempeño de esta comunidad virtual se ha creado un blog diseñado con la herramienta Blogger y para las reuniones de mentoría, que se llevaban mayoritariamente online, se abrieron espacios en la Plataforma Blackboard Collaborate Ultra de la Universidad de Sevilla. De forma previa al inicio del periodo de prácticas, el equipo docente hace la presentación del blog y la dinámica de trabajo durante las diez semanas que duran las prácticas. La secuencia de aprendizaje fue la siguiente: realizar una entrada semanal en el blog, atendiendo a las temáticas establecidas para cada semana; seminarios para profundizar en determinadas cuestiones que interesan a los estudiantes; participar en tres reuniones virtuales de Grupos de Mentoría para poner en común dudas, experiencias, conocimientos y sentimientos con un formato donde los estudiantes de cuarto curso, con mayor experiencia, orientasen a los de tercero.

La evaluación de esta experiencia que se ha desarrollado a lo largo de estos años se llevó a cabo mediante un cuestionario por parte de los estudiantes, con ítems relacionados con las percepciones sobre la mejora social, el aprendizaje mediado por blog y la intención de usar esta herramienta en su práctica profesional, así como por los posts incluidos en el blog y otros momentos de la mentorización.

Por todo ello el objeto de investigación del trabajo se centra en valorar la percepción que tienen los/as alumnos/as del Grado en Pedagogía, en las materias Prácticas Externas I y II, respecto al blog y videoconferencias en las que se desarrolla la Mentoría entre iguales como herramientas eficaces de reflexión y comunicación para el seguimiento y evaluación de las prácticas profesionales.

2. MÉTODO

El presente estudio analiza los últimos cinco años del uso de estos recursos tecnológicos (blog y tutoría entre iguales online), donde los participantes expresan las observaciones, actuaciones y reflexiones que han elaborado a partir de su experiencia en las distintas instituciones educativas donde han desarrollado sus prácticas como futuros/as pedagogos/as. Se muestran los resultados de la evaluación del blog en las asignaturas de Prácticas Externas I y II, tutorizadas desde el Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Universidad de Sevilla.

2.1. Muestra

En la Tabla 1 aparecen los participantes y las instituciones en las que se han llevado a cabo las prácticas. Se diferencian los centros dependientes de la Delegación de Educación de Sevilla de otros centros dedicados a actividades educativas muy diversas (empresas, ONG, fundaciones, otras administraciones públicas...).

Tabla 1

Participantes e instituciones durante los cursos 2019/2020, 2020/21, 2021/22, 2022/23 y 2023/24

Año	Participantes	Centros Delegación de Educación	Centros e Instituciones (Convenio US)
2019/2020	- 15 estudiantes	- Centro de Educación Infantil y Primaria	- Consejería de igualdad, Políticas Sociales y Conciliación
	- 5 Tutores/as académicos		- Cruz Roja
	- 9 instituciones		- Fundación para inmigrantes
			- Gabinete psicopedagógico
			- Fundación Síndrome de
			-Centro Psicopedagógico
			- Asociación para la
2020/2021	- 32 estudiantes	- Centro de Educación Infantil y Primara	integración de personas con discapacidad intelectual y
	- 4 Tutores/as académicos	- Centro de Educación Permanente de Adultos	Alzheimer
	- 13 instituciones		- Gabinete de psicología general
			- Asociación apoyo a la
			- Gabinete Pedagógico
2021/2022	- 44 estudiantes	- Centro de Educación Infantil y Primaria	- Unión de Consumidores
	- 7 Tutores/as académicos	- Centro de Educación Permanente de Adultos	- Ayuntamiento
	- 29 instituciones	- IES	- SEP
		-Centro Docente Privado (5)	- EQUIMA
			- Empresa Privada (3)
			- Sociedad Cooperativa Andaluza (1)

Año	Participantes	Centros Delegación de Educación	Centros e Instituciones (Convenio US)
2022/2023	- 41 estudiantes - 10 Tutores académicos - 13 instituciones	- Centro de Educación infantil y Primaria - Centro de Educación Permanente de Adultos - IES - Centro de Educación infantil y Primaria	- Gabinete Psicopedagógico - Unión de Consumidores - Centro de Formación - Centro de Servicios Sociales
2023/2024	- 18 estudiantes - 5 Tutoras académicas - 12 instituciones	- CEPER - IES - CIDE	- Asociación Alzheimer - Centro de DIA - Residencia de Estudiantes - Hermandad Las Cigarreras

En estos cinco cursos han participado 150 estudiantes en 76 instituciones. El 40% asistieron a centros dependientes de la Delegación de Educación de Sevilla (infantil, primaria, secundaria y adultos), frente al 60% restante que realizaron sus prácticas en otras instituciones, por lo que las experiencias resultaron muy diversas y enriquecedoras, tanto para los estudiantes como para los tutores/as académicos implicados.

2.2. Instrumentos

Además del blog, se han utilizado otros recursos (véase Tabla 2). Estas aportaciones se han realizado a través de un post semanal y uno o más comentarios de las intervenciones del resto de participantes del blog, también semanales.

Tabla 2*Descripción de los datos de la investigación*

Año	Actividades utilizadas	Entradas en el blog	Comentarios blog
2019/2020	Blog, Seminarios.	231	392
2020/2021	Blog, Cuestionario online.	150	263
2021/2022	Blog, Seminarios, Mentorías virtuales entre iguales, Cuestionario online.	286	627
2022/2023	Blog, Seminarios, Mentorías virtuales entre iguales, Cuestionario online.	496	832
2023/2024	Blog, Seminarios, Mentorías virtuales entre iguales, Cuestionario online.	194	249

2.3. Procedimiento

Los estudiantes participantes en el blog asisten a un seminario presencial previo al inicio de las prácticas y se comprometen a realizar las tareas encomendadas cada semana en el blog. Las entradas narrativas seleccionadas para el análisis de contenido son, en su mayoría, de la décima semana, en la que tenían que hacer referencia a la autoevaluación de los aprendizajes alcanzados, dificultades encontradas y mejoras. Los textos narrativos de los 150 estudiantes extraídos del blog han sido categorizados, rescatando aquellos que hacen referencia a la valoración del blog (aspectos positivos o a mejorar), videoconferencias y grupos de Mentoría. Las dimensiones y categorías, así como los códigos de clasificación de dichos relatos pueden observarse en la Tabla 3.

Y, para el análisis de datos aplicados a los textos digitales del blog y categorización de los textos (Vázquez et al. 2015), se ha empleado el programa cualitativo Atlas Ti 22, llevando a cabo el análisis de contenidos (Valencia y García, 2010) y, de los posts, que hacen referencia directa a estas cuestiones.

Tabla 3

Dimensiones, categorías y códigos sobre la valoración del Blog y Grupos de Mentoría mediante Videoconferencias

Dimensiones	Categorías y Códigos
Valoración Positiva Blog	Valoración Blog VPOB Entrada semanal VPES Conocer Equipos Profesionales y desarrollo de proyectos VPEP Compañerismo VPCO Apoyo del/a tutor/a académico VPTA Apoyo del/a tutor/a profesional VPTP Evolución del grupo VPEG Sustitución de la memoria VPSM
Valoración Negativa Blog	Propuesta de Mejora VNPM Problemas Técnicos VNPT Más audiovisuales VNMA Organización del blog VNOB Creación de Foro VNCF
Grupos de Mentoría mediante Videoconferencias	Valoración Positiva de Grupos de Mentoría y Videoconferencias VPGM Valoración Negativa de Grupos de Mentoría y Videoconferencias VNGM

3. RESULTADOS

La décima semana de prácticas, los estudiantes realizan una valoración positiva y/ o negativa del blog y sobre el desarrollo de las sesiones de Videoconferencia (Grupos de Mentoría). En la presentación de resultados nos ceñiremos a las actuaciones y reflexiones realizadas sobre dichas cuestiones durante los cursos académicos 2019/2020; 2020/2021; 2021/2022; 2022/2023 y 2023/2024, aunque este proyecto se viene desarrollando desde el curso 2016/2017.

En la *Primera Dimensión*: Valoración Positiva del Blog [VPOB, frecuencia=24] encontramos que valoran muy positivamente el uso de la herramienta colaborativa Blogger, indicando que no cambiarían nada.

V	“Creo que no se debe mejorar nada ya que está todo muy bien explicado y muy
A	bien organizado”. [P 2: 2021-7:46/VPOB-31:31].
L	“Considero que el blog es una herramienta increíblemente acertada en el
O	ámbito de las prácticas, personalmente creo que es un aspecto inmejorable
R	y que todo lo que se me ha pedido ha sido adecuado, así como el blog siempre
A	ha sido fácil y rápido de manejar”. [P 4: 2023-7:94 /VPOB-130:130].
C	“Bajo mi punto de vista, el blog está muy bien elaborado para poder realizar
I	las actividades y la evaluación de las prácticas, por lo que no pienso que se
Ó	deba mejorar nada”. [P 5: 2024-7:106 /VPOB-150:150].
N	

VPOB

En general, el estudiantado subraya la importancia de la obligación de realizar una entrada cada semana [VPES, frecuencia=41], atendiendo a una temática previamente establecida. Hecho que les obliga a que el trabajo sea constante y se reflexione en todo momento sobre cómo están yendo sus prácticas y las del resto de participantes, expresando sus sentimientos y su quehacer profesional. Igualmente, valoran favorablemente que se instaurara el compromiso de leer los posts de sus compañeros/as y realizar al menos a uno/a de ellos/as una crítica-reflexiva sobre su aportación.

E	“Me ha gustado mucho el trabajo continuo durante todas las semanas y
N	comparar mis experiencias con las de mis compañeros”. [P 2:2021-
T.	4:9/VPES-36:36].
S	“Para finalizar, en cuanto a la metodología del blog, (...) veo que es una
S	manera mucho más dinámica de realizar nuestra memoria de prácticas, sin
E	vernos agobiados/as en ningún momento y pudiéndonos enriquecernos
M	todos/as, al leer sus entradas, comentarles”. [P 3:2022-5:53/VPES-211:211].
A	“...considero que es una muy buena forma de trabajo que nos ayuda a

N gestionar nuestros tiempos y a realizar actividades semanales que nos
A permiten estar reflexionando constantemente sobre nuestra participación
L en los centros”. [P 3:2022-5:66 /VPES-266:266].

VPOB

Consideran que es muy beneficioso cooperar y compartir la información en el post semanal entre los/as compañeros/as que cursan las prácticas en el mismo centro/institución. Del mismo modo, exponen que leer los posts de cada semana por todo el grupo ha contribuido a aprender más; han tenido la oportunidad de conocer parte del trabajo y desarrollo de las prácticas en una amplia diversidad de centros e instituciones que incluso desconocían. Pudiendo así familiarizarse con una extensa pluralidad de Equipos y salidas Profesionales [VPEP, frecuencia=50] y, los proyectos desarrollados, tanto en ámbitos formales como no formales. Todo ello, les ha servido para motivarse en su futuro laboral próximo o, para elegir con más criterio el centro de prácticas para el próximo curso.

E “nos da pie a conocer cómo se trabajan en distintos centros y poder tenerlo
Q. en cuenta por ejemplo para las prácticas del año que viene”. [P 3:2022-
5:22/VPEP-84:84].
P “...decir que el año pasado ya la utilicé y me gustó tanto que la pedí
R nuevamente este año ja, ja, ja, ja. Sinceramente creo que es la mejor manera
O de contar nuestras experiencias, aprender de ellas y de la Pedagogía, por el
F. amplio abanico de oportunidades que tiene y de esta manera, leyendo a los
demás, aprendes muchísimo de las salidas profesionales”. [P 3:2022-5:26
VPEP /VPEP-106:106].

Al interactuar casi diariamente a través del blog han sentido que se han mantenido más cohesionados y unidos, generando un buen clima de

trabajo, feedback de experiencias vividas, empatía y, compañerismo [VPCO, frecuencia=43].

C "…la relación con los compañeros pertenecientes a la institución, ha sido
O excelente. Gracias al buen clima y la constante dedicación hacia nuestro
M aprendizaje". [P 1:2020-3:10 /VPCO-48:48].
P "Tan solo tengo palabras de agradecimiento hacia cada uno de ellos, por el
A apoyo y la constancia y, sobre todo, por enseñarme lo que es aprender de
Ñ corazón". [P 1:2020-3:14 /VPCO-70:70].
E "...esta metodología ... me parece que nos ayuda a tener contacto con los/as
R demás compañeros/as, conocer sus experiencias, compartir nuestros
I miedos, inseguridades, logros...". [P 3:2022-5:58 /VPCO-235:235].
S
M
O
VPCO

En relación con el trabajo en equipo de sus compañeros/as, destacan que ello les ha servido especialmente para conocer de primera mano la evolución de los mismos [VPEG, frecuencia=23] y de sus prácticas al ir conociendo semana a semana sus trayectorias y poder compartir sus conocimientos, perspectivas y experiencias.

E "Me ha gustado por ver la evolución tanto mía como de mis compañeros y
V. compararme. Repetiría". [P 2:2021-4:6 /VPEG-31:31].
G "Es uno de los momentos que más me gustan de la semana, leer las entradas
R de mis compañeros para saber cómo les va, conocer otros centros para tener
U opciones para el año que viene, sentir su apoyo y ánimo". [P 5:2024-8:37
P /VPEG-120:120].
O
VPEG

Igualmente, valoran muy positivamente el apoyo recibido por el/la tutor/a académico [VPTA, frecuencia=13] y tutor/a profesional [VPTP, frecuencia=11] durante el proceso de prácticas a través de sus comentarios,

refuerzos, feedback semanal, resolviendo sus dudas, formándolos e involucrándolos en las actividades y/o proyectos.

T	“Las tutoras habéis hecho una gran función con los temas de las entradas,
U	ha sido muy útil porque hemos podido tocar diferentes ramas que a lo
T.	mejor no nos hubiéramos planteado sin esta actividad dinámica”. [P 3:2022-5:11/VPTA -43:43].
A.	“Es por ello que considero que mis habilidades y mis conocimientos han ido
Y	aumentando. Ha ayudado mucho tener una tutora que se toma su tiempo
P.	para explicarte todos los procesos, incluso aquellos que sabe que no vamos
	a realizar (por su nivel de complejidad y/o responsabilidad)”. [P 4:2023-
	6:15 /VPTP-68:68].
VPTA	“En cuanto a la metodología utilizada por nuestras tutoras de prácticas, me
VPTP	parece una metodología innovadora y que te hace llevar todo al día. [P
	5:2024-8:41 /VPTA -135:135].

Por último, hay que destacar que mayoritariamente los estudiantes plantean sustituir la elaboración de la tradicional memoria [VPSM, frecuencia=27] que se entrega al finalizar el periodo de prácticas por el trabajo desarrollado durante las diez semanas de prácticas a través del blog. Al considerar dicha dinámica de trabajo más innovadora, personal, ágil y enriquecedora, aportando mayores beneficios al grupo.

S	“Estamos de acuerdo en que ha sido una muy buena herramienta de trabajo
U	como sustituta de la memoria tradicional (pensamos de ella que está
S	obsoleta)”. [P 2:2021-4:25/VPSM-111:111].
T.	“Sin embargo, en la metodología tradicional, no estamos tan unidos y ni si
M	quiera sabemos si las dudas, incertidumbres, agobios... lo estamos
E	sintiendo nosotros solos o hay alguien más que también lo esté y pueda
M.	ayudarnos”. [P 3:2022-5:44/VPSM-182:182].
VPSM	“Pienso que esta metodología de trabajo debería sustituir a la memoria
	tradicional, desde mi opinión personal el blog permite una mejor cohesión
	del grupo de trabajo y es más didáctico. [P 4:2023-6:27/VPSM-141:142].

En la Segunda Dimensión: Valoración Negativa del Blog, se ha tratado de detectar las aportaciones negativas o propuestas de mejora sobre la

metodología empleada en la supervisión y evaluación de las prácticas. Las opiniones negativas sobre el uso de dicha herramienta son escasas; si bien hay estudiantes que plantean que la propuesta de innovación y/o de mejora que debían diseñar en la semana séptima y desarrollar en la octava, debía ser explicada de manera más profunda.

“...la necesidad de explicar en alguna ocasión de manera más profunda y con mayor tiempo algunas actividades, como la propuesta de intervención”. [P 1:2020-4:28/VNPM-111:111].

Un grupo reunido online en sesión de evaluación final del periodo de prácticas, consideraron que muchos de los estudiantes se podían haber esforzado más en la presentación del post semanal incluyendo más audiovisuales [VNMA, frecuencia=5].

“Algunos se podrían haber esforzado más en decorar y realizar entradas más llamativas y con más recursos”. [P 3:2022-7:5 /VNMA-14:14].

Otro grupo reducido plantea en la organización del blog y [VNOB, frecuencia=4] la creación de carpetas por entradas semanales y por estudiantes. Tres estudiantes declaran haber tenido problemas técnicos [VNPT, frecuencia=3], al comienzo de las prácticas para subir sus entradas o tener que hacer comentarios al grupo.

En la Tercera Dimensión: Grupos de Mentoría mediante Videoconferencias, el equipo docente determinó en el curso 2021/2022, que a lo largo del periodo de prácticas se desarrollarían tres sesiones de Grupos de Mentoría online la tercera, séptima y décima semana de prácticas. En dichas sesiones

se resolverían dudas, se expondrían experiencias, conocimientos, sentimientos, necesidades, etc.

Entre las valoraciones positivas que realizan los estudiantes sobre los Grupos de Mentoría a través de videoconferencias [VPGM, frecuencia=17], destacamos que los mismos aprecian especialmente la oportunidad de poder poner cara a sus compañeros/as de blog, compartir en primera persona sus vivencias, impresiones, proyectos, etc. Recalcan la valiosa aportación que han hecho al grupo los/as coordinadores/as (estudiantes de 4º que el curso pasado ya realizaron sus prácticas, al mismo tiempo que formaron parte del proyecto) resolviendo sus dudas:

“Mi grupo de Mentoría me ha gustado bastante, hemos hablado mucho de cada centro y de nuestras experiencias, y lo más importante, es que hemos preguntado y ofrecido respuestas muy interesantes. He aprendido muchas cosas que no sabía. Por ello, también le doy un 10/10”. [P 4:2023-6:33/VPGM-151:151].

Respecto a las valoraciones negativas sobre los Grupos de Mentoría online [VNGM, frecuencia=29], sugieren mejorar los horarios de conexión según el turno de prácticas de los estudiantes para que fuera más viable la creación de la sesión en día y hora.

“El único inconveniente que podría llegar a destacar es sobre las sesiones por videoconferencia, nos costaba bastante ponernos de acuerdo para coincidir todos los miembros del grupo, ya sea por incompatibilidad horaria de prácticas, laborales, etc.”. [P 3:2022-5:40/VNGM-177:177].

Por último, mostramos en la Figura 1 la nube de palabras más repetidas, elaborada con el generador de nube de palabras Word Cloud, tomando como referente los datos facilitados en la intervención de los 150 participantes.

Figura 1

Nube de palabras



Fuente: Elaboración propia

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En relación al objetivo de esta experiencia que es valorar la percepción que tienen los/as alumnos/as del Grado en Pedagogía respecto al blog y videoconferencias en las que se desarrolla la Mentoría entre iguales como herramientas eficaces de reflexión y comunicación para el seguimiento y evaluación de las prácticas profesionales, podemos concluir que, mayoritariamente, los estudiantes evalúan el blog y el sistema de mentoría

de forma muy positiva, planteando que pueda ser una buena práctica extrapolable a otras titulaciones de la Facultad.

Están de acuerdo en que Blogger ha sido una magnífica herramienta de trabajo, llegando a proponer que se debía sustituir las entradas en el blog por la entrega tradicional de la memoria. Se ha comprobado, durante estos cinco años, que se trata de un instrumento eficaz de comunicación y evaluación procesual, que se concreta en procedimientos de observación, análisis, autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación durante todo el periodo que duran las prácticas profesionales. Del mismo modo, el proceso de aprendizaje ha fomentado el diálogo, la colaboración y un diseño flexible en relación con los objetivos, los procesos y la evaluación (De-Benito et al., 2020; Gabarda y Colomo, 2019; Gómez-del-Castillo et al., 2024; Muñoz-Carril et al., 2023). La dinámica de trabajo les ha exigido esforzarse de forma constante durante todas las semanas, llevando el trabajo al día, al tiempo que les servía para conocer y comparar sus experiencias con las de sus compañeros/as, generando un feedback constante. El sistema de evaluación ha potenciado la reflexión, recabar información de los proyectos desarrollados por los demás, conocer diferentes centros de prácticas, el trabajo del equipo pedagógico en las diferentes instituciones en las que han realizado sus prácticas, llegando a conocer diversidad de perfiles y salidas profesionales, dado que han compartido experiencias de colegios, institutos, centros de adultos y de mayores, ayuntamientos, empresas de formación online, centros ocupacionales, asociaciones para la cooperación internacional o el medio ambiente, gabinetes psicopedagógicos...etc., y sobre todo ello han podido interactuar a través de las tecnologías entre

ellos y con los tutores/as académicos. El blog les ha ayudado a tener contacto con los/as demás compañeros/as, conocer sus experiencias, compartir sus miedos, inseguridades y logros.

Como valoración negativa del blog, a considerar para el curso que viene, los estudiantes destacan que la propuesta de innovación y/o de mejora que diseñan en la semana séptima y desarrollar en la octava, debe ser explicada de manera más profunda. En general, los estudiantes deben esforzarse más en la presentación del post semanal incluyendo más recursos tecnológicos. También plantean la creación de carpetas por entradas semanales y por estudiantes. Para el curso que viene se añadirá el etiquetado de cada uno de los estudiantes para un seguimiento más rápido y eficiente.

Sobre las sesiones de mentoría mediante videoconferencias las valoraciones son muy positivas destacando que han tenido la oportunidad de ver a sus compañeros/as cara a cara, compartir en primera persona sus vivencias, conocer la labor de otras instituciones/centros educativos, impresiones, proyectos, etc. Subrayan la valiosa aportación que han hecho al grupo los coordinadores (estudiantes de 4º que el curso pasado ya realizaron sus prácticas, al mismo tiempo que formaron parte del proyecto) sugieren mejorar los horarios de conexión según el turno de prácticas para que acomodar mejor la sesión en día y hora.

Este trabajo demuestra que el uso del blog es una herramienta colaborativa que permite la interacción didáctica efectiva entre docentes y estudiantes, tal y como lo sugieren las investigaciones de Delgado et al. (2019), Infante-Moro et al. (2019) y Sancho et al. (2018). Del mismo modo, la efectividad

del uso de la mentoría (tutoría entre iguales) está avalada también por las investigaciones de Domene-Martos et al. (2022), Felissati et al. (2022), Haber-Curran et al. (2017) o Naidoo et al. (2021).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcalá del Olmo, M.J., Santos, M.J., & Leiva, J.J. (2020). Competencias digitales en el proceso formativo de futuros profesionales de la educación. *RIDU Revista d'Innovació Docent Universitària*, 12, 22-31. <https://dx.doi.org/10.1344/RIDU2020.12.3>
- Bacher-Hicks, A., Goodman, J., & Mulhern, C. (2020). *Inequality in household adaptation to schooling shocks: Covid-induced online learning engagement in real time*. NBER Working Papers, 27555. National Bureau of Economic Research, Inc.
- De-Benito, B., Moreno, J., & Villatoro, S. (2020). Entornos tecnológicos en el codiseño de itinerarios personalizados de aprendizaje en la enseñanza superior. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 74, 72-93. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1843>
- Delgado, A., Vázquez, E., Belando, M.R., & López, E. (2019) Análisis bibliométrico del impacto de la investigación educativa en diversidad funcional y competencia digital: Web of Science y Scopus. *Aula Abierta*, 48(2), 147-156. <https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.147-156>
- Domene-Martos, S., Rodríguez-Gallego, M. R., Salas-Ruíz, S., & Corujo-Vélez, M. del C. (2022). Diseño participativo a través de la herramienta CoAnnotation en las Prácticas Externas universitarias. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 79, 46-62. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2381>
- Felissati, E., Rivetta, M.S., & Boenelli, R. (2022). Formación de mentores: el proyecto "Mentoring Polito Project" dirigido al profesorado universitario. Rol, competencias y prácticas formativas. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 25(3), 191-205. <https://doi.org/10.6018/reifop.532581>
- Gabarda, V. & Colomo, E. (2019). La autoevaluación como herramienta de evaluación: percepciones del proceso de aprendizaje de los estudiantes en

prácticas del Grado en Educación Primaria. *Revista Prácticum*, 4(1), 37-54.
<https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v4i1.9874>

Gómez-del-Castillo, M^a.T., Ordóñez-Sierra, R. & Rodríguez-Gallego, M. (2024). El blog como recurso didáctico en las prácticas profesionales. En M. C. Llorente-Cejudo, R. Barragán-Sánchez, N. Pérez-Rodríguez, & L. Martín-Párraga, *Enseñanza e innovación educativa en el ámbito Universitario* (pp. 901-914). Dykinson, S.L.

Goodman-Wilson, M. (2021). Individual differences in student perceptions and utilization of undergraduate mentoring. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 29(3), 328-348. <https://doi.org/10.1080/13611267.2021.1927439>

Grewenig, E., Lergetporer, P., Werner, K., Woessmann, L., & Zierow, L. (2021). Covid-19 and educational inequality: how school closures affect low- and high-achieving students. *European Economic Review*, 140, 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2021.103920>

Haber-Curran, P., Everman, D., & Martinez, M. (2017). Mentors' personal growth and development in a college access mentorship program. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 25(4), 485-503. <https://doi.org/10.1080/13611267.2017.1403558>

Infante-Moro, A., Infante, J., & Gallardo, J. (2019) The Importance of ICTs for Students as a Competence for their Future Professional Performance: the Case of the Faculty of Business Studies and Tourism of the University of Huelva. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(2), 201-213. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.434>

Mayorga, M.J., Sepúlveda, M.P., Madrid, D., & Gallardo M. (2017). Grado de satisfacción y utilidad profesional de las prácticas externas del alumnado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga (España). *Perfiles Educativos*, XXXIX(157), 140-159. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2017.157.58446>

Molina, J.P., Valencia, A., & Suárez, C. (2016). Percepción de los estudiantes de una experiencia de uso didáctico de blog docente en Educación Superior. *Educación XX1*, 19(1), 91-113. <https://doi.org/10.5944/educXX1.13948>

Muñoz-Carril, P.C., Platas Ferreiro, M^a.L., & Santamaría Queiruga, O. (2023). Los blogs como recurso educativo. En A. Souto Seijo, I. Dans Álvarez de Sotomayor, G. Míguez Salina y O. Santamaría Queiruga, *Experiencias y prácticas*

innovadoras en la formación de profesionales de la educación (387-401).
Dykinson, S.L.

Naidoo, K., Yuhaniak, H., Borkoski, C., Levangie, P., & Abel, Y. (2021). Networked mentoring to promote social belonging among minority physical therapist students and develop faculty cross-cultural psychological capital. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 29(5), 586-606.
<https://jhir.library.jhu.edu/handle/1774.2/63554>

Ordóñez-Sierra, R., Rodríguez-Gallego, M.R., Gómez-del-Castillo, M^a.T., & Piñero-Virué, R. (2020). Uso del blog como herramienta colaborativa en las Prácticas Externas. En E. Colomo Magaña, E. Sánchez Rivas, J. Ruiz Palmero y J. Sánchez Rodríguez, *La tecnología como eje de cambio metodológico* (pp. 1814-1817). Universidad de Málaga.

Rodríguez-Gallego, M.R., Gómez-del-Castillo, M. T., & Ordóñez-Sierra, R. (2022). Liderazgo compartido por los tutores académicos de prácticas a través de una herramienta colaborativa. *Revista Practicum*, 7(1), 72-87.
<https://doi.org/10.24310/RevPracti cumrep.v7i1.12568>

Sancho, J.M., Ornellas, A., & Arrazola, J. (2018) La situación cambiante de la universidad en la era digital. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 31-49. <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20673>

Terrion, J., & Leonard, D. (2007). A taxonomy of the characteristics of student peer mentors in higher education: Findings from a literature review. *Mentoring & Tutoring*, 15, 149-64. <https://doi.org/10.1080/13611260601086311>

Valencia, Y., & García, V. (2010). La escritura simbólica y el lenguaje escrito en los usuarios de Messenger. *Comunicar*, 34, 155-162.
<https://doi.org/10.3916/C34-2010-03-15>

Vázquez, E., Mengual, S., & Roig, R. (2015). Análisis lexicométrico de la especificidad de la escritura digital del adolescente en WhatsApp. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 53(1), 83-105.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48832015000100005>

Zabalza, M.A. (2016). El Practicum y las prácticas externas en la formación universitaria. *Revista Practicum*, 1(1), 1-23.
<https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v1i1.8254>

CAPÍTULO II

UTILIZACIÓN DE UN PAISAJE DE APRENDIZAJE PARA MEJORAR LA MOTIVACIÓN Y ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORADO

Ana María Zafra Ruano

ana.zafra@unir.net <https://orcid.org/0000-0003-4470-7369>

Universidad Internacional de La Rioja (España)

Alicia Palacios

alicia.palacios@unir.net <https://orcid.org/0000-0002-7906-1417>

Universidad Internacional de La Rioja (España)

Victoria Íñigo Mendoza

victoria.inigo@unir.net <https://orcid.org/0000-0001-6037-6307>

Universidad Internacional de La Rioja (España)

RESUMEN

La importancia de utilizar metodologías de enseñanza que impulsen el aprendizaje autónomo y la adquisición de competencias por parte del alumnado resulta esencial dentro de la enseñanza universitaria. Estas metodologías se han visto impulsadas por el uso de las Tecnologías para la Información y la Comunicación (TIC), ya que consiguen mejorar la experiencia de aprendizaje por parte del alumnado. En este sentido, los materiales didácticos diseñados a partir de herramientas visuales y virtuales son una pieza fundamental de trabajo para los docentes universitarios. En este sentido, este trabajo muestra el diseño y evaluación de un paisaje de aprendizaje basado en la famosa película Star Wars, que busca una enseñanza integrada de los diferentes contenidos de la asignatura de Didáctica de Física y Química del Máster de Formación de Profesorado. La investigación se ha llevado a cabo durante el curso 2023/2024 y en la cual se ha medido el grado de satisfacción del alumnado y la contribución que esta herramienta pedagógica ha tenido en su aprendizaje mediante una encuesta. El análisis de los resultados muestra que el paisaje de aprendizaje ha ayudado a conseguir una mejor comprensión de los contenidos de la asignatura y el desarrollo de competencias docentes, así como una mejora en la motivación por parte de los estudiantes.

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad actual se enfrenta a continuos cambios y desafíos provocados en gran parte por los vertiginosos avances tecnológicos. La omnipresencia de las tecnologías en la vida personal, la digitalización masiva de la información, la inteligencia artificial o el auge de las redes sociales, han hecho que las nuevas generaciones transformen su forma de comunicarse, de relacionarse, de aprender y de enfrentarse a los desafíos (Area Moreira y González González, 2015). En este sentido, las instituciones universitarias están comenzando a adaptarse mediante el uso de entornos flexibles que favorecen modelos híbridos o de enseñanza online (Mosquera Gende,

2022). Este panorama plantea la necesidad de utilizar nuevas estrategias pedagógicas que fomenten un aprendizaje activo, autónomo y continuo del estudiante (Moreno González y Luchena Pozo, 2014.). Para fomentar esta enseñanza competencial, significativa y contextualizada, en entornos de enseñanza híbrido o en línea, el uso de las nuevas tecnologías tiene un papel fundamental (Romero-García et al., 2020; Ubachs et al., 2017).

En la formación de profesorado, además, es fundamental desarrollar un aprendizaje activo que evite la excesiva fragmentación de los contenidos, favorezca la integración de los aprendizajes y, con ello, el desarrollo de las competencias docentes (Imbernon, 2020; Yániz Álvarez, 2006).

Una de las herramientas pedagógicas que permiten disminuir la compartimentalización de los contenidos, e impulsar el aprendizaje autónomo para la adquisición de competencias son los paisajes de aprendizaje. Estos permiten crear escenarios que “guían el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas para sentar las bases de un aprendizaje eficaz, significativo y real” (González del Hierro, s.f.).

Los paisajes de aprendizaje son materiales didácticos, virtuales e interactivos, donde los diferentes contenidos aparecen interconectados entre sí, favoreciendo el proceso de aprendizaje y el desarrollo de competencias (García-Tudela y Rodríguez, 2021). A través de una imagen interactiva, el paisaje simula un mapa conceptual, ofreciendo al estudiante un escenario personalizado donde una serie de elementos visuales permiten acceder a otras páginas con diverso material didáctico (Hernando, 2016). Este, incluye recursos y actividades que se diseñan

adaptándose a cada una de las Inteligencias Múltiples descritas por Howard Gardner (1993): inteligencia lingüística, inteligencia lógico-matemática, inteligencia visual y espacial, inteligencia musical, inteligencia corporal quinestésica, inteligencia naturalista, inteligencia interpersonal e inteligencia intrapersonal. Además, para el desarrollo de los objetivos de aprendizaje de cada actividad se toman como base los diferentes niveles cognitivos de la Taxonomía de Bloom (Lobato, 2018). Esta taxonomía diseñada por Benjamin Bloom organiza los objetivos educativos según su complejidad cognitiva, de manera que se establecen seis niveles de complejidad creciente y se presupone que para alcanzar el nivel superior el estudiante debe dominar los niveles inferiores (Eisner, 2000; Gamboa Solano et al., 2023). De menos a mayor complejidad los niveles de la Taxonomía de Bloom son los siguientes: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Aunque esta taxonomía ha sufrido a lo largo de los años diversas revisiones, estos niveles de complejidad permanecen inalterados, modificándose en cierto modo la dimensión del conocimiento sobre las que estos niveles se aplican (Biggs y Tang, 2011; Gamboa Solano et al., 2023).

Otra de las características principales de los paisajes de aprendizaje es que se desarrollan utilizando una narrativa gamificada que va a conseguir potenciar la motivación del alumnado, mejorando su nivel de satisfacción y facilitando el desarrollo de competencias (Villalustre y del Moral, 2015). La narrativa se centra en temáticas de interés para el estudiante, como series, películas o videojuegos de actualidad (García-Tudela y Rodríguez, 2021). El uso de retos, recompensas e insignias, generan una motivación externa y

un compromiso que va a mejorar tanto la consecución de los objetivos como la adquisición de conocimientos (Torres-Toukoumidis y Romero-Rodríguez, 2018). Los paisajes suelen contener recompensas en formato de puntos, rascas, medallas o insignias y también se suelen usar elementos propios de la gamificación como personajes o avatares. Para la articulación de los paisajes se utilizan diversas herramientas como Genially, Symbaloo y Classcraft o WiX (García-Tudela y Rodríguez, 2021). La importancia radica en que, por un lado, las actividades estén orientadas hacia la consecución de los objetivos y la práctica de habilidades, siendo significativas para el alumnado (Cabero, 2015), y, por otro lado, las actividades proporcionen a los estudiantes una guía que permita seguir la progresión del aprendizaje del alumnado y el desarrollo de las diferentes habilidades y destrezas (Matthews, 2017). Esta forma de trabajar es alentadora y motivante, lo que fomenta que el estudiante avance en su aprendizaje (Dorrego, 2016).

Teniendo en cuenta estas premisas, este trabajo se centra en el diseño y puesta en práctica de un paisaje de aprendizaje como recurso didáctico central en promover una enseñanza autónoma y personalizada, así como fomentar el desarrollo de competencias y mejorar la motivación del alumnado del Máster de Formación de Profesorado mediante enseñanza online.

2. MÉTODO

El estudio se llevó a cabo como parte de un proyecto de innovación docente aplicado a la asignatura de Didáctica de Física y Química en el Máster de Formación de Profesorado de una universidad en línea con una muestra total de 136 estudiantes. El objetivo de este proyecto era que los estudiantes desarrollasen una serie de competencias como futuros docentes y mejorasen su interés hacia la asignatura.

La experiencia consistió en el diseño y aplicación de un paisaje de aprendizaje que se enmarcó en el contexto de la película *Star Wars* ya que se buscaba que fuese una narrativa conocida por los estudiantes y cercana a sus intereses y edades. Para establecer también la relación con la asignatura, el paisaje fue nombrado como “La búsqueda del maestro Jedi”.

En la primera sesión del curso académico, se les presentó a los alumnos el proyecto, siendo la participación en él totalmente voluntaria. Además, el enlace al paisaje de aprendizaje se puso a disposición de los estudiantes dentro del aula virtual de la asignatura para que pudiesen acceder a él en cualquier momento.

2.1. Descripción de la propuesta didáctica

Para el desarrollo de esta propuesta, se diseñó un paisaje de aprendizaje interactivo y gamificado creado con la herramienta Genial.ly tratando de abarcar y relacionar todos los contenidos de la asignatura de Didáctica de Física y Química.

Con el objetivo de cumplir con las premisas de los paisajes de aprendizaje, se desarrolló una tabla de actividades clasificadas en función de la taxonomía de Bloom y la teoría de las inteligencias múltiples. Para ello, se diseñaron un total de

30 actividades, de las cuales 5 eran de evaluación continua, 11 eran actividades de aula y 14 eran actividades de ampliación. En la Tabla 1 se exponen algunas de las tareas propuestas dentro del paisaje de aprendizaje.

Tabla 1

Ejemplos de tareas diseñadas en el paisaje de aprendizaje

Tarea	Taxonomía de Bloom/Inteligencias múltiples	Descripción de la tarea
Ciencia en el deporte	Crear/Cinético corporal	Diseñar un problema dentro de la asignatura de física y química donde se trabaje de forma transversal el deporte
Busca las diferencias	Evaluar/Visual espacial	A partir de una serie de mapas mentales sobre dificultades de aprendizaje en Física y Química, se identificarán qué aspectos faltan o qué partes son mejorables
Características del buen profesor	Analizar/Intrapersonal	Analizar las competencias que debe tener un buen docente
¿Creamos una canción?	Aplicar/Musical	Modificar la letra de una canción para aprender cuestiones relacionadas con la tabla periódica
Encuentra la fuerza	Comprender/Naturalista	Elaborar una presentación con las diferencias entre al aprendizaje cooperativo y colaborativo

Dentro del contexto gamificado a cada actividad se le asignó una puntuación y, en el caso de las actividades de ampliación, también se asociaron con insignias que el

estudiante podía ir consiguiendo (hasta un total de 7 insignias). A medida que los estudiantes iban ganando puntos a lo largo del paisaje iban alcanzando distintos niveles que se relacionaron con los distintos tipos de Jedi que se pueden encontrar en la saga cinematográfica. El primer nivel era Iniciado Jedi, el siguiente nivel era Padawan, después Caballero Jedi y, finalmente, Maestro Jedi. La misión principal de los estudiantes era conseguir llegar a este último nivel. La Figura 1 muestra un ejemplo de una de las actividades de ampliación con la puntuación correspondiente y su insignia.

Figura 1

Ejemplo de actividad de ampliación dentro del paisaje de aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

Previamente, para poder visualizar las actividades diseñadas en el paisaje de aprendizaje, los estudiantes debían presentarse a través de la herramienta Wakelet indicando su nombre, formación y por qué querían ser Maestros Jedi. Una

vez realizada la presentación, se les proporcionaba una clave que les daba acceso a tres itinerarios distintos que correspondían a diferentes constelaciones, pero pudiendo ir de un itinerario a otro con total libertad.

El proceso seguido por el alumnado se basó en indagar los diferentes recursos y materiales que proporcionaba el paisaje de aprendizaje y realizar las distintas actividades, de manera que, en el momento de realización del examen, hubiese desarrollado las competencias necesarias para llevarlo a cabo con éxito.

2.2. Herramientas para la recogida y análisis de datos

Para llevar a cabo esta investigación, se ha procedido a la elaboración, realización y análisis de una encuesta a los estudiantes para determinar cómo ha sido su grado de satisfacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Didáctica de Física y Química.

La encuesta estaba formada por 3 bloques, cada uno contenía varias preguntas que fueron evaluadas utilizando la escala de Likert de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo). Para ello se establecieron las siguientes dimensiones: Conocimientos y habilidades adquiridas, Mejora de la motivación debida al paisaje de aprendizaje e Interés hacia la asignatura. Además de esto se les planteó una cuestión de respuesta abierta para que dejaran su opinión sobre el proyecto y aquellos aspectos tanto positivos como negativos del mismo.

3. RESULTADOS

Una vez terminado el curso se pasó el cuestionario a los estudiantes, de los cuales contestaron 20, entre ellos 11 eran mujeres y 7 hombres. El rango

de edad de los estudiantes se situó entre los 20 y los 60 años, predominando la franja de 20-30 años. Con respecto a sus estudios previos, la mayoría provenían de carreras universitarias de la rama de Ciencias naturales como Grado en Física o Química e incluso un graduado en Enología y otro en Óptica y optometría, pero también varios ingenieros tanto en Química como en Mecánica.

Por otra parte, de todos los encuestados solo dos manifestaron tener experiencia docente en Secundaria o en la Universidad. Aunque la mayoría sí había impartido clases particulares en academias o de forma autónoma.

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos con respecto al bloque de Conocimientos y habilidades adquiridas.

Tabla 2

Conocimientos y habilidades adquiridas

	Media	Desviación estándar	Moda
Con el proyecto he mejorado mis habilidades como docente	3,2	1,1	4
El proyecto me ha permitido relacionar los diferentes contenidos de la asignatura	3,0	1,1	4
Me ha permitido comprender mejor los contenidos de la asignatura	3,1	1,1	3

	Media	Desviación estándar	Moda
El desarrollo del proyecto me ha ayudado a repasar los contenidos de la asignatura	3,1	1,2	4

Tal y como se observa en la Tabla 2, los estudiantes mostraron una diversidad de opiniones con respecto a los conocimientos y habilidades que les había proporcionado el uso del paisaje de aprendizaje, con una media entre 3 y 3,2, desviación típica de 1,1 y 1,2, siendo la moda en la mayoría de los casos de 4.

En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos en el caso del bloque de Mejora de la motivación.

Tabla 3

Mejora de la motivación

	Media	Desviación estándar	Moda
El proyecto me ha parecido interesante	3,8	1,4	5
Hubiera sido interesante tener proyectos similares en otras asignaturas del máster	3,4	1,4	5

	Media	Desviación estándar	Moda
En el futuro utilizaré herramientas similares para motivar a mis estudiantes hacia el aprendizaje	3,6	1,3	4
He disfrutado utilizando el paisaje de aprendizaje "la búsqueda del maestro Jedi"	3,3	1,2	4
Si comenzase la asignatura de nuevo, volvería a participar en el proyecto	3,5	1,4	4

En este caso se puede ver como el grado de satisfacción es algo mayor, respondiendo de forma media entre 3,3 y 3,8, con una desviación estándar de 1,2 y 1,4, siendo la moda de 4 mientras que para las preguntas “El proyecto me ha parecido interesante” y “Me hubiera gustado tener proyectos similares en otras asignaturas del Master” la moda de los estudiantes que las han valorado es una puntuación de 5.

Finalmente, en la Tabla 4 se muestran los resultados sobre la valoración que dan al proyecto con respecto a la mejora del interés por la asignatura.

Tabla 4*Interés hacia la asignatura*

	Media	Desviación estándar	Moda
El desarrollo del proyecto ha hecho aumentar mi motivación hacia la asignatura	3,4	1,2	4
Mi aprendizaje ha sido más activo y enriquecedor que a través de la enseñanza online tradicional	3,1	1,0	3
El desarrollo de este proyecto, de manera global, ha cambiado mi percepción del proceso de enseñanza-aprendizaje	3,4	1,3	4

En este caso, los resultados tienen una media entre 3,1 y 3,4 variando la desviación estándar entre 1,0 y 1,3. La moda es de 4 salvo para la pregunta “Mi aprendizaje ha sido más activo y enriquecedor” cuya moda ha sido 3.

Con respecto a la pregunta abierta, solo la contestaron 8 estudiantes y una buena parte de los estudiantes (6 respuestas) comentaron que, dado que estaban cursando un Master, no dispusieron de tiempo suficiente para llevar a cabo las actividades propuestas en el paisaje. A pesar de ello valoraron positivamente la propuesta comentando que les parecía muy

interesante y útil. Solo uno de los estudiantes afirmó no haber entendido el paisaje y la interconexión con la asignatura por lo que terminó abandonándolo.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En primer lugar, la mayoría de los estudiantes creen que gracias al paisaje de aprendizaje han comprendido mejor los conocimientos de la asignatura y desarrollado sus habilidades docentes. También, declaran haber disfrutado con la participación, afirman que les gustaría volver a participar en esta u otras asignaturas, además de aplicarla en su futuro docente. Esto se debe al hecho de que ha resultado de su interés y ha aumentado su motivación por la asignatura, tal y como señalan Villalustre y del Moral (2015). En este caso, las autoras vieron como la realización del proyecto propuesto, incluso, mejoraba la adquisición y desarrollo de competencias genéricas.

Los estudiantes durante el paisaje tienen la opción de elegir entre las distintas actividades disponibles, en un primer momento, se les proponen tres itinerarios diferentes (según constelaciones) pero pueden saltar de una a otra con total libertad y decidir qué actividad realizan. El hecho de que cada estudiante tenga optatividad para trabajar los contenidos a través de diversas actividades, según sus intereses y estilos de aprendizaje, además de tratarse de un elemento gamificado (García- Tudela y Rodríguez, 2021), facilita la motivación de estos y aumenta el interés para realizar las actividades propuestas como también señalan Torres-Toukoumidis y

Romero-Rodríguez (2018). Esto se comprueba ya que la pregunta que mayor puntuación obtiene es la de “El proyecto me ha parecido interesante”

Por otra parte, esta autonomía facilita la adquisición de nuevas competencias según las necesidades de los estudiantes y mediado a través de la tecnología tal y como comprueban Romero-García et al. (2020).

Por lo tanto, este paisaje trata de formar a los futuros profesores mediante un aprendizaje activo en la que haya una contextualización de los aprendizajes tal y como han señalado Imbernon (2020) y Yániz Álvarez (2006). De hecho, los estudiantes han destacado su posibilidad de uso en un futuro, de forma que se les ha dotado de una nueva herramienta para su desempeño docente.

Podemos concluir que el uso de este entorno personalizado y gamificado parece ser muy efectivo para aumentar la motivación y el interés de los estudiantes, además de facilitar la adquisición de competencias genéricas y específicas.

De cara a emplear en el futuro este paisaje, se considera necesario mejorar la interconexión entre el mismo y los distintos contenidos de la asignatura y las sesiones presenciales, animando también a la participación en el mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Area Moreira, M. & González González, C. S. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. *Educatio Siglo XXI*, 33(3) <https://doi.org/10.6018/j/240791>
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). McGraw-Hill. <http://bit.ly/3NXm4cd>
- Cabero, J. (2015). Tendencias para el aprendizaje digital: de los contenidos cerrados al diseño de materiales centrado en las actividades. El proyecto Dipro 2.0. *Revista de Educación a Distancia*, 32, 1-27. <http://revistas.um.es/red/article/view/233041>.
- Dorrego, E. (2016). Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, 50, 1-18. <https://doi.org/10.6018/red/50/12>
- Eisner, E. W. (2000). Benjamin Bloom: 1913-99. *Prospects*, 30(3), 387-395. <https://doi.org/10.1007/BF02754061>
- Gamboa Solano, L., Guevara Mora, M. G., Mena, Álvaro, & Umaña Mata, A. C. (2023). Bloom's revised taxonomy as a support for the writing of learning outcomes and constructive alignment. *Innovaciones Educativas*, 25(38), 140-155. <https://doi.org/10.22458/ie.v25i38.4529>
- García-Tudela, P. A. & Rodríguez, O. (2021). Los paisajes de aprendizaje como una herramienta para atender a la diversidad: análisis cualitativo de propuestas didácticas. En Pérez-Fuentes, C., Gázquez Linares, J.J., Simon Márquez, M.M. y Barragán Martín, A.B. (Eds.) *Innovación docente e investigación en educación: nuevos enfoques en la metodología docente*, (pp. 549-557). Dykinson.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. Basic Books/Hachette Book Group.
- González del Hierro, M. (s.f.). *Paisajes de Aprendizaje: una potente herramienta educativa*. Geniallyblog. <https://blog.genial.ly/paisajes-de-aprendizaje>
- Hernando, A. (2016). *Viaje a la escuela del siglo XXI: Así trabajan los colegios más innovadores del mundo*. Fundación Telefónica.
- Imbernón, F. (2020). Desarrollo personal, profesional e institucional y formación del profesorado. Algunas tendencias para el siglo XXI. *Curriculum*, 33, 49-67 <https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2020.33.04>

- Lobato, P. (2018). *Los Paisajes de aprendizaje: el punto de encuentro entre las Inteligencias Múltiples y la Taxonomía de Bloom*. EdInTech. <https://edintech.blog/2018/04/13/paisajes-de-aprendizaje-e-inteligenciasmultiples-taxonomia-de-bloom/>
- Matthews, B. (2017). Learning Landscapes: a form of formative assessment supporting assessment without levels. *School Science Review*, 98 (364), 92-100. <https://www.kcl.ac.uk/ecs/assets/projects/learning-landscapes-march-2017-brian-matthews.pdf>
- Moreno González, S. & Luchena Mozo, G. M. (2014). Formación e-learning en la enseñanza superior del Derecho: experiencia en la Universidad de Castilla-La Mancha. *REDU-Revista de Docencia Universitaria*, 12, 293-318. <https://doi.org/10.4995/redu.2014.5501>
- Mosquera Gende, I. (2022) Flexibilizar el proceso de enseñanza y Aprendizaje en una Universidad Online. *EduTec*, 79, 199-213. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2351>
- Romero-García, C., Sacristán San Cristóbal, M., Buzón-García, O., & Navarro Asencio, E. (2020). Evaluación de un programa para la mejora del aprendizaje y la competencia digital en futuros docentes empleando metodologías activas. *Estudios sobre educación*, 29, 179-205. <https://doi.org/10.15581/004.39.179-205>
- Torres-Toukourmidis, A. & Romero-Rodríguez, L. M. (2018). Aprender jugando. La gamificación en el aula. En R. García-Ruiz, A. Pérez-Rodríguez, & A. Torres - Toukourmidis (Eds.). *Educación para los nuevos medios. Claves para el desarrollo de la competencia mediática en el entorno digital* (pp. 61-72). AbyaYala.
- Ubachs, G., Konings, L., & Brown, M. (Eds.) (2017). *The Envisioning Report for Empowering Universities*. EADTU.
- Villalustre, L. & Del Moral, M. E. (2015). Gamificación: estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, 27, 13-31. <https://raco.cat/index.php/DER/article/view/299734>.
- Yániz Álvarez de Eulate, C. (2006). Planificar la enseñanza universitaria para el desarrollo de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 17-34. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/151>

CAPÍTULO III

EL AULA DEL FUTURO: REPENSANDO LOS ESPACIOS DE APRENDIZAJE EN LA ESCUELA DE LAS PLATAFORMAS

M. Isabel Pardo Baldoví

Misabel.Pardo@uv.es <https://orcid.org/0000-0002-8630-0818>

Universitat de València (España)

RESUMEN

La integración de las tecnologías digitales en el ámbito educativo ha impulsado la aparición de nuevos modelos y entornos de aprendizaje. Entre ellos se encuentra el denominado como Aula del Futuro, que propone un cambio de paradigma mediante la renovación de los recursos, de las prácticas, de los agrupamientos y de los espacios escolares. Este trabajo explora cómo se está implementando dicho modelo en la escuela actual, a través de una investigación que contempla un estudio de campo en dos centros educativos que siguen este modelo. El trabajo de campo combina el análisis de la documentación oficial y de las páginas web de los centros escolares con la realización de entrevistas al profesorado y de sesiones de observación participante en distintas aulas. Los resultados revelan que, aunque el Aula del Futuro es un modelo conocido por la comunidad educativa y que se promueve y anuncia a través de las redes sociales de los citados centros, su impacto en la dimensión formal de la organización escolar es limitado. Pese a ello, en las aulas sí que se producen transformaciones sustantivas, especialmente relacionadas con la flexibilización de los espacios y recursos. Cambios que no resultan tan evidentes en las prácticas de aula. En conclusión, el Aula del Futuro supone un modelo plagado de contradicciones, pero con elevado potencial transformador. De lo que se deriva la importancia de continuar profundizando en su impacto.

1. INTRODUCCIÓN

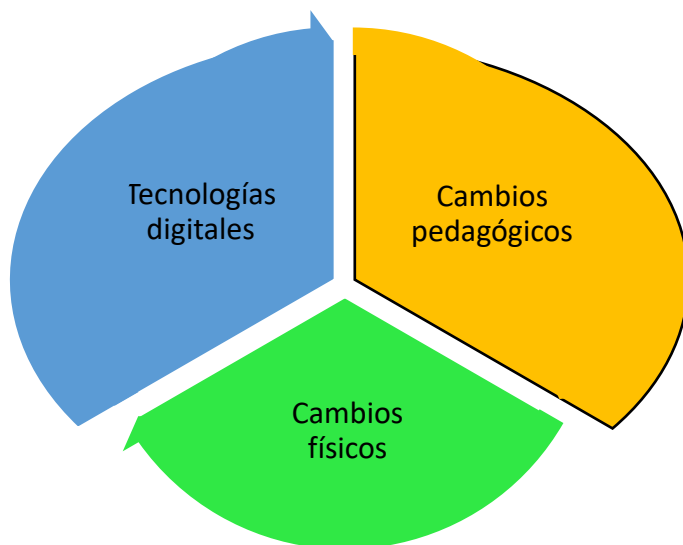
El sistema educativo viene atravesando, en los últimos años, transformaciones significativas, principalmente derivadas de la introducción de las tecnologías digitales en las aulas (Pardo-Baldoví et al., 2022). Especialmente, la irrupción de las plataformas digitales ha provocado una auténtica metamorfosis de la esfera educativa y del trabajo que desarrolla tanto el alumnado como el profesorado. En la escuela actual, estos artefactos se encuentran presentes en las distintas dimensiones, ya sea en la gestión y el gobierno del centro escolar, en la interacción y comunicación entre los distintos agentes de la escuela, o en el proceso de

enseñanza y aprendizaje. Y, además, ostentan cada vez mayor relevancia y presencia (Decuyper et al., 2021). Lo que está dando lugar a un nuevo paradigma de organización escolar que denominaremos como “escuela de las plataformas”, en la cual estas se encuentran plenamente insertadas y naturalizadas en las distintas dimensiones y tareas escolares.

En la escuela de las plataformas, estas conviven con una amplia variedad de dispositivos y recursos digitales que, progresivamente, también van asumiéndose como elementos naturales de la institución escolar. Entre ellos podemos destacar los materiales didácticos digitales, que vienen protagonizando una auténtica eclosión, como ya señalara Area (2017) y como también apuntan otros estudios más recientes, como el de Gallardo et al. (2019) que enfatiza el potencial de estos recursos educativos para favorecer la motivación del alumnado, o el de Marín-Suelves et al. (2022), que focalizan la atención en su versatilidad. Junto al uso de los materiales didácticos digitales, la escuela actual también se caracteriza por la adopción de dispositivos múltiples, como son los ordenadores, las tabletas, los monitores interactivos, las Pizarras Digitales Interactivas, los drones, los robots y, más recientemente, la Inteligencia Artificial, entre otros. Este nuevo escenario, digitalmente transformado, está provocando la emergencia y aparición de nuevos modelos y ecosistemas educativos, entre los que podemos destacar el denominado como Aula del Futuro o *Smart Classroom* (Kaur et al., 2022; Kwet y Prinsloo, 2020), que está ganando cada vez más protagonismo en el contexto educativo español (García-Tudela et al., 2023) y que introduce cambios en las tres dimensiones que aparecen reflejadas en la Figura 1.

Figura 1

Dimensiones del cambio características del modelo de Aula del Futuro



Fuente: Elaboración propia

Más allá de la mera introducción de dispositivos y de recursos digitales en el aula, el modelo de Aula del Futuro pretende constituir un ecosistema educativo claramente singular y diferencial. Para ello, aboga por la introducción de cambios sustantivos tanto en la disposición física como en la pedagógica del aula.

Por lo que respecta a la dimensión física, el Aula del Futuro busca la experimentación de nuevos formatos y disposiciones escolares que se alejan de la distribución clásica del aula, basada en la lección magistral y en el rol del alumnado como mero receptor de los contenidos transmitidos por el profesorado. Frente a ello, el Aula del Futuro persigue la actividad del

alumnado, el trabajo en grupo y la cooperación entre los estudiantes (Wang, 2008). Para conseguirlo aboga por agrupamientos flexibles y dinámicos, que permitan la interacción entre los agentes del aula y que favorezcan el trabajo autónomo, pero también el trabajo compartido.

Estos cambios físicos se acompañan también de cambios pedagógicos, tanto en los roles como en las acciones desarrolladas por el alumnado y el profesorado. Según la literatura académica reciente, en el Aula del Futuro el trabajo se orienta hacia el enfoque vivencial y competencial, vertebrándose para ello en torno a la implementación de las metodologías activas (Cebrián et al., 2020; Venkatraman et al., 2022). De la mano de estas transformaciones, también se producen cambios en los roles, situando al alumnado en el centro del proceso de enseñanza y de aprendizaje, y buscando un rol constructorista y *maker* de sus propios aprendizajes y conocimientos. Para lo cual el profesorado se convierte en un guía, en un dinamizador o incluso en un facilitador en el proceso.

En este sentido, el modelo de Aula del Futuro propone una reconceptualización del aula tradicional. La incorporación de los dispositivos digitales se combina con la implementación de metodologías activas, y con la adopción de cambios en los roles y agrupamientos, con el objetivo de favorecer la participación de los estudiantes, fomentar el aprendizaje colaborativo y personalizar las experiencias educativas. En resumen, el Aula del Futuro constituye un nuevo modelo que promueve una reconfiguración holística y profunda del ecosistema educativo. Una tesis altamente defendida por gran parte de la literatura académica reciente

(Pardo Baldoví et al., 2023), pero que plantea interesantes y múltiples interrogantes sobre el presente y el futuro de la escuela.

Partiendo de este escenario, nos preguntamos, ¿qué transformaciones se plasman en la realidad de las escuelas que siguen este modelo educativo? ¿Es tan rupturista e innovador como el discurso hegemónico pregona? En última instancia, y parafraseando a Saini y Goel (2019), ¿qué tan inteligente y futurista es el Aula del Futuro? Para tratar de dar respuesta a estas cuestiones, se ha desarrollado una investigación, enmarcada en el desarrollo de una tesis doctoral financiada por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno Español (con referencia: FPU 16/04009), en cuyo marco se han estudiado en profundidad dos centros escolares de Educación Infantil y Primaria, situados en la Comunitat Valenciana (España), que están implementando el modelo del Aula del Futuro. En el presente capítulo se expondrán y sintetizarán los resultados más relevantes obtenidos en este proceso de investigación.

2. MÉTODO

Como se ha mencionado previamente, este capítulo se enmarca en una investigación más amplia, cuyo objetivo principal es analizar los profundos cambios que las plataformas digitales están generando en el trabajo de los docentes de educación infantil y primaria. En un contexto donde las tecnologías digitales se han convertido en elementos centrales del entorno educativo, el estudio aborda cómo estas herramientas están transformando no solo las dinámicas pedagógicas, sino también la estructura organizativa

de la escuela. Entre los diferentes modelos de innovación educativa que emergen en este escenario digital, se presta especial atención al Aula del Futuro, uno de los ecosistemas de aprendizaje más representativos de la actual escuela de las plataformas.

La investigación adopta un enfoque cualitativo, con el objetivo de indagar en profundidad en la reestructuración que ha experimentado la organización escolar frente a este proceso de plataformización y los cambios introducidos por el Aula del Futuro. El enfoque cualitativo permite analizar no solo los aspectos visibles del modelo de Aula del Futuro, como el uso de nuevas herramientas digitales, sino también los aspectos más sutiles, como los cambios en la cultura escolar, las nuevas formas de interacción y los desafíos que surgen para garantizar una educación inclusiva y equitativa en este contexto digital.

2.1. Centros escolares participantes

Se ha desarrollado un estudio de casos en dos centros escolares que implementan el modelo de aula del futuro, ambos situados en la Comunitat Valenciana (España).

Uno de los centros está catalogado como Centro Singular (anteriormente denominado como CAES), porque atiende a población escolar en riesgo de exclusión y en situación de vulnerabilidad. Prácticamente la totalidad de su alumnado es de etnia gitana y cuenta con un elevado porcentaje de estudiantes inmigrantes (principalmente de Rumanía). La implementación del Aula del Futuro en el centro responde a la voluntad de favorecer experiencias de aprendizaje más

dinámicas y personalizadas, con el objetivo de atender a la diversidad de su alumnado.

El otro centro participante en la investigación es un CRA, es decir, un Colegio Rural Agrupado, que cuenta con aularios ubicados en dos municipios distintos de la provincia de València y cuyas aulas son multinivel. Dicho centro decidió apostar por el modelo de Aula del Futuro con la voluntad de ofrecer una educación innovadora que ofreciese al alumnado otras posibilidades y realidades, distintas a las de su entorno.

2.2. Técnicas e instrumentos de recogida de información

Para desarrollar el trabajo de campo en los centros escolares se han utilizado los instrumentos y técnicas de recogida de información que aparecen sintetizados en la Tabla 1.

Tabla 1

Instrumentos y técnicas de recogida de información

Instrumento/ Técnicas	Colectivo/ Documento	Número de participantes/ Unidades analizadas
Ficha de análisis	Documentos oficiales de los centros escolares	PGA, PEC, RRI, Plan TIC, Programaciones de aula
Ficha de análisis	Páginas web de los centros escolares	2 páginas web, 4 blogs docentes
Entrevista	Profesorado	8 docentes
Observación participante	Profesorado y alumnado	4 aulas (2 en cada centro escolar)

A través de entrevistas al profesorado y a los equipos directivos, de observaciones participantes y de análisis de las páginas web y de los documentos oficiales de los centros escolares, se busca desentrañar los mecanismos que subyacen a los cambios propiciados por el modelo de Aula del Futuro, poniendo énfasis en la experiencia de los docentes y en cómo sus prácticas pedagógicas se ven mediatizadas por la integración de las tecnologías digitales y por los planteamientos que las acompañan (como son las metodologías activas y los agrupamientos flexibles).

2.3. Procedimiento de investigación

En cuanto al procedimiento seguido durante el trabajo de campo, en una primera fase se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los documentos oficiales de los centros escolares participantes. Esta revisión inicial tuvo como objetivo obtener una comprensión global del contexto de cada escuela, así como identificar el papel que desempeña el modelo de Aula del Futuro dentro de sus planteamientos institucionales.

Este primer análisis fue complementado con un estudio detallado de las páginas web oficiales de los centros y de los blogs del profesorado de las cuatro aulas involucradas en la investigación. El análisis de estos recursos permitió explorar cómo se perciben y comunican los resultados de la implementación del Aula del Futuro a la comunidad educativa.

Posteriormente, se procedió a realizar entrevistas en profundidad con un total de ocho docentes, cuatro en cada centro participante. Se entrevistó a un miembro del equipo directivo de cada centro, a la Coordinación TIC, así como a dos docentes por cada escuela (un tutor y un especialista). Esta selección de perfiles permitió recoger una visión plural sobre el impacto del modelo de Aula del Futuro,

abarcando tanto las decisiones estratégicas a nivel de gestión como las experiencias cotidianas de quienes están directamente en contacto con el alumnado.

Paralelamente a las entrevistas, se llevaron a cabo sesiones de observación participante en un total de cuatro aulas. Este enfoque permitió un contacto directo con las prácticas pedagógicas en acción, proporcionando una visión detallada y contextualizada de cómo el modelo de Aula del Futuro se materializa en el entorno educativo real. Las sesiones de observación permitieron también identificar posibles discrepancias entre lo planteado en los documentos institucionales y la implementación práctica de las innovaciones tecnológicas.

Toda la información recopilada durante las fases anteriores fue sometida a un proceso riguroso de análisis. Para ello, se utilizó un sistema de codificación basado en categorías preestablecidas y emergentes, bajo los principios del Análisis del Discurso (Van Dijk, 2005). En concreto, y acorde a los instrumentos y técnicas utilizados (y reflejados en la anterior Tabla 1), el análisis se ha focalizado en cinco dimensiones distintas: el papel explícito del Aula del futuro (recogido en base al análisis de la documentación oficial), su papel público y difundido (mediante el análisis de las webs y los blogs docentes), y las transformaciones propiciadas sobre los recursos educativos, los agrupamientos y las prácticas (estas tres últimas derivadas de las entrevistas y de las sesiones de observación).

Ahora, una vez detallados los aspectos metodológicos de la investigación, pasaremos a exponer los principales resultados que han emergido de la misma.

3. RESULTADOS

La investigación ha puesto de manifiesto que el Aula del Futuro ya forma parte del sistema educativo valenciano, habiéndose podido estudiar ejemplos concretos en dos centros escolares.

Cada uno de ellos aplica el citado modelo de una forma particular, adaptada a su propio contexto y a la cultura escolar. Lo cual evidencia su permeabilidad y flexibilidad, ya que en la práctica se traduce en propuestas diferenciadas, acorde a las visiones, opciones docentes, y preferencias del profesorado que lo implementa. No obstante, pueden detectarse tendencias y aspectos comunes que arrojan luz respecto a las transformaciones propiciadas por este modelo, en los cuales conviene incidir para comprender su impacto y calado.

Atendiendo a esta premisa, a continuación, se sintetizarán los resultados más relevantes obtenidos en relación con las cinco dimensiones de análisis anteriormente enumeradas.

3.1. La difusión y proyección del modelo de Aula del Futuro en la comunidad educativa

En los dos centros escolares participantes en la investigación, el modelo de Aula del Futuro es ampliamente conocido no solo por los equipos docentes, sino también por toda la comunidad educativa en su conjunto, tanto por lo que respecta al alumnado como a las familias.

Este reconocimiento puede atribuirse a las diversas acciones de difusión emprendidas por los centros escolares para dar a conocer el Aula del Futuro. En

las entrevistas, el profesorado señalaba que en las reuniones que se mantienen con las familias inciden en la implementación de este modelo, destacándolo como un proyecto innovador del centro escolar. Sin embargo, la principal vía de difusión del Aula del Futuro son las publicaciones en las páginas web oficiales de los centros escolares y en los blogs docentes creados por el profesorado.

En ambos centros, tanto las páginas web como los blogs docentes han sido recursos fundamentales para dar a conocer en la comunidad educativa las características del Aula del Futuro. Se trata de publicaciones que reproducen los mismos planteamientos que gravitan en la escena social y que también son reiterados por la literatura académica reciente sobre el Aula del Futuro, presentándola como un modelo óptimo, con gran potencial para actualizar y optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, así como el trabajo que se desarrolla en el aula.

3.2. El papel del Aula del futuro en la documentación oficial de los centros escolares

La elevada difusión y proyección del Aula del Futuro a nivel social, y los esfuerzos realizados por el profesorado al respecto, contrastan significativamente con la escasa relevancia que ostenta el modelo en la documentación oficial.

Así, se han detectado notables discrepancias respecto al papel que este modelo desempeña en los mecanismos formales, frente al tratamiento que recibe en los medios digitales. De este modo, aunque el modelo es conocido y aplicado en las aulas, está prácticamente ausente en los documentos institucionales de ambos centros participantes en la investigación.

En el análisis de la documentación oficial de los centros escolares no se han encontrado referencias significativas al Aula del Futuro en los planteamientos

estratégicos o institucionales que guían la política educativa de los centros, y solo se hallaron algunas menciones esporádicas y de escasa relevancia en las programaciones de aula.

3.3. La metamorfosis de los recursos educativos

Focalizando la atención en la cotidianeidad de las aulas que aplican el modelo de Aula del Futuro, se observa que el uso de plataformas digitales forma parte habitual del trabajo diario, tanto del alumnado como del profesorado.

Junto al uso de plataformas el trabajo de campo también ha permitido apreciar la utilización de dispositivos y artefactos digitales diversos. Por lo que respecta al CRA destacaba especialmente la experimentación con la programación y la robótica educativa, así como el uso de drones. Y en el caso del Centro Singular las tecnologías digitales introducidas eran menos rupturistas, pero también articulaban una cuantiosa infraestructura digital formada por ordenadores, tabletas digitales y monitores interactivos.

No obstante, es importante subrayar que el trabajo con recursos digitales no excluye el empleo de materiales analógicos. Ambos tipos y formatos conviven en el Aula del Futuro, estableciendo sinergias y complementándose mutuamente. Al hilo de ello, se ha podido observar el trabajo con una amplia variedad de recursos educativos analógicos, desde los más tradicionales (como los libros de texto o el material fungible), hasta otros más sofisticados, como los juegos, las maquetas, el material de experimentación, el material plástico y artístico, instrumentos musicales, etc. Estos aspectos apuntan hacia la hibridación de los recursos, pero también de sus formatos y de sus lógicas.

3.4. La reorganización de los espacios y de los agrupamientos

El cambio más significativo que el modelo de Aula del futuro introduce no radica tanto en la implementación de las tecnologías digitales. Ya que estas también se encuentran presentes en múltiples modelos que componen el actual ecosistema educativo digital. Más bien la transformación alude a la reorganización y la redistribución del espacio físico del aula, y a la experimentación con agrupamientos del alumnado que se orientan hacia la flexibilidad.

El Aula del Futuro aboga por agrupamientos diversos, que conviven en un mismo momento en el aula. Por lo que no resulta extraño encontrar en una misma sesión a alumnado trabajando de forma individual, otros trabajando por parejas, y otros en pequeño grupo, dependiendo de las características y exigencias de la actividad que cada uno de ellos esté realizando.

Para permitir esta flexibilidad los espacios se abren y se convierten en polivalentes, y también se busca un mobiliario flexible y multiusos, que facilite estos aspectos.

3.5. Las estrategias didácticas y las metodologías en el Aula del Futuro

La reorganización de los espacios, expuesta en el epígrafe anterior, va acompañada de un cambio en las estrategias didácticas y en los enfoques metodológicos utilizados por el profesorado.

Todos los docentes participantes enfatizan en las entrevistas que el Aula del Futuro pretende alejarse de los modelos expositivos tradicionales. Frente a ello, persiguen un enfoque que sitúe en el centro del proceso de enseñanza y

aprendizaje al alumnado. Para lo cual implementan en el aula estrategias didácticas que se corresponden con las denominadas como “metodologías activas”. Entre ellas, el profesorado destaca, especialmente, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que permite a los estudiantes aprender a través de la investigación y resolución de problemas reales.

A este le siguen el aprendizaje cooperativo, que promueve la colaboración y el trabajo en equipo entre el alumnado de la clase; así como la gamificación con tecnologías digitales, que introduce elementos propios del juego para aumentar la motivación y el engagement de los estudiantes; y el aula invertida o flipped classroom, que consiste en que el alumnado trabaje en casa los contenidos con el objetivo de poder utilizar el tiempo de clase para actividades más prácticas y cooperativas.

Por último, con menor incidencia (por su complejidad), el profesorado también alude a la implementación del Aprendizaje Servicio (ApS). Un enfoque que comparte los mismos planteamientos activos y resolutivos que el ABP, pero cuyo producto final en este caso se orienta a cumplir una finalidad de servicio social, es decir, de beneficio para la comunidad.

No obstante, conviene destacar que, al igual que anteriormente señalábamos la disociación detectada entre los discursos y las prácticas respecto al papel formal y público del modelo de Aula del Futuro, también por lo que respecta a las metodologías y a las estrategias docentes se identifican contradicciones. Puesto que, si bien el profesorado enfatiza reiteradamente la implementación de las citadas estrategias metodológicas, y así lo plasma en sus Programaciones de aula y lo comunica en sus blogs, las observaciones realizadas han desvelado que estos planteamientos transcurren más en el plano formal que en el aplicado. En ocasiones, se implementan interpretaciones sui generis de estas propuestas que distan significativamente de sus postulados originales. En otros casos, se apela a

su aura innovadora, pero se siguen perpetuando concepciones y enfoques técnicos, que no distan de la enseñanza tradicional.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La principal conclusión que emerge de la investigación realizada es que el Aula del futuro constituye un modelo educativo atravesado por las tensiones y las contradicciones propias de la escuela digital.

Entre ellas destaca la discordancia que se produce entre el limitado papel que este modelo ostenta en la documentación oficial de los centros escolares participantes, frente a su amplia visibilidad en los medios de difusión pública, como son las páginas web oficiales y los blogs del profesorado. Estos medios digitales enfatizan los beneficios pedagógicos de este modelo e inciden en su implementación en el centro, presentándolo como una iniciativa innovadora y alineada con las exigencias de la educación del siglo XXI. Sin embargo, en contraste, el modelo está prácticamente ausente en los documentos institucionales formales, especialmente en los proyectos educativos de centro.

Este fenómeno puede interpretarse como una instrumentalización del modelo, utilizándolo con fines de marketing o de reclamo social. Pero también sugiere una falta de alineación entre la práctica pedagógica cotidiana, es decir, entre la realidad de la escuela, y su dimensión formal. Lo que evidencia la transición progresiva hacia modelos más líquidos y flexibles de la organización escolar. En los cuales la normativa formal y explícita, que tradicionalmente ha constituido el epicentro de la organización escolar y el principal mecanismo para regular la vida en los

centros, está siendo sustituida por otros formatos más ligeros y ubicuos, como la información publicada en las webs y en las redes sociales, acorde a la liquidez de la actual era de las plataformas (Decuyperre et al., 2021).

Además de esta discrepancia entre la difusión y la plasmación formal del Aula del Futuro, otra de las contradicciones detectadas apunta hacia la disociación entre los discursos y las prácticas por lo que respecta a las metodologías y las estrategias didácticas utilizadas por el profesorado. En los discursos mantenidos por el profesorado se destaca el potencial transformador y rupturista de este modelo, incidiendo en que trasciende la mera actualización tecnológica para instaurar una nueva forma de concebir y desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se pregona que la implementación de metodologías activas diversas flexibiliza y dinamiza el proceso y sitúa al alumnado en un rol protagonista, fomentando su autonomía, cooperación y creatividad, lo que se corresponde con las tesis defendidas por gran parte de la literatura académica reciente (Cebrián et al., 2020, Kaur et al., 2022). Sin embargo, las observaciones arrojan resultados distintos, que apuntan una vez más hacia la instrumentalización de estos enfoques y prácticas, apelando a su aura innovadora. Se proyecta, así, una imagen de innovación y de adaptación a los tiempos actuales, que puede ser percibida como un valor añadido por la comunidad educativa, pero que no acaba de tener una correspondencia real en el plano práctico.

Frente a ello, la principal transformación desencadenada por el Aula del futuro no se produce en las actividades, sino en las otras dos dimensiones del aula: en los agrupamientos y en los recursos. Por lo que respecta al último elemento, avanza cada vez más hacia la hibridación, en línea con lo

expuesto por Marín-Suelves et al. (2022) y por Gallardo et al. (2019), incluso hacia la progresiva y creciente metamorfosis digital (Area, 2017). Pero, especialmente, el Aula del Futuro introduce una reconceptualización profunda en la manera de organizar y desarrollar el trabajo en el aula, reestructurando los espacios educativos y distribuyendo al alumnado en formatos y agrupamientos diversos, que instauran la flexibilidad en el aula, abocando a una reconfiguración constante.

En conclusión, el Aula del Futuro constituye, hoy por hoy, más un cambio de formato, reflejado tanto en los agrupamientos como en los recursos, que no un verdadero ecosistema educativo singular y diferencial. Pese a su potencial transformador (Kwet y Prinsloo, 2020; Wang, 2008), todavía es necesario repensar el modelo para lograr que los cambios se materialicen en acciones y prácticas didácticas optimizadoras. Lo que abre, una vez más, nuevos interrogantes que recalcan la importancia de continuar profundizando e investigando en estos aspectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Area, M. (2017). La metamorfosis digital del material didáctico tras el paréntesis Gutenberg. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa-RELATEC*, 16(2), 13-28. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.2.13>
- Cebrián, G., Palau, R., & Mogas, J. (2020). The Smart Classroom as a Means to the Development of ESD Methodologies. *Sustainability*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/su12073010>
- Decuyper, M., Grimaldi, E., & Landri, P. (2021). Introduction: Critical studies of digital education platforms. *Critical Studies in Education*, 62(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/17508487.2020.1866050>

- Gallardo, I. M., San Nicolás, M. B., & Cores, A. (2019). Visiones del profesorado de primaria sobre materiales didácticos digitales. *Campus Virtuales*, 8(2), 47-62. <https://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/17781/Visiones.pdf?sequence=2>
- García-Tudela, P.A., Prendes-Espinosa, M.P., & Solano-Fernández, I.M. (2023). Aulas del Futuro en España: un análisis desde la perspectiva docente. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 67, 59-86. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.98627>
- Kaur, A., Bhatia, M., & Stea, G. (2022). A Survey of Smart Classroom Literature. *Education Sciences*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/educsci12020086>
- Kwet, M. & Prinsloo, P. (2020). The 'smart' classroom: a new frontier in the age of the smart university. *Teaching in Higher Education*, 25(4), 510-526. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1734922>
- Marín-Suelves, D., Becerra-Brito, C.V., & Rego-Agraso, L. (2022). Los recursos educativos digitales en educación infantil. *Digital Education Review*, 41, 44-64. <https://doi.org/10.1344/der.2022.41.44-64>
- Pardo-Baldoví, M. I., Marín-Suleves, D. & Vidal-Esteve, M. I. (2022). Prácticas docentes en la escuela digital: la inclusión como reto. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa-RELATEC*, 21(1), 43-55. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.21.1.43>
- Pardo-Baldoví, M. I., San Martín-Alonso, Á., & Peirats-Chacón, J. (2023). The Smart Classroom: Learning Challenges in the Digital Ecosystem. *Education Sciences*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/educsci13070662>
- Saini, M. K., & Goel, N. (2019). How Smart Are Smart Classrooms? A Review of Smart Classroom Technologies. *ACM Computing Surveys*, 52(6), 1-28. <https://doi.org/10.1145/3365757>
- Van Dijk, T. A. (2005). Ideología y análisis del discurso. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 10(29), 9-36. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1315-52162005000200002&script=sci_abstract
- Venkatraman, S., Benli, F., Wei, Y., & Wahr, F. (2022). Smart Classroom Teaching Strategy to Enhance Higher Order Thinking Skills (HOTS)-An Agile Approach for Education 4.0. *Future Internet*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/fi14090255>

Wang, Z. (2008). Smart spaces: creating new instructional space with smart classroom technology. *New Library World*, 109(3/4), 150-165.
<https://doi.org/10.1108/03074800810857603>

CAPÍTULO IV

USO DE LAS TAC DURANTE LAS PRÁCTICAS DEL PROFESORADO EN FORMACIÓN

Inmaculada Santos-Díaz

santosdiaz@uma.es <https://orcid.org/0000-0002-0066-7783>

Universidad de Málaga (España)

María Rubio-Gragera

mrubiogr@innoeduca.es <https://orcid.org/0000-0002-8311-8498>

Universidad de Málaga (España)

Lucia Alcántara-López

lucia.alcantaralopez@uca.es <https://orcid.org/0000-0002-6944-2179>

Universidad de Cádiz (España)

RESUMEN

La implementación de las TAC por parte de los docentes de Educación Primaria en formación es, en la actualidad, una realidad sin la cual no se entiende la intervención docente durante el periodo de prácticas curriculares. Este estudio persigue analizar el uso que el alumnado universitario en prácticas realiza de una serie de herramientas digitales para la elaboración de material didáctico propuestas. Además, se ha estudiado si existen diferencias significativas según el año de formación de los estudiantes. La muestra está formada por 495 estudiantes de 2º, 3º y 4º del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Málaga. Para recabar los datos, se diseñó un cuestionario ad hoc y se analizó una dimensión que incluye 15 preguntas sobre el uso de diferentes herramientas digitales. El análisis descriptivo presenta el uso de la muestra en general y por cursos de cada una de las herramientas, donde destaca el uso de YouTube, Google Docs y Genially. Los resultados por cursos son similares, si bien la prueba ANOVA de un factor concluye que existen diferencias significativas entre el 4º curso con respecto a 2º y 3º. Si bien el acceso a internet y dispositivos electrónicos ha mejorado en todos los centros educativos, la implementación de este tipo de herramientas por parte del alumnado en prácticas continúa siendo poco relevante. Por tanto, resultaría necesario fomentar el conocimiento y uso durante las prácticas de estas herramientas y otras nuevas que surgen cada día más vinculadas a la inteligencia artificial.

1. INTRODUCCIÓN

En estos momentos, el desarrollo social y académico está íntimamente ligado al desarrollo digital y tecnológico, de ahí que sea imprescindible una formación específica en esta materia destinada al profesorado (Muñoz y Cubo, 2019), en particular, y a los ciudadanos, en general. En el ámbito educativo, tanto la educación formal como la no formal se ha transformado casi inadvertidamente por este avance tecnológico (Cobo y Moravec, 2011). Durante algunos años hemos hablado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), entendiendo por estas todas las herramientas

digitales, dispositivos, plataformas, softwares y recursos que permiten el acceso a la información, la difusión de contenidos o el almacenaje de cualquier material digital (European Commission, 2021). Las TIC han transformado la pedagogía fomentando actividades y experiencias interactivas (Cabero y Barroso, 2018) que nos adentran en una nueva definición, las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC). Estas se presentan como una oportunidad para revitalizar el sistema educativo, desde una regeneración pedagógica que incorpora a las aulas nuevas herramientas y métodos que promueven la comunicación, la investigación, la resolución de problemas, la producción y la colaboración de los aprendices y docentes (Cuberos, 2020; UNESCO, 2020). Es en este sentido en el que parece relevante hacernos algunas preguntas: ¿cómo está siendo el proceso de Enseñanza y Aprendizaje (EA) de los futuros docentes?; ¿cuál es su actitud y valoración ante esta formación digital?; ¿se vincula esta formación a metodologías y herramientas de aula?; ¿utilizan estas herramientas durante sus prácticas en los centros educativos?

1.1 Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación

En los procesos de Enseñanza y Aprendizaje (EA) de las TAC de los futuros docentes se hace imprescindible realizar un diagnóstico para conocer su efectiva implementación o, por el contrario, para identificar las posibles barreras a las que se enfrentan. Estas barreras pueden ser internas (conocimiento personal, experiencias prácticas, propuestas metodológicas...) y externas (formación digital previa, recursos disponibles...). Conocer, acceder y utilizar algunos de los infinitos recursos y herramientas que se encuentran al alcance de toda la comunidad

educativa nos permitirá adentrarnos en eso que denominan la “era tecnológica” (Mono, 2023).

Por otro lado, tal y como apunta la UNESCO (2020), las TAC contribuyen en la eliminación de barreras en pro de una educación inclusiva para todas las personas. Este papel proactivo a nivel tecnológico de maestras y maestros es lo que precisa el sistema educativo para ajustarse al momento actual (Velasco, 2021). Sin embargo, atendiendo a González et al. (2024), algunos de los estudios realizados muestran la necesaria capacitación docente como una de las posibles soluciones a la brecha que existe entre la práctica docente y la teoría. En esa misma línea, Esteve et al. (2021) y Baeza et al. (2022), entre otros, ponen de manifiesto la distancia que existe entre lo que los docentes conocen sobre las TAC y lo que implementan en sus aulas. Asimismo, resaltan que, aun cuando la actitud de los docentes hacia la tecnología es positiva, su formación y el uso en las aulas es muy limitado.

En el caso de los futuros docentes, si bien muestran puntuaciones medio-altas en competencias digitales relacionadas con la comunicación, la alfabetización digital y la colaboración y las puntuaciones son moderadamente bajas en aplicaciones web como por ejemplo foros, wikis o blogs, entre otras (García et al., 2022). Fernández et al. (2020) destaca que la formación tecnológica en el Grado universitario de Educación Primaria es escasa y Peirats et al. (2018) concluye que el número de créditos que se dedican a materias vinculadas con las TIC es muy reducido en los planes de estudio analizados. Asimismo, se reconoce una mayor competencia a nivel técnico de las TIC que de las TAC. Sin embargo, se destaca la existencia de una correlación entre ambas, ya que a mayor formación técnica se produce una mayor utilización en el proceso de EA. En la mayoría de las ocasiones apuntan a un aprendizaje autodidacta como sustituto de un aprendizaje sistemático y eficaz en el ámbito académico. Se identifica un limitado

conocimiento de herramientas, siendo las de uso común las más utilizadas como por ejemplo los programas Office o algunos relacionados con la comunicación como Meet, Moodle o Gmail (Lázaro et al., 2018).

Dentro de la investigación que se presenta, se seleccionaron algunas de esas herramientas para conocer la realidad del alumnado del Grado de Educación Primaria. En el siguiente apartado realizaremos una breve reseña de su uso potencial en entornos educativos, concretamente, en lo que a la elaboración de material didáctico se refiere.

1.2 Uso potencial en docencia de algunas herramientas TAC

El número de herramientas TAC disponibles es muy amplio, de ahí que en este estudio se hayan seleccionado algunas de las posibles opciones que profesorado y alumnado pueden utilizar en el desarrollo del proceso de EA. Entre las elegidas destacamos: Google Docs, Prezi, Genially, Moodle, Google Sites, Mahara Portfolio, Google Forms, iDoceo, Pinterest, Slideshare, Padlet, Netvibes, YouTube, Wordpress y Canal Slack. A continuación, se concreta de forma sucinta las funciones de cada una:

1. [Google Docs](#) - procesador de textos de Google donde se pueden editar documentos de forma colaborativa y en línea.
2. [Prezi](#) - herramienta para la creación de presentaciones muy visuales y atractivas en línea.
3. [Genially](#) - herramienta para la creación de recursos interactivos.
4. [Moodle](#) - herramienta para la gestión del aprendizaje en línea en la que se puede tanto crear recursos propios como compartir otros externos.

5. [Google Sites](#) - herramienta de Google para crear páginas web de forma muy sencilla e intuitiva.
6. [Mahara Portfolio](#) - herramienta para la creación de portafolios digitales.
7. [Google Forms](#) - herramienta de Google ideal para crear instrumentos de evaluación y recopilar datos tanto de forma individual como grupal. También permite usar distintos tipos de formato de preguntas (multirresposta, respuestas cortas abiertas, escalas de Likert, etc.).
8. [iDoceo](#) - esta herramienta está pensada para la gestión de aula como cuaderno del profesor digital; sin embargo, es especialmente útil para la creación de rúbricas asociadas a los diferentes criterios de evaluación.
9. [Pinterest](#) - red social para recopilar recursos educativos externos, hacer lluvia de ideas y encontrar material de apoyo general para la elaboración de contenido propio.
10. [Slideshare](#) - aplicación para recopilar presentaciones hechas por otros profesores y también compartir las tuyas propias.
11. [Padlet](#) - herramienta colaborativa para la creación de murales digitales interactivos en línea.
12. [Netvibes](#) - aplicación web que funciona como un escritorio virtual personalizado en el que agrupar fuentes de interés para la elaboración de material en un solo lugar.
13. [YouTube](#) - herramienta en la que crear y compartir contenido audiovisual, además de acceder a contenido de otros creadores.
14. [Wordpress](#) - herramienta para la creación de blogs en línea.
15. [Canal Slack](#) - herramienta para la comunicación digital en entornos educativos.

1.3 De la teoría a la práctica docente

Los futuros docentes en formación precisan de una participación activa en espacios de creación de recursos didácticos digitales. Es desde la práctica y desde la participación en comunidades de aprendizaje desde donde se asientan las bases del conocimiento. El intercambio de experiencias con otros docentes y con el propio alumnado irá fraguando la necesaria seguridad en las aulas en materia tecnológica, así como la incorporación de nuevas herramientas y estrategias que enriquecen tanto al estudiantado como al profesorado (Socorro y Reche, 2022). El prácticum en el Grado de Educación Primaria es un momento en el que la teoría y la práctica se funden, de hecho, y es uno de los momentos fundamentales en el desarrollo profesional docente. En esa misma línea, Zabalza (2011) considera que mostrar al estudiantado la importancia del uso de las TAC en el aula favorecerá que las integre en su proyección docente, desde la práctica en el aula durante sus periodos de prácticum valorará su potencial, identificará qué herramientas puede utilizar en qué momento o para qué. Asimismo, el diálogo y el aprendizaje por modelaje del docente experimentado también enriquecerá su aprendizaje (Lopes y Gomes, 2018). Es el momento en el que comenzarán a asumir responsabilidades ya sean relacionadas con la creación de materiales, con la comunicación alumnado-docente-familia o con la propuesta de utilización de distintas aplicaciones que motiven a los menores que tiene a su cargo en el aula (Zabalza, 2017).

2. MÉTODO

Para responder a las cuestiones inicialmente planteadas, se ha llevado a cabo una metodología que, según los patrones establecidos por Hernández

et al. (2014) podría ser descrita como cuantitativa con un enfoque de corte descriptivo.

2.1. Participantes

La muestra utilizada en este estudio ha sido obtenida por conveniencia y está conformada por 495 participantes, tal y como se resume en la tabla 1. Todos ellos son estudiantes de los cursos 2º, 3º y 4º del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Málaga entre los años académicos 2020/2021 y 2023/2024. De entre ellos, el 70,30 % (n= 348) son mujeres y el 29,70 % (n=147) son hombres. Si repartimos la muestra en función al curso en el que están matriculados los alumnos participantes, la muestra resulta bastante homogénea; representando el 35,56 % (n= 176) al alumnado de 2º curso; el 25,86 % (n= 128) al alumnado de 3º y el 38,59 % (n= 191) al alumnado de 4º curso.

Tabla 1

Descripción de la muestra

		Sexo			
		Mujer	Hombre	Total	
Curso	2º	n	127	49	176
		%	72,16	27,84	100
	3º	n	93	35	128
		%	72,66	27,34	100
	4º	n	128	63	191
		%	67,02	32,98	100
Total	n	348	147	495	
	%	70,30	29,70	100,00	

2.2. Instrumento

Para esta investigación se ha utilizado una dimensión concreta de un cuestionario que incluía diversas preguntas sobre la percepción de la formación recibida en las asignaturas del prácticum del alumnado del Grado en Educación Primaria. Concretamente, se trata de la “Dimensión 4: uso de las TAC”, la cual compuesta por 15 ítems en los que se solicitaba a los participantes valorar el uso de diferentes herramientas digitales durante el periodo de prácticas a través de una escala de Likert de 5 puntos (siendo 1 “nada” y 5 “mucho”). Para este análisis, se han agrupado a su vez las 15 herramientas valoradas en función de su potencial uso para la elaboración de material didáctico, a saber: 1) herramientas para la creación y edición de contenidos; 2) herramientas para la gestión del aprendizaje; 3) para la creación de instrumentos de evaluación; 4) herramientas para la recopilación de recursos educativos y 5) herramientas para la comunicación y la transmisión del conocimiento.

2.3. Procedimiento

El cuestionario fue confeccionado con la herramienta Google Forms y distribuido al alumnado a través de las asignaturas de Prácticum alojadas en el Campus Virtual de la Universidad de Málaga. Una vez recogidas todas las respuestas, se codificaron los datos obtenidos en una matriz para su procesamiento estadístico en SPSS (versión 23). Posteriormente, se realizó un análisis descriptivo tanto de forma general como de manera sesgada atendiendo a la variable “curso”.

3. RESULTADOS

A continuación, se ofrece un comentario detallado acerca de los datos obtenidos sobre el uso que el alumnado realiza de cada una de las herramientas digitales propuestas. Para ello, se han agrupado dichas herramientas en función de su potencial uso para la docencia, tal y como se ha descrito anteriormente.

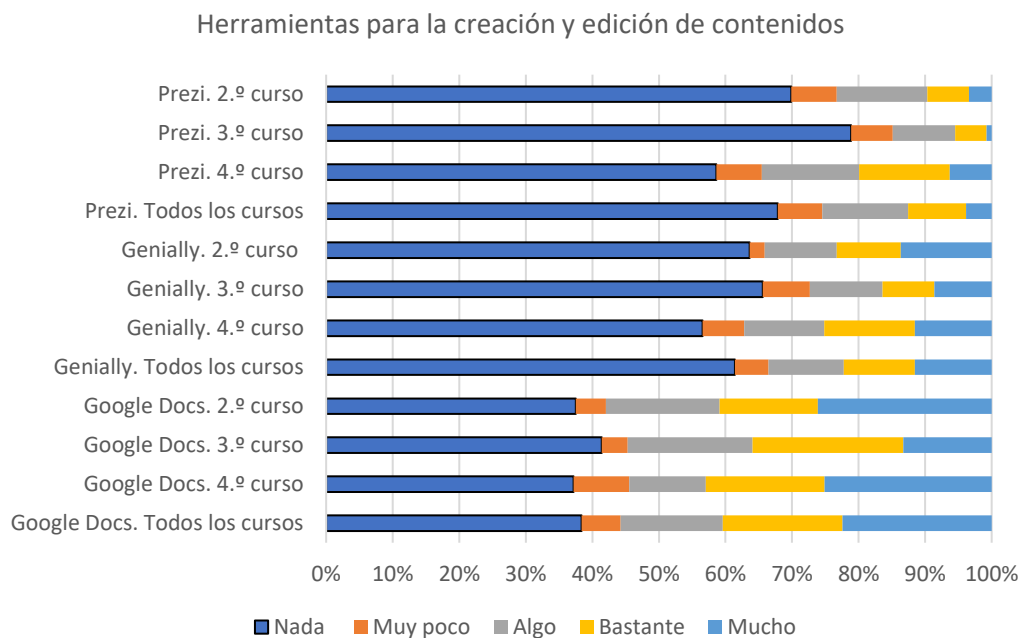
3.1. Análisis del uso de las herramientas digitales

a) Herramientas para la creación y edición de contenidos

Dentro de este grupo de herramientas se incluyeron tres, que se presentan en orden decreciente en función a su porcentaje de uso por parte de la muestra: Google Docs, Genially y Prezi. La Figura 1 muestra que los estudiantes que han marcado la opción de “mucho” y bastante” en Google alcanza el 40,40 % (n=200), un porcentaje muy similar a los que, en contraposición, han calificado su uso como “nada”, un 38,38% (n=190). Si atendemos a la variable “curso”, donde más ha sido utilizado es en 4º curso, un 42,93 % (n=82); al igual que ocurre con Genially o Prezi, utilizadas un 22,22 % (n=110) y 19,90 % (n=38) por parte de la muestra en general, mientras que hasta un 61,41% (n=304) y un 67,88% (n=336) afirman no utilizar “nada” estas herramientas, respectivamente. Por su parte, si nos fijamos en el curso, la tendencia de ser más usadas por los estudiantes de 4º se repite; un 25,13 % (n=48) en el caso de Genially y un 9,95 % (n=19) en Prezi.

Figura 1

Uso de las herramientas para la creación y edición de contenidos



Fuente: Elaboración propia

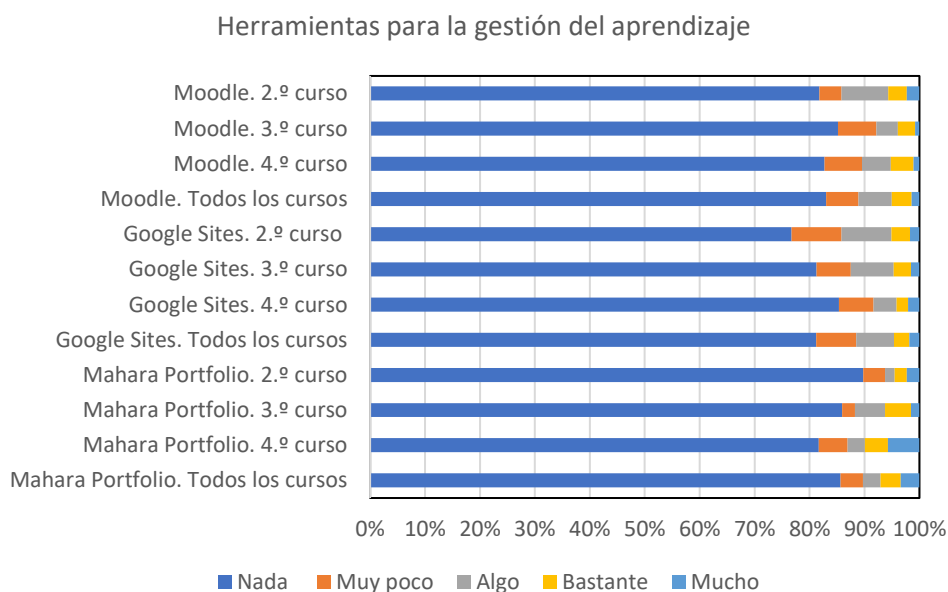
b) Herramientas para la gestión del aprendizaje

En este grupo se incluyen Mahara Portfolio, Google Sites y Moodle. La Figura 2 muestra que estas herramientas son menos utilizadas que las anteriores, ya que tan solo un 7,07 % (n=35) usa “mucho” o “bastante” Mahara Portfolio, un 5,05 % (n=25) utiliza Moodle y tan solo un 4,65 % (n=23) Google Sites. Datos que resultan anecdóticos si centramos nuestra atención en el extremo opuesto; donde podemos observar que estas herramientas no son ni siquiera consideradas para su uso, como es el caso de Mahara Portfolios, donde el porcentaje alcanza hasta el 85,66% (n=424) o el 83,03% (n=411) y el 81,21% (n=402), respectivamente de las otras

dos herramientas mencionadas. En este caso cabe destacar que, si bien Mahara Portfolio sigue la tendencia de otras herramientas de ser más utilizadas por el alumnado de último curso, concretamente un 9,95 % (n=19); tanto Google Sites como Moodle presentan mayor porcentaje de uso en 2.º curso; un 5,11 % (n=9) y 5,68 % (n=10) respectivamente.

Figura 2

Uso de herramientas para la gestión del aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

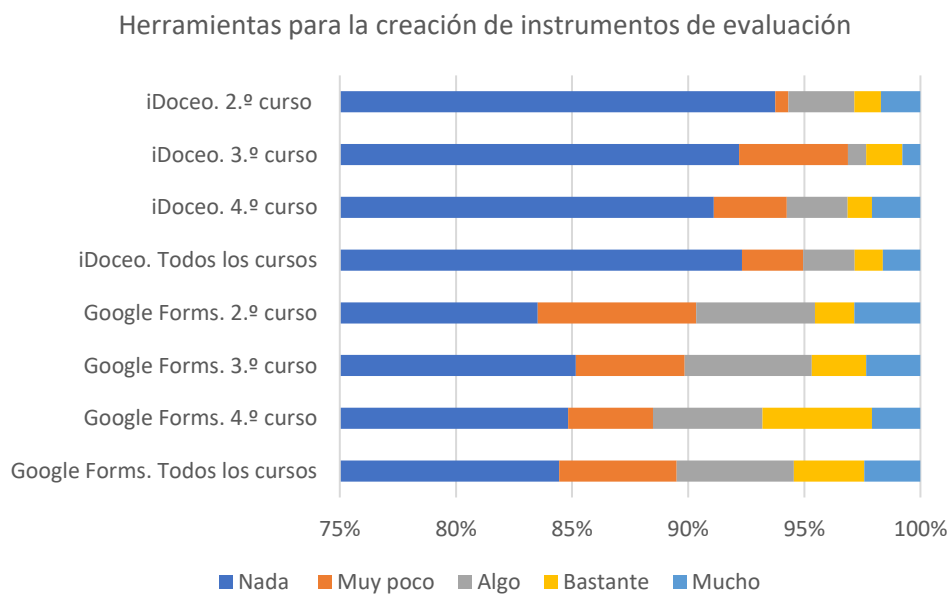
c) Herramientas para la creación de instrumentos de evaluación

En esta sección se indagó sobre dos herramientas: Google Forms, para la creación de instrumentos de evaluación, e iDoceo, para la creación de rúbricas. La Figura 3 muestra que el uso de este tipo de herramientas se presenta muy escaso, puesto

que tan solo un 5,45 % (n=27) y 2,83 % (n=14) respectivamente afirma utilizar “mucho” o “bastante” estas herramientas; mientras que el 84,44% (n=418) afirma que no ha usado “nada” Google Forms; algo por debajo incluso del 92,32% (n=457) que asegura no haber implementado la herramienta iDoceo. En este caso, volvemos a ser testigos de cómo el alumnado de 4º es el más implicado en cuanto al uso de este tipo de herramientas en su intervención docente, siendo su porcentaje de uso de un 6,81 % (n=27) para el caso de la herramienta de Google y de un 3,14 % (n=6) para el caso de los usuarios de dispositivos Apple.

Figura 3

Uso de herramientas para la creación de instrumentos de evaluación



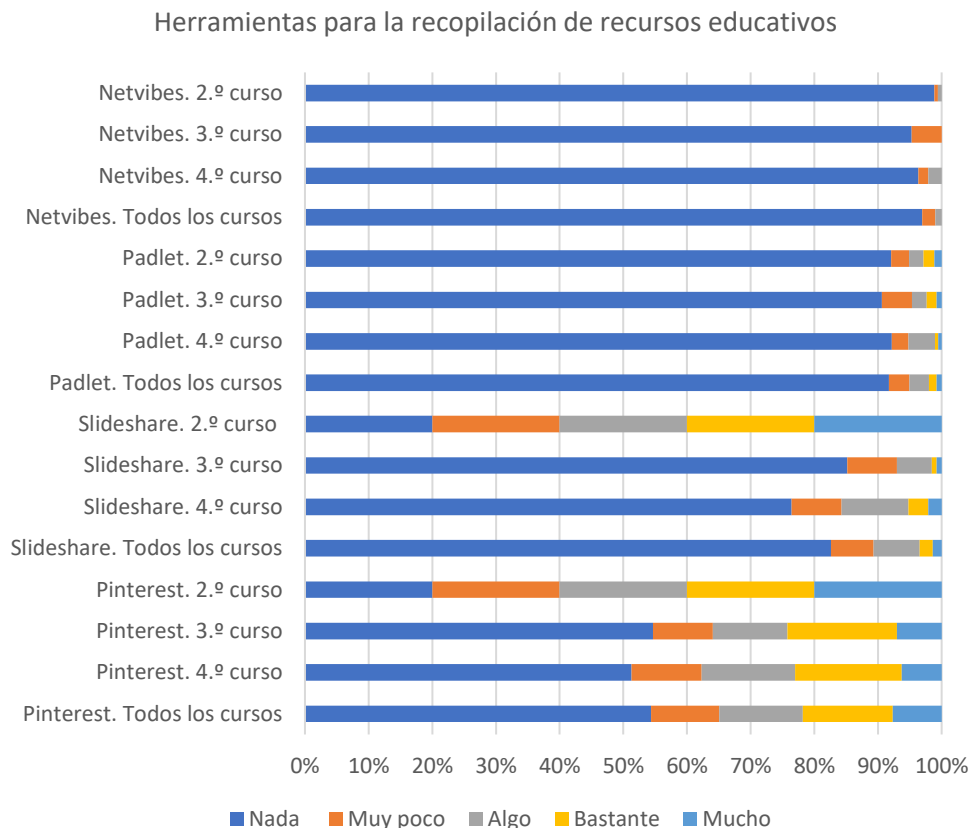
Fuente: Elaboración propia

d) Herramientas para la recopilación de recursos educativos

En este grupo de herramientas, presentadas en la Figura 4, se incluyeron Pinterest, cuyo uso general en las opciones de “mucho” y “bastante” resultó ser de un 21,82 % (n=108), siendo más utilizado por el alumnado de 3º, con un porcentaje del 24,22 % (n=31). Aun así, cabe destacar que más de la mitad de los encuestados, el 54,34% (n=269) no ha considerado nunca esta herramienta para la recopilación de recursos interactivos. Por su parte, la siguiente herramienta más utilizada es Slideshare, cuyo porcentaje de uso por la muestra general del 3,43 % (n=17), subiendo ligeramente al 5,24 % (n=10) entre los estudiantes de 4º; pero con un 82,65% (n=409) de respuestas que afirman que no utilizan “nada” esta herramienta en su intervención docente. En lo que respecta a la herramienta para la creación de murales colaborativos en línea, Padlet, es utilizada por el 2,02 % (n=10) del total de la muestra frente al 91,7% (n=452) de la muestra que asegura no haberla utilizado del todo; aunque cabe destacar que su uso es más habitual dentro del alumnado de 2º curso, donde el porcentaje, aun siendo escaso, aumenta hasta el 2,84 % (n=5). Por último, se incluyó en este grupo la aplicación web Netvibes, que, según los datos obtenidos, resultó no ser utilizada por ninguno de los encuestados. Tan solo un 1,01% (n=5) respondió alegando haber utilizado “algo” la herramienta; frente al 96,97% (n=480) que afirmó que no la había utilizado “nada” y el 2,02% (n=19) que “muy poco”, tal y como se refleja en la Figura 4.

Figura 4

Uso de herramientas para la recopilación de recursos educativos según curso



Fuente: Elaboración propia

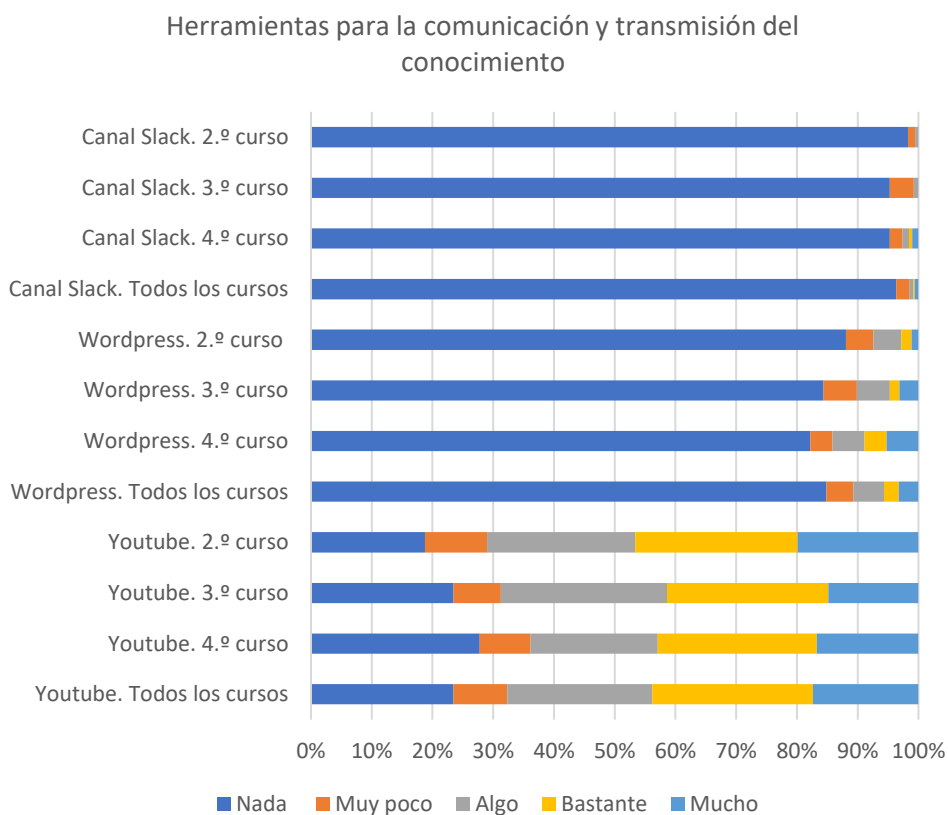
e) Herramientas para la comunicación y transmisión del conocimiento

En esta última sección, se encuentra YouTube, la cual se posiciona en cabeza de la herramienta más utilizada por el alumnado participante para la elaboración de material didáctico durante su periodo de prácticas curriculares, con un 43,84 % (n=217); siendo el alumnado de 2º el que destaca su implementación sobre el resto, con un 46,59 % (n=82). Respecto a esta herramienta, tan solo el 23,43%

(n=116) del alumnado dice no haberla utilizado para fines educativos durante sus prácticas. Asimismo, la Figura 5 muestra el porcentaje de respuestas en relación a Wordpress, con un 5,66 % (n=28); siendo su mayor uso en 4º, con un 8,90 % (n=17) y Canal Slack, cuyo uso se reduce de forma general al 0,81 % (n=4) de la muestra, siendo más utilizado en 4º curso, con un 1,57 % del alumnado (n=3). En estos dos casos, el porcentaje de alumnado de la muestra general que reconoce no haber utilizado “nada” esta herramienta asciende a 84,85% (n=420) para el caso de Wordpress y hasta el 96,36% (n=477) cuando la pregunta aborda el uso de Canal Slack.

Figura 5

Uso de herramientas para la comunicación y transmisión del conocimiento según curso



Fuente: Elaboración propia

3.2. Resultados de las herramientas más utilizadas

En la Tabla 2 se recogen, ordenadas de forma decreciente en función del porcentaje de uso por parte de la muestra completa de las 15 herramientas analizadas. El porcentaje proporcionado es el resultado de la suma de los valores 4 y 5 de la escala de Likert propuesta, es decir, que se corresponden con un uso “bastante” y “mucho” de las herramientas.

Las dos herramientas que destacan en su uso sobre el resto son YouTube, con un 43,84 % (n=217) y Google Docs con un 40,40 % (n=200). Con una diferencia porcentual de casi el 20 %, le siguen Genially (22,22 %; n=110), Pinterest (21,82 %; n=108) y Prezi (19,90 %; n=38). El resto de herramientas han sido utilizadas bastante o mucho por menos del 10 % del futuro profesorado. El curso por antonomasia en el que más se utiliza cada herramienta es 4º, seguido del 2º curso.

Tabla 2

Herramientas TAC utilizadas por el alumnado de Prácticum

Herramienta	Uso principal	% uso general	n	Curso más utilizado
YouTube	Comunicación y transmisión del conocimiento	43,84 %	217	2.º
Google Docs	Creación y edición de contenidos	40,40 %	200	4.º
Genially	Creación y edición de contenidos	22,22 %	110	4.º
Pinterest	Recopilación de recursos educativos externos	21,82 %	108	3.º
Prezi	Creación y edición de contenidos	19,90 %	38	4.º

Herramienta	Uso principal	% uso general	n	Curso más utilizado
Mahara Portfolio	Gestión del aprendizaje	7,07 %	35	4.º
Wordpress	Comunicación y transmisión del conocimiento	5,66 %	28	4.º
Google Forms	Creación de instrumentos de evaluación	5,45 %	27	4.º
Moodle	Gestión del aprendizaje	5,05 %	25	2.º
Google Sites	Gestión del aprendizaje	4,65 %	23	2.º
Slideshare	Recopilación de recursos educativos externos	3,43 %	17	4.º
iDoceo	Creación de instrumentos de evaluación	2,83 %	14	4.º
Padlet	Recopilación de recursos educativos externos	2,02 %	10	2.º
Canal Slack	Comunicación y transmisión del conocimiento	0,81 %	4	4.º
Netvibes	Recopilación de recursos educativos externos	0 %	0	-

3.5. Comparación del uso de herramientas según curso

Para una obtener una visión global del uso de las TAC en la dimensión analizada, se ha calculado el promedio de todos los ítems. Así, la Tabla 3, muestra el análisis de tendencia central (media) y la dispersión (desviación estándar). Los valores medios alcanzados por la muestra en su totalidad fueron de 1,44 con una desviación estándar de 0,41 puntos; lo cual indica que los encuestados se han posicionado en un valor central. Teniendo en cuenta que el intervalo de respuesta oscila entre 1 y 5, siendo 1 el nivel más bajo (ningún uso de la herramienta digital) y 5, el nivel más alto (mucho uso), se puede constatar que las herramientas analizadas son poco empleadas. En cuanto a la diferencia de medias entre grupos,

el promedio es muy similar, siendo el mismo en 2º y 3º (1,40) y aumentando ligeramente en 4º (1,5).

Tabla 3

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar
Total	495	1,44	0,41
2.º	176	1,40	0,30
3.º	128	1,40	0,38
4.º	191	1,50	0,43

Por último, para completar el estudio descriptivo tomando como referencia la variable “curso” en el que el alumnado estaba matriculado, a saber: 2º, 3º o 4º curso del Grado de Educación Primaria, se observaron los resultados del ANOVA de un factor, donde se encontró una diferencia significativa entre los grupos, ya que el valor de $p < 0,05$ ($p=0,047$); lo cual indica que al menos uno de los grupos es estadísticamente diferente a los demás. Al realizarle la prueba *post-hoc* de Bonferroni se constata que tan solo existen diferencias significativas entre 4º y el resto de los cursos, es decir, 2º y 3º.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos podemos concluir que la implementación de herramientas TAC por parte del profesorado de Educación Primaria en formación es muy escasa, una idea muy en línea con trabajos similares, como los de González et al. (2018) centrados en estudiar el nivel de

competencia digital del alumnado universitario en base al modelo europeo DigComp, en el que la creación de contenidos digitales (área 3 del mencionado modelo), se muestra como uno de los ítems en los que se observan valores más bajos.

No obstante, destacan algunas de estas herramientas frente a otras; como por ejemplo, la plataforma YouTube, utilizada como herramienta para la elaboración de material didáctico, demostrando un interés en la creación de material didáctico de carácter audiovisual, lo cual no resulta sorprendente si tenemos en cuenta lo defendido en estudios como los de Bravo et al. (2021) quienes defienden la creación de vídeos como material didáctico dada la comprobada motivación que estos suponen para el alumnado.

Otras de las herramientas más utilizadas destacan por su potencial uso en la creación y edición de documentos colaborativos, como Google Docs, e interactivos, como es el caso de Genially (Socorro y Reche, 2022). Aunque su implementación sigue siendo en general muy escasa, cabe reseñar que es el alumnado de 4º curso el que mayor uso hace de este tipo de herramientas, lo que sugiere que, como es lógico, a medida que los estudiantes van avanzando en el plan curricular del Grado en Educación Primaria, se van habituando más con la implementación de metodologías innovadoras y el uso de la tecnología en sus intervenciones docentes.

Además de que la idea de una posible modificación de estos planes de estudios donde la tecnología estuviese mucho más presente en la formación de futuros docentes es algo que habría que poner sobre la mesa, nos resulta

muy interesante plantearnos la continua evolución de las herramientas digitales para la elaboración de material didáctico. En este sentido, futuras líneas de investigación podrían abordar este progreso centrando especial atención a aquellas herramientas basadas en la Inteligencia Artificial, tal y como señalan García y Flores (2023), destacando la creciente importancia que este tipo de tecnología tiene en el contexto educativo y en los procesos de enseñanza-aprendizaje a todos los niveles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baeza, A., Lázaro, J.L. & Sanromà, M. (2022). Evaluación de la competencia digital del alumnado de ciclo superior de primaria en Cataluña. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 64, 265-298. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.93927>.
- Bravo, E., Amante, B., Simo, P., Enache, M. & Fernandez, V. (2011, April). Video as a new teaching tool to increase student motivation. In 2011 *IEEE global engineering education conference (EDUCON)* (pp. 638-642). IEEE.
- Cabero, J. & Barroso, J. (2018). Los escenarios tecnológicos en Realidad Aumentada (RA): posibilidades educativas en estudios universitarios. *Aula Abierta*, 47(3), 327-336. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.327-336>
- Cobo, R. C. & Moravec J.W. (2011). *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación. Col·lecció Transmedia XXI*. Universitat de Barcelona.
- Cuberos, G. (2020). Reseña digital sobre las TIC, TAC y TEP. *Revista de Investigación*, 44(101), 307-309. <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/revinvest/article/view/1946/1915>
- Esteve, F. M., Llopis, M. A. & Adell, J. (2021). Nueva visión de la competencia digital docente en tiempos de pandemia. *Utopía y praxis latinoamericana: revista internacional de filosofía iberoamericana y teoría social*, 27(96). <http://doi.org/10.5281/zenodo.5790340>
- García, F. & Flores, J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, 74(30), 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>

- García, M. Á., Muñoz, A. G. & Arévalo, M. A. (2022). Competencias digitales de los docentes en formación: dimensiones y componentes que promueven su desarrollo. *Civilizar. Ciencias Sociales y Humanas*, 22(42), e20220105. <https://doi.org/10.22518/jour.ccsch/20220205>
- González, V., Román, M. & Prendes, M. P. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. *EDUTEc, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 65, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>
- González, I., Pérez, E., Gavín, O. & García, I. (2024). Diferencias entre los estudiantes de Educación Infantil y Primaria en la actitud, uso y conocimiento de las TIC. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(3), 225-241. <https://doi.org/10.6018/reifop.618681>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Lázaro, J. L., Gisbert, M. & Silva, J. E. (2018). Una rúbrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano. *EDUTEc. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 63, 1-14. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1091>
- Lopes, N. & Gomes, A. (2018). Experimentar con TIC en la formación inicial de profesores. *Educatio Siglo XXI*, 36(3), 255-274. <http://dx.doi.org/10.6018/j/349991>
- Mono, A. (2023). Pensamiento computacional para una sociedad 5.0. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 25, 111-140. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.1440>
- Muñoz, E. & Cubo, S. (2019). Digital competence, special education teachers training and attitude towards the ICT (Information and Communication Technologies). *Profesorado*, 23(1), 209-241. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i1.9151>
- Peirats, J., Marín, D., Granados, J. & Morote, D. (2018). Competencia digital en los planes de estudios de universidades públicas españolas. *REDU-Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 175-191. <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/8935/10306>

- Socorro, J. A. Reche, E. (2022). Actitudes del profesorado ante el uso y manejo de las TIC en la formación eficiente. *Ciencias Sociales y Educación*, 11(21), 166-196. <https://doi.org/10.22395/csye.v11n21a8>
- UNESCO (2020). *Estrategia de la UNESCO sobre la Innovación Tecnológica en la Educación (2022-2025)*. UNESCO.
- Velasco, E. (2021). La otra realidad educativa ante el Covid19. En B. Puebla y R. Vinader (Coords.), *Ecosistema de una pandemia. Covid19, la transformación mundial* (pp. 1752-1770). Dykinson.
- Zabalza, M. A. (2011). El Prácticum en la formación universitaria: el estado de la cuestión. *Revista de Educación*, 354, 21-43. <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2011/re354.html>
- Zabalza, M. A. (2017). El Prácticum y las prácticas externas en la formación universitaria. *Revista Prácticum*, 1(1), 1-23. <https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v1i1.8254>

CAPÍTULO V

H5P: UNA HERRAMIENTA VERSÁTIL PARA LA CREACIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS EN CUALQUIER DISCIPLINA

Rossetti López, Sergio Ramón

sergio.rossetti@unison.mx <https://orcid.org/0000-0002-5524-8674>

Universidad de Sonora (México)

Rojas Rodríguez, Isaac Shamir

shamir.rojas@unison.mx <https://orcid.org/0000-0002-0798-1476>

Universidad de Sonora (México)

Moreno Montijo, Juan Miguel

miguel.montijo@unison.mx <https://orcid.org/0009-0002-7955-8666>

Universidad de Sonora (México)

RESUMEN

El estudio analiza la implementación de H5P, una herramienta de software libre, en la creación de recursos educativos abiertos (REA) por docentes universitarios en México. En el contexto de la educación superior, se busca promover la democratización del conocimiento a través de la ciencia abierta, mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de tecnologías educativas. El objetivo general de la investigación fue evaluar la efectividad de H5P en la producción de REA por parte de docentes de universidades públicas en México. La metodología empleada fue la Investigación Basada en Diseño (IBD), con un enfoque cuantitativo. Entre 2020 y 2024, se capacitó a 208 docentes de diversas universidades, siguiendo un diseño instruccional basado en el modelo ADDIE. Los resultados indican una alta efectividad en la adopción de H5P, con un promedio del 73.73% de recursos educativos producidos en comparación con el total de docentes capacitados. Estos hallazgos sugieren que H5P es una herramienta eficaz para la creación de REA en la educación superior, y destacan la importancia de la colaboración interinstitucional para potenciar la producción y distribución de estos recursos educativos.

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación se centra en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación universitaria, destacando la creación de recursos educativos abiertos (REA) que beneficien tanto a la comunidad universitaria como a la ciudadanía en general. El estudio explora cómo el uso de herramientas tecnológicas emergentes puede influir en la formación de estudiantes de educación superior, y propone una estrategia didáctica innovadora y factible para que los docentes de universidades en México la implementen.

En este marco, es esencial reflexionar sobre las condiciones que facilitan la integración innovadora de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos educativos. Estas condiciones incluyen

la financiación y sostenibilidad de los proyectos, el desarrollo de contenidos digitales significativos y accesibles, y la formación de los profesores para que adquieran las competencias necesarias para utilizar estas herramientas de manera efectiva (Coll, 2009).

El acelerado desarrollo de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) ha generado nuevas oportunidades y desafíos en la creación y el intercambio de conocimientos, contenidos, educación, y en la promoción de la creatividad y el diálogo intercultural (UNESCO, 2001). El enfoque debe estar en la enseñanza, en la transformación de las estrategias didácticas de los docentes y en los sistemas de comunicación y distribución de materiales educativos, más que en la disponibilidad y las capacidades de las tecnologías.

El cambio disruptivo a la educación a distancia creó una oportunidad para adoptar modalidades de aprendizaje en línea e híbridas, capacitar a los maestros y reconocer sus contribuciones potenciales; en México, su adopción es lenta por varias razones, incluida el desarrollo heterogéneo de habilidades de enseñanza en entornos virtuales de aprendizaje (Informe Horizonte, 2022).

Por otro lado, la Recomendación sobre la Ciencia Abierta, aprobada por la Conferencia General de la UNESCO en noviembre de 2021, subraya la importancia de la ciencia abierta para abordar desafíos globales y promover la sostenibilidad. Destaca cómo este enfoque mejora la calidad de la investigación, promueve la transparencia y facilita la colaboración (UNESCO, 2021). Además, enfatiza la necesidad de un acceso equitativo al

conocimiento científico y la cooperación internacional para resolver problemas emergentes. La Recomendación también aboga por la inclusión de diversos sistemas de conocimiento y la inversión en infraestructura y formación para apoyar la ciencia abierta (UNESCO, 2021). Un aspecto crucial de la ciencia abierta es el acceso a recursos abiertos, que facilita la disponibilidad y el intercambio de datos, publicaciones y otros materiales científicos. Estos recursos abiertos permiten una mayor transparencia en la investigación, posibilitan la reproducción de resultados y favorecen la colaboración global al eliminar barreras económicas y geográficas (UNESCO, 2021). Al promover el acceso libre a estos recursos, la ciencia abierta busca democratizar el conocimiento, garantizar su inclusión en el proceso de investigación y fomentar una cultura de apertura y cooperación entre científicos y la sociedad. Las universidades públicas en México enfrentan desafíos significativos debido a las restricciones presupuestales, lo que complica la modernización y mejora de sus procesos educativos. A pesar de estas limitaciones las instituciones mexicanas de educación superior han realizado esfuerzos en búsqueda de la capacitación y fortalecimientos de habilidades digitales de sus profesores universitarios para la producción de recursos educativos abiertos.

Una herramienta que ha ido adquiriendo relevancia en los años recientes H5P, la cual permite el desarrollo de contenido interactivo que se distribuye bajo el licenciamiento de tipo MIT (Massachusetts Institute of Technology) de software libre. Diseñada para facilitar la creación de contenido educativo interactivo, H5P busca empoderar a los docentes sin conocimientos y experiencia previa en la generación de recursos

educativos abiertos, permitiéndoles producir materiales educativos de manera accesible y sencilla. Según H5P.org, la herramienta está orientada a simplificar el proceso de creación de recursos educativos interactivos, brindando a los educadores las herramientas necesarias para desarrollar contenidos enriquecidos sin requerir habilidades técnicas avanzadas.

El objetivo de la investigación fue determinar la efectividad de un programa de capacitación en H5P para la creación de recursos educativos abiertos en universidades públicas mexicanas, mediante el análisis de la tasa de producción de recursos por parte de los docentes participantes durante el periodo 2020-2024.

Los Recursos Educativos Abiertos (REA) se han convertido en herramientas esenciales, donde las TIC impactan todos los aspectos de nuestra vida social, especialmente en la educación. Según Ramírez et al. (2022), los REA son de vital importancia para asegurar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje para todos. La UNESCO (2012) define los REA como materiales diseñados para tres propósitos principales: la enseñanza, el aprendizaje y la investigación. Estos materiales pueden presentarse en diversos formatos, son de dominio público o tienen licencias abiertas, son gratuitos y permiten su uso, adaptación y redistribución, siempre respetando los derechos de autor de las obras originales. Los REA se han vuelto esenciales en nuestra sociedad actual, donde las Tecnologías de la Información y la Comunicación están presentes en casi todos los aspectos de la vida. Según Martínez et al. (2022), los REA abarcan materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en distintos formatos (ya sean digitales o físicos) que son de

acceso público o que cuentan con licencias abiertas. Esto permite que cualquier persona pueda acceder, usar, adaptar y compartir estos recursos con facilidad.

La pandemia puso de manifiesto la importancia de los REA en la educación superior, ya que los procesos de formación en las IES tuvieron que adaptarse rápidamente a este súbito cambio. Lo que generó una urgente necesidad de recursos digitales que apoyaran a la formación de los estudiantes (Martínez et al., 2022). Sin embargo, el uso de estos recursos no está exento de desafíos, como la dificultad para seguir el progreso del aprendizaje y la complejidad de encontrar los materiales más adecuados. Además de la necesidad de capacidades especiales por parte de los docentes que en un principio los desarrollaron.

Vittaz et al. (2023) subrayan que los REA no solo son de utilidad para abrir las puertas al conocimiento, sino que como señala Solís (2023) sobresalen como una herramienta útil en la democratización del acceso al conocimiento. En un mundo hiperconectado, estos recursos son útiles en la personalización del aprendizaje, constante actualización, reutilización, entre otras muchas bondades. El uso de plataformas en línea son clave para que el personal docente y estudiantes, puedan explotar los REA.

Este estudio pretende resaltar lo importante que es evaluar cómo herramientas como H5P pueden ser efectivas en la creación de Recursos Educativos Abiertos (REA) para su uso en el aula. Con la finalidad de alcanzar una educación más inclusiva, equitativa y de calidad, alineada con las necesidades actuales de la educación superior. H5P, al ser una

plataforma de software libre, permite a los educadores crear contenido interactivo que se puede compartir bajo licencias abiertas. Esto empodera a los docentes, incluso aquellos que no cuentan con experiencia técnica, para desarrollar recursos educativos personalizados y accesibles.

2. MÉTODO

La investigación se llevó a cabo mediante una metodología de Investigación Basada en Diseño (IBD), con un enfoque cuantitativo. De acuerdo con De Benito y Salinas (2016), la IBD no tiene un enfoque propio, por lo tanto, se puede utilizar en estudios cualitativos, cuantitativos y mixtos. La IBD es una metodología sistemática, pero a la vez flexible, encaminada hacia mejorar las prácticas educativas a través del análisis iterativo, el diseño, el desarrollo y la implementación basados en la colaboración entre investigadores y profesionales en el entorno real, conduciendo a teorías y principios de diseño sensibles al contexto (Wang y Hannafin, 2005). Para Barab y Squire (2004) la IBD se define como “una serie de enfoques que tienen la intención de producir nuevas teorías, artefactos y prácticas que permitan potenciar la enseñanza y el aprendizaje en entornos naturalistas” (p. 2).

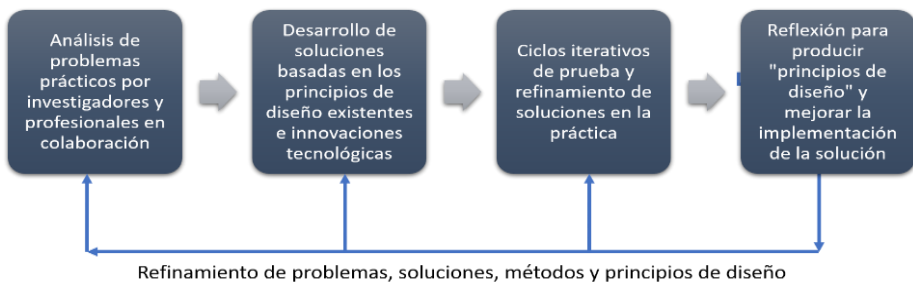
Se tomó como referencia las fases de IBD propuestas por los autores Reeves y Amiel (2008), que incluye el análisis de problemas prácticos por investigadores y profesionales en colaboración, desarrollo de soluciones basadas en los principios de diseño e innovaciones tecnológicas, ciclos iterativos de prueba y refinamiento de soluciones en la práctica; y reflexión

para producir principios de diseño y mejora de la implementación de la solución.

En la Figura 1, se muestran cada una de las fases de IBD, los cuales incluyen los componentes de las fases propuestas en esta investigación. Como se puede observar, es en la etapa 3, donde se llevan a cabo los ciclos iterativos de prueba y refinamiento de la propuesta de solución para la problemática.

Figura 1

Investigación basada en diseño

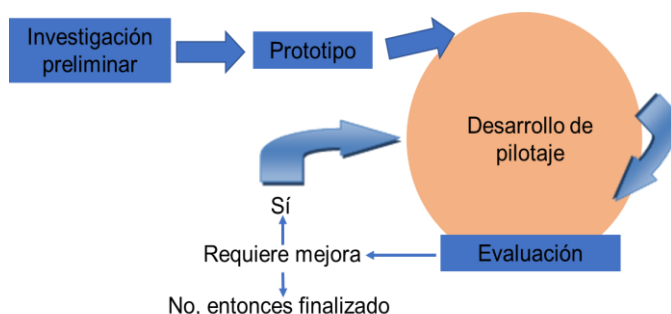


Fuente: Elaboración propia basado en Amiel y Reeves (2008)

Como se ha mencionado, una particularidad de la metodología IBD es el uso de ciclos iterativos en busca de la mejora progresiva de la solución implementada, en la Figura 2 se puede observar que la cantidad de iteraciones a realizar en un estudio IBD depende, entre otras cuestiones, de la evaluación formativa llevada a cabo en cada ciclo, ya que, si la evaluación revela el alcance de los objetivos trazados, la investigación se podría dar por finalizada.

Figura 2

Ciclos de refinado en la mejora progresiva de prototipos



Fuente: Elaboración propia

Para capacitar a los docentes en la producción de recursos educativos abiertos mediante la herramienta H5P, se empleó la metodología ADDIE, que comprende cinco fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.

1. Análisis: Se evaluaron las competencias previas y necesidades de los docentes mediante encuestas y entrevistas para adaptar la formación a sus requerimientos.
2. Diseño: Se diseñó un programa de capacitación con módulos que cubren desde conceptos básicos hasta técnicas avanzadas de H5P, incluyendo materiales de apoyo y ejemplos prácticos.
3. Desarrollo: Se crearon recursos educativos y se configuraron plataformas de formación en línea para facilitar el aprendizaje.
4. Implementación: Se llevaron a cabo sesiones presenciales y en línea, proporcionando prácticas con H5P, asesoría técnica y soporte continuo.

5. Evaluación: Se midió la efectividad de H5P como herramienta para la creación de recursos educativos abiertos entre docentes de universidades públicas en México.

A través del diseño e impartición de un curso de capacitación a docentes de cinco universidades públicas en México, dos ubicadas en el noroeste, dos en el centro y otra en el sureste del país. La Universidad Autónoma de Baja California Sur tiene una matrícula de aproximadamente 8.400 estudiantes de educación superior, distribuidos en sus campus de La Paz, Cabo San Lucas, Loreto y Guerrero Negro. La Universidad Autónoma de Chiapas cuenta con una matrícula de 30.222 estudiantes de educación superior, con campus en Tuxtla Gutiérrez, Arriaga, Comitán, Pichucalco, San Cristóbal de las Casas, Palenque, Copainalá, Tapachula y Villaflores.

La Universidad Autónoma de Querétaro tiene 25.567 estudiantes matriculados en programas de educación superior, repartidos entre sus campus de Cerro de las Campanas, Amealco, Amazcala, Cadereyta, Corregidora, Jalpan, Juriquilla, San Juan del Río y Tequisquiapan. La Universidad de Guadalajara tiene una matrícula total de 160.000 estudiantes a nivel superior, distribuidos en 15 centros universitarios en todo el estado de Jalisco. Finalmente, la Universidad de Sonora tiene una matrícula de 35.094 estudiantes de educación superior, con campus en Hermosillo, Nogales, Santa Ana, Caborca, Navojoa y Cajeme.

La capacitación fue convocada a través de las instancias institucionales de cada una de las universidades como son sus programas de vinculación y educación continua. El curso fue montado en una plataforma Moodle con el

módulo de H5P configurado. Los docentes invitados a la capacitación en cada una de las universidades eran heterogéneos en cuanto a disciplina, edad, género y conocimientos sobre producción de recursos educativos abiertos.

Las capacitaciones se llevaron a cabo en distintas fechas durante los años comprendidos del 2020 a 2024. En este estudio, se utilizó un muestreo por conveniencia mediante una convocatoria abierta para seleccionar a los docentes participantes en la capacitación de H5P en cinco universidades públicas de México. Este método permitió una selección rápida y accesible de los participantes, aunque con la limitación de que los resultados pueden no ser representativos de toda la población docente. El tamaño de muestra alcanzado se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1

Número de docentes capacitados

Universidades	Docentes capacitados
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)	20 y 39
Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)	37
Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)	28, 46, 9
Universidad de Guadalajara (U de G)	18
Universidad de Sonora (UNISON)	11
5 universidades impactadas	208 docentes

Se brindaron dos capacitaciones a la UABCS para 20 y 39 asistentes respectivamente en 2022 y 2024, una a la UNACH a 37 asistentes en 2023, tres capacitaciones a la UAQ para 28, 46 y 9 asistentes en 2021, una

capacitación a U de G a 18 asistentes en 2021 y una en UNISON para 11 asistentes en 2020.

El total de docentes capacitados en H5P fue 208. Los cursos fueron impartidos mediante un programa de 25 horas, distribuidas en 5 sesiones sincrónicas vía plataforma Zoom con una duración de 2 horas cada una, para un total de 10 horas síncronas y el resto de las 15 horas se realizó mediante trabajo independiente de las y los participantes a través de actividades propuestas en plataforma Moodle.

2.1 Técnicas e instrumentos de recogida de datos

En el estudio, se utilizaron tres instrumentos principales para la recolección de datos. Primero, se mantuvieron registros de participación detallados de los docentes en cada sesión de capacitación, lo que permitió monitorear la asistencia y el compromiso a lo largo del curso. Segundo, se realizó un análisis de productos mediante la evaluación directa de los recursos H5P creados por los participantes durante la sesión final de cada curso. Esta evaluación se centró en verificar la completitud y calidad de los recursos producidos, asegurando que cumplieran con los criterios establecidos. Tercero, se utilizó una lista de cotejo en las sesiones finales para autoevaluación de los participantes sobre la aplicación de los principios de diseño multimedia en los recursos H5P. Esta lista de cotejo permitió una evaluación sistemática y objetiva de los elementos clave de los recursos creados. Los principios de diseño multimedia se refieren a una serie de recomendaciones que permiten mejorar el aprendizaje a través de un material multimedia (Mayer, 2009). Se recomienda utilizar estos principios, como una orientación cuando se desarrollen recursos tecnológicos educativos que contengan material multimedia para alcanzar una instrucción efectiva.

2.2 Análisis de datos

Registros de Participación: Los registros de asistencia de los docentes a las sesiones de capacitación fueron analizados utilizando Microsoft Excel. Se calculó el número de docentes que participaron en al menos el 80% de las sesiones del curso. Este análisis permitió identificar el nivel de compromiso y participación de los docentes a lo largo del programa de capacitación.

Evaluación Directa de Productos: La evaluación directa de los recursos H5P creados por los participantes se llevó a cabo durante las sesiones síncronas finales de cada curso. Estas evaluaciones quedaron registradas en las grabaciones de las sesiones realizadas a través de Zoom. Este método permitió una revisión detallada y en tiempo real de la calidad y completitud de los recursos producidos por los docentes.

3. RESULTADOS

El objetivo de determinar la efectividad de un programa de capacitación en H5P para la creación de recursos educativos abiertos en universidades públicas mexicanas, mediante el análisis de la tasa de producción de recursos por parte de los docentes participantes durante el periodo 2020-2024, llevó a la tarea de diseñar un curso de capacitación que permitiera al docente en 25 horas, contar con los conocimientos y habilidades necesarias para producir recursos educativos abiertos a través de la plataforma H5P sin importar su disciplina, experiencia, formación previa y temáticas de interés.

De tal forma que, en el curso se incluyeron los tipos de contenidos H5P que permitieran generar recursos educativos para diversas experiencias de aprendizaje. Dentro de los temas expuestos por el instructor en el curso se incluyeron los siguientes temas y tipos de contenidos H5P, ver Tabla 2.

Tabla 2

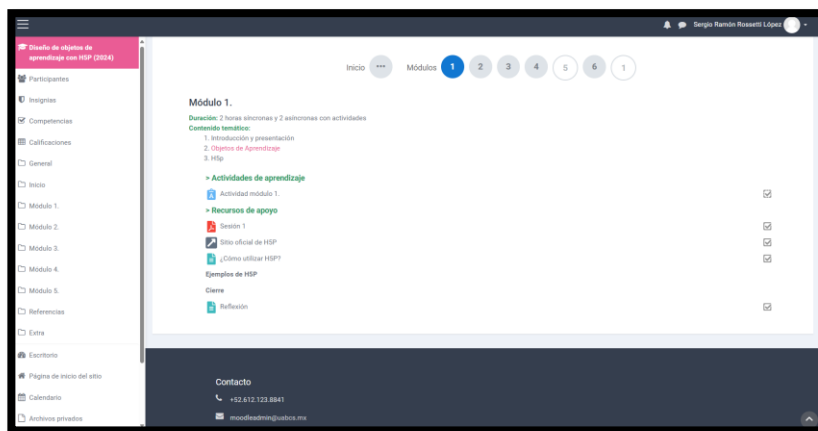
Contenidos de las sesiones síncronas

Temas	Duración
Presentación del curso	
Recursos abiertos	2 horas
¿Qué es H5P?	
Tipos contenidos en H5P	
Recurso ordenamiento de imágenes	2 horas
Recurso columnas	
Principios de diseño multimedia	2 horas
Recurso presentación interactiva	
Modelo ADDIE para el diseño de recursos abiertos	2 horas
Tutoría a docentes para el desarrollo de su propio recurso abierto	
Recurso simulación	
Exposición de recursos abiertos por los docentes	2 horas
Cierre del curso	

En las 15 horas asíncronas se solicitó a los participantes que desarrollaran actividades de aprendizaje guiadas para producción de recursos abiertos en H5P previamente mostrados en la sesión síncrona, ver Figura 3 y Figura 4.

Figura 3

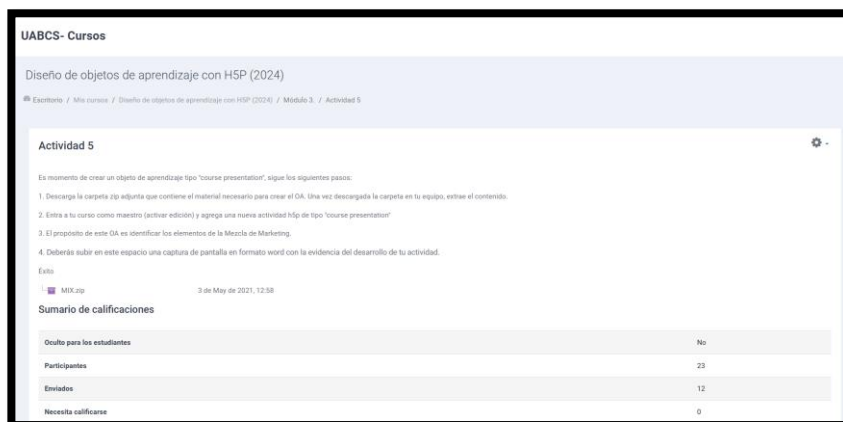
Curso en plataforma



Fuente: Elaboración propia

Figura 4

Actividades de aprendizaje en la plataforma



Fuente: Elaboración propia

El curso fue replicado a todas las instituciones de educación superior bajo el mismo diseño y dinámica. A continuación, se presentan los resultados

obtenidos en la producción de recursos educativos abiertos producidos por los docentes capacitados en H5P de 2021 a 2024 en México.

Tabla 3

Efectividad en la producción de recursos

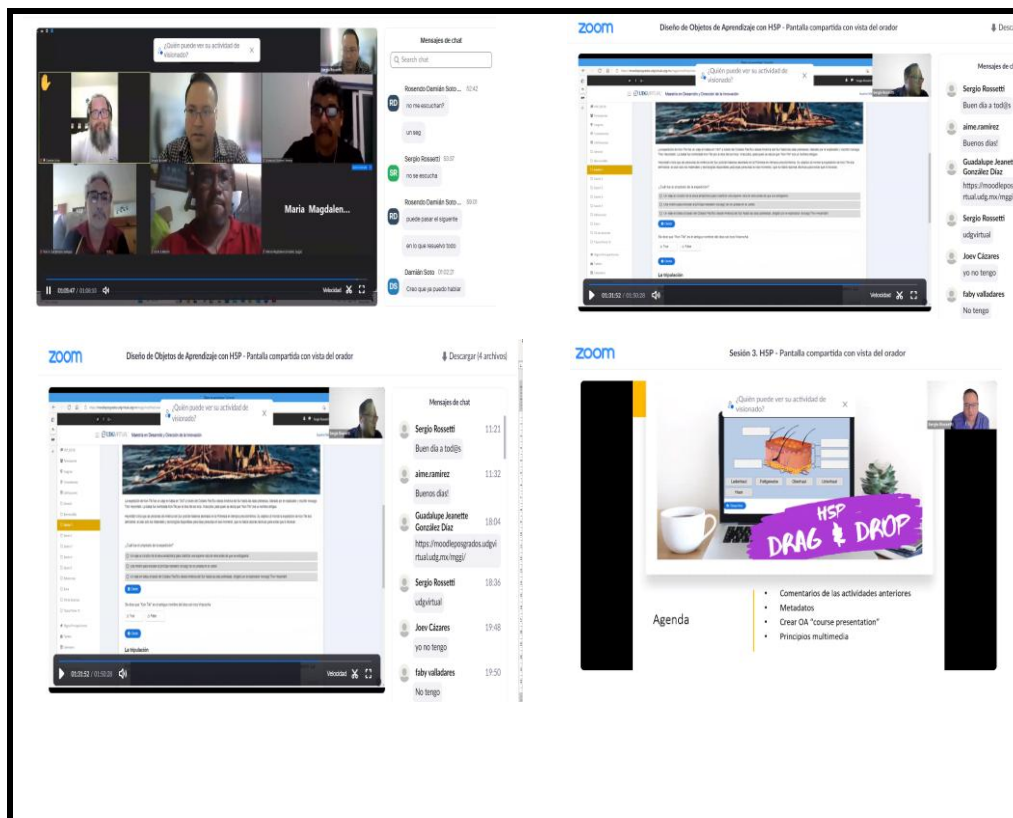
Universidad	Docentes capacitados	Recursos abiertos producidos	Efectividad de la capacitación
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)	59	37	62.27 %
Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)	37	26	70.27 %
Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)	83	56	67.46 %
Universidad de Guadalajara (U de G)	18	14	77.77 %
Universidad de Sonora (UNISON)	11	10	90.90 %
	Total: 208	Total: 143	Promedio: 73.73 %

Como se observa en la Tabla 3, se logró realizar una capacitación en cinco universidades públicas de México y se observó una alta eficiencia en el aprovechamiento de H5P como herramienta para la producción de recursos educativos abiertos. Destaca la UNISON con una efectividad del 90,90 % que se presume fue debido al acompañamiento casi personalizado que se pudo dar a los docentes por el reducido número. En segundo y tercer lugar, destacan la U de G y UNACH con un 77.77 % y 70,27 % de efectividad respectivamente. Cabe mencionar que estas dos universidades públicas

destacan en México por su gran cantidad de oferta educativa en línea, lo que sugiere que sus docentes tengan una mayor predisposición hacia la producción de contenidos digitales. En cuarto y quinto lugar, se encontraron UAQ con un 67,46 % y la UABCS con un 62,27 % respectivamente.

Figura 5

Mosaico de evidencia de las capacitaciones realizadas



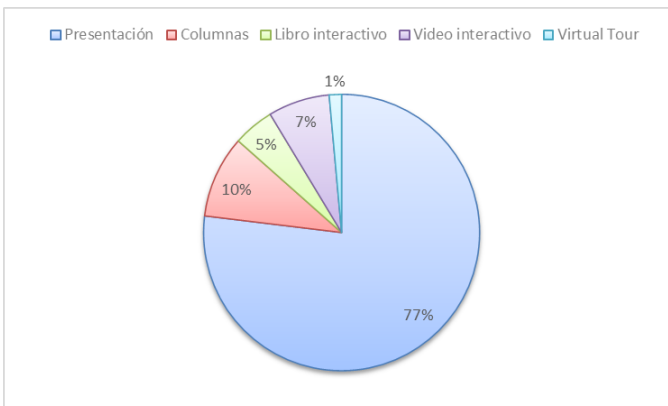


Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5, se muestran distintos momentos de la capacitación realizada en los cuatro años de las intervenciones, se puede observar la dinámica de participación vía plataforma zoom, la exposición del instructor sobre los diferentes contenidos H5P, la presentación de una docente de la UAQ del recurso educativo producido y finalmente, el listado de productos diseñados por los participantes en uno de los cursos.

Figura 6

Tipos de recursos educativos abiertos creados con H5P



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura 6, el 77% de los recursos creados fueron presentaciones en H5P, un formato que permite integrar texto, imágenes e interacciones a través de diapositivas. Se considera que la mayoría optó por este tipo de recurso debido a que muchos docentes ya están familiarizados con el uso de PowerPoint y otras herramientas de presentaciones. El 10% de los participantes utilizaron el recurso "columnas", que permite presentar videos, texto, imágenes e interacciones organizados en bloques verticales en una página web. El 7% de los recursos fueron videos interactivos, en los que se importaron videos de YouTube enriquecidos con interacciones mediante preguntas. Solo el 5% correspondió a libros interactivos, y el 1% a tours virtuales. Estos últimos requieren un mayor tiempo de elaboración, lo cual, sumado a la limitación de tiempo en el curso, explica que solo un pequeño porcentaje de participantes optara por crearlos.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos a lo largo de las capacitaciones en diversas universidades públicas de México demuestran la efectividad de H5P como una herramienta de software libre para la producción de recursos educativos abiertos por parte de docentes de distintas disciplinas. La tasa promedio de efectividad del 73,73% en la creación de recursos abiertos evidencia que, a pesar de la diversidad en la formación y experiencia previa de los docentes, H5P facilita la creación de materiales educativos interactivos, accesibles y de alta calidad. Esto es particularmente significativo en el contexto de las universidades públicas, donde las

limitaciones presupuestales suelen ser un desafío para la modernización de procesos educativos.

La adopción de H5P no solo permitió a los docentes desarrollar competencias técnicas, sino que también promovió la democratización del conocimiento al facilitar la creación y el acceso a recursos educativos que pueden ser utilizados y adaptados por una amplia comunidad educativa. El éxito alcanzado por la Universidad de Sonora, con una efectividad del 90,90%, subraya la importancia del acompañamiento personalizado en el proceso de capacitación, sugiriendo que estrategias similares podrían incrementar aún más la efectividad en otras instituciones.

En vista de los resultados obtenidos, se propone fomentar una mayor vinculación entre universidades públicas para la compartición y co-creación de recursos educativos abiertos utilizando H5P. Esta colaboración interinstitucional no sólo optimizaría el uso de los recursos disponibles, sino que también impulsaría la creación de una red de conocimiento abierta y colaborativa, alineada con los principios de la ciencia abierta promovidos por la UNESCO. Al trabajar en conjunto, las universidades podrían desarrollar REA más completos y variados, enriqueciendo el ecosistema educativo y beneficiando a una mayor cantidad de estudiantes y docentes en todo el país.

Además, se sugiere establecer programas continuos de formación y actualización para docentes, que incluyan no sólo la capacitación en herramientas como H5P, sino también en el uso de plataformas colaborativas que permitan la coautoría y el intercambio de recursos

educativos entre instituciones. Esta estrategia podría extenderse a nivel internacional, permitiendo que las universidades mexicanas contribuyan y se beneficien de REA producidos en otras partes del mundo, fortaleciendo así la calidad y diversidad de la educación universitaria.

A pesar de los logros alcanzados en la producción de recursos educativos abiertos mediante el uso de H5P, el estudio revela la necesidad de una mayor coordinación interinstitucional entre las universidades públicas en México. Aunque la herramienta ha demostrado ser efectiva en la capacitación de docentes y la creación de recursos educativos, la falta de una estrategia colaborativa más amplia limita el potencial de estos recursos para llegar a los sectores más vulnerables de la sociedad. Una mejor articulación entre instituciones podría maximizar el impacto social de los REA, asegurando que el conocimiento generado sea accesible y útil para comunidades con menos recursos, fortaleciendo así el objetivo de democratizar la educación.

El estudio demuestra que más del 73,73% de los profesores, provenientes de disciplinas tan diversas como educación, medicina, ingeniería, informática, administración y otras, fueron capaces de crear su primer recurso educativo abierto tras participar en un curso de H5P. Esto subraya la relevancia de H5P como una herramienta accesible y eficaz para empoderar a los docentes, independientemente de su área de especialización. Para las instituciones de educación superior, esta capacidad de producción de contenido educativo digital de calidad es crucial, ya que fomenta la innovación pedagógica, la democratización del conocimiento y el desarrollo de competencias tecnológicas entre los

docentes, contribuyendo a una enseñanza más inclusiva y adaptada a los desafíos contemporáneos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *Journal of the Learning Sciences*. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1
- Coll, C. (2009). Aprender y enseñar con las TIC: Expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Red Electrónica de Investigación Educativa*, 1(1), 5-11.
- De Benito, B. & Salinas, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0, 44-59. <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>
- H5P.org. (s.f.). H5P – Create, share and reuse interactive HTML5 content in your browser. <https://h5p.org/>
- Informe Horizonte. (2022). Informe Horizonte 2022: Tendencias educativas emergentes. EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2022/4/2022hrteachinglearning.pdf?la=en&hash=6F6B51DFF485A06DF6BDA8F88A0894EF9938D50B>
- Martínez-Ramírez, Y., Ramírez-Noriega, A., Miranda-Mondaca, S. A., Armenta-Bojórquez, J., & Calderón-Guillén, J. A. (2022). Propuesta de una arquitectura de un sistema de recursos educativos abiertos entre comunidades matemáticas en educación de nivel superior. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial 4), 1-6. <https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial4.9293>
- Mayer, R. (2009). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Ramírez Terán, M., Celi Paredes, E., & Lligüín Lligüín, I. (2022). Recursos educativos abiertos en el proceso de enseñanza aprendizaje: revisión de la literatura. *International Journal of New Education*, 9, 175-187. <https://doi.org/10.24310/IJNE.9.2022.14588>

- Reeves, T. C., & Amiel, T. (2008). Design-based research and educational technology: Rethinking technology and the research agenda. *Educational Technology and Society*, 11(4), 29–40. <https://doi.org/10.1590/S0325-00752011000100012>
- Solis Toscano, J. L. (2023). Recursos Educativos Abiertos en la enseñanza militar. *Revista Científica de la Escuela Superior de Guerra del Ejército*, 2(2), 66-73. <https://doi.org/10.60029/rcesge.v2i2art5>
- UNESCO. (2001). Informe mundial sobre la comunicación y la información 2001. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122868>
- UNESCO. (2021). Recomendación sobre la Ciencia Abierta. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>
- Vittaz, N., Vilanova, G., & Varas, J. (2023). Recursos Educativos Abiertos Inclusivos (REAI), prácticas educativas abiertas (PEA) en el nivel superior en entornos virtuales. *Informes Científicos Técnicos-UNPA*, 15(3), 97-126. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v15.n3.985>
- Wang, F. & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53, 5–23. <https://doi.org/10.1007/BF02504682>

CAPÍTULO VI

USO DE PODCASTS COMO HERRAMIENTA DE APOYO EN LA EDUCACIÓN DE PSICOLOGÍA

María Cristina Pérez Agüero

dra.cristinaperezaguero@comunidad.unam.mx <https://orcid.org/0009-0001-2900-5206>

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

RESUMEN

Los podcasts educativos ofrecen contenido académico o formativo que los estudiantes pueden escuchar de manera autónoma y flexible, en cualquier momento y lugar. Valorar los mismos es fundamental para optimizar su potencial como herramienta educativa, ya que permite identificar qué aspectos mejoran la experiencia de aprendizaje, lo cual ha sido probado en áreas como la medicina o las neurociencias, pero no en psicología. El estudio evaluó el uso de podcasts educativos como herramienta complementaria en la enseñanza de psicología, utilizando una versión adaptada del Questionnaire for Assessing Educational Podcasts (QAEP). Participaron 227 estudiantes de la Facultad de Psicología de la UNAM, quienes evaluaron episodios del podcast "UNAMente". Los resultados mostraron una preferencia significativa por la plataforma Spotify (70,4%), en comparación con YouTube (29,6%). Las dimensiones evaluadas incluyeron acceso y uso, diseño y estructura, adecuación del contenido, y valor como herramienta de aprendizaje, con una calificación total promedio de 3,54 en una escala Likert de 1 a 4, indicando una valoración positiva del podcast en general. Se destacó la accesibilidad y el contenido, mientras que el diseño visual obtuvo la calificación más baja. Los resultados respaldan el uso de podcasts en la educación, destacando su flexibilidad y capacidad para mejorar la comprensión y retención de conceptos complejos.

1. INTRODUCCIÓN

El uso de tecnologías emergentes ha revolucionado los métodos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito educativo. Entre estas innovaciones, el podcast ha ganado terreno como una herramienta eficaz para complementar los procesos educativos. Un podcast es un archivo de audio digital disponible en línea que los usuarios pueden descargar y escuchar en cualquier momento (Figueroa, 2019). En el contexto de la educación superior, los podcasts han demostrado ser un recurso flexible, accesible y atractivo para los estudiantes, brindando la posibilidad de aprender de manera autónoma en entornos formales y no formales.

Varios estudios han señalado las ventajas del podcast como herramienta educativa. Según Castillo-Prada (2022), el podcast permite no solo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades comunicativas y de análisis crítico en los estudiantes. Este medio no depende de un espacio o tiempo determinado, lo que lo convierte en una herramienta poderosa para aquellos que buscan optimizar sus tiempos de estudio, como los momentos de ocio o traslados, permitiendo un aprendizaje constante y en movimiento (Figuroa, 2019). Además, los podcasts fomentan la autogestión del aprendizaje, ya que los estudiantes pueden elegir cuándo y cómo consumir el contenido (Merhi, 2015). En el campo de la psicología, esta flexibilidad es especialmente valiosa, ya que permite a los estudiantes escuchar y revisar conceptos complejos de manera repetida, favoreciendo la comprensión profunda y la retención de información clave. Estudios como el de Guanilo (2014) también resaltan que los podcasts pueden producirse a bajo costo, lo que los convierte en una solución práctica y eficiente para complementar la enseñanza en las universidades.

La pandemia global de 2020 aceleró la transformación digital en la educación superior, impulsando el uso de herramientas como el podcasting (Almendingen et al., 2022). Esta tecnología emergente se ha establecido como una estrategia eficaz para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, brindando flexibilidad y eficiencia en la formación educativa (Berk et al., 2020; Jham et al., 2008). Además, el podcasting ha demostrado ser útil en la mejora del aprendizaje autónomo, la autorregulación cognitiva y socio-afectiva, la gestión del conocimiento y el trabajo colaborativo.

Además, la flexibilidad y el bajo costo de producción de los podcasts permiten su amplia adopción y uso en entornos educativos (Almendingen et al., 2022; Culbert et al., 2022).

La usabilidad del podcast educativo se evalúa mediante herramientas como la System Usability Scale (SUS), que proporciona una medida confiable de la usabilidad percibida (Bangor et al., 2008). El SUS es particularmente valioso en el contexto de interfaces de voz del usuario (IVU), como los podcasts, ya que ofrece una evaluación robusta de la experiencia del usuario. De manera específica, y de acuerdo con la finalidad de este estudio, que es valorar qué la percepción que estudiantes de psicología tienen de un podcast creado para ellos, se cuenta en la literatura con instrumentos como el Student Satisfaction with Educational Podcasts Questionnaire (SSEPQ), que mide la satisfacción del estudiante en términos de adecuación del contenido, facilidad de uso y beneficios para el aprendizaje (Alarcón et al., 2017) y el Questionnaire for Assessing Educational Podcast (QAEP; Alarcón y Blanca, 2020), el cual está diseñado para medir la percepción de estudiantes universitarios en cuatro dimensiones del podcast educativo, el acceso y uso, el diseño y estructura, la adecuación del contenido y el valor del podcast como herramienta de aprendizaje.

En resumen, el podcast no solo enriquece el aprendizaje tradicional al proporcionar acceso a una amplia gama de contenidos, sino que también ofrece una plataforma innovadora para la formación de psicólogos, permitiendo que los estudiantes combinen el estudio académico con la reflexión crítica y el análisis contextual en cualquier momento y lugar. Por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la percepción de los

estudiantes de psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) sobre la usabilidad de los podcasts como herramienta complementaria de aprendizaje, a través de la aplicación del *Questionnaire for Assessing Educational Podcasts (QAEP)*, para determinar si lo perciben como una herramienta de apoyo en su proceso de aprendizaje.

2. MÉTODO

2.1 Participantes

La evaluación se aplicó a un total de 10 grupos de alumnos, con una muestra total de 227 estudiantes de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La edad promedio de los participantes fue de 20 años (DE = 1.372). En cuanto a la distribución de género, 173 estudiantes se identificaron como mujeres, 48 como hombres, 4 como no binarios, y 2 seleccionaron la opción "otro". Respecto al semestre académico, 6 estudiantes pertenecían al primer semestre, 29 al tercer semestre, 121 al quinto semestre, 64 al séptimo semestre y 7 se encontraban en semestres adicionales. Los grupos participantes fueron seleccionados por contacto directo con profesores de la Facultad de Psicología participantes del proyecto, quienes accedieron a incluir a sus alumnos en la evaluación.

2.2 Instrumento

Se utilizó una versión adaptada del *Questionnaire for Assessing Educational Podcasts (QAEP)*; Alarcón Blanca, 2020) que ha demostrado una alta fiabilidad con un alfa de Cronbach de 0,92 en su versión original. El QAEP mide la percepción de estudiantes universitarios sobre podcasts educativos en cuatro dimensiones:

Acceso y uso: Evalúa el atractivo del formato, la calidad del audio, la duración adecuada y otros aspectos que favorezcan el interés del oyente.

Diseño y estructura. Se enfoca en la organización lógica del contenido, verificando si sigue una secuencia coherente y fácil de seguir.

Adecuación del contenido: Evalúa si el podcast presenta la información de manera comprensible, con un lenguaje claro y sin ambigüedades.

Valor como apoyo para el aprendizaje: Valora la relevancia pedagógica, si el podcast contribuye al aprendizaje, presentando información útil y aplicable al contexto educativo.

Sin embargo, se realizaron algunas modificaciones en la escala, se eliminaron los ítems 2 ("Fui capaz de escuchar el podcast en diferentes dispositivos") y 3 ("Fui capaz de escuchar el podcast en diferentes lugares") del Factor 1: Acceso y uso, debido a que todos los estudiantes escucharon un solo episodio del podcast en un único dispositivo y en una sola ubicación, lo que no permitía evaluar esos aspectos de forma adecuada.

También se eliminó el ítem 9 ("El audio y el video están sincronizados apropiadamente") del Factor 2: Diseño y estructura, ya que los episodios evaluados fueron exclusivamente audiopodcasts y no contenían ningún elemento de video.

El instrumento final consta de 17 ítems (se respetó el orden de distribución de los ítems del instrumento original, para facilitar comparaciones con estudios similares) distribuidos en las cuatro dimensiones originales. Se aplicó en un formulario de Google Forms, mismo que incluía datos demográficos como edad, género, área preferencial dentro de las materias que se cursan en psicología y

semestre en el que se encuentran inscritos, además de una leyenda de aceptación voluntaria para participar en la contestación del QAEP.

Cada dimensión se califica mediante una escala Likert que va de 1 a 4, (Totalmente desacuerdo-Totalmente de acuerdo) donde 1 indica una evaluación negativa o deficiente y 4 indica una evaluación excelente o muy positiva. Los puntajes más altos reflejan una mayor calidad del podcast en los aspectos evaluados.

2.3 Procedimiento

A cada grupo participante se le pidió que accediera al podcast "UNAMente" en plataformas de streaming como Spotify o YouTube y seleccionara un episodio de su preferencia para escucharlo. Se ofrecieron un total de 11 episodios como opciones. Una vez que los estudiantes hubieron terminado de escuchar el episodio de su elección, se les solicitó que completaran el QAEP. La evaluación se llevó a cabo de manera presencial y voluntaria.

2.4 Análisis de Datos

Los datos obtenidos a través del QAEP fueron analizados utilizando el software IBM SPSS Statistics versión 30.0. Se calcularon los promedios de cada ítem de la escala, así como los promedios de cada una de las cuatro dimensiones evaluadas (acceso y uso, diseño y estructura, adecuación del contenido, y valor del podcast como herramienta de aprendizaje). Además, se obtuvo un promedio total de la evaluación para cada estudiante. Estos análisis permitieron evaluar de manera integral la percepción de los alumnos sobre los episodios del podcast "UNAMente".

3. RESULTADOS

Del total de la muestra (N=227), 41,2% tenían como área preferencia de campo formativo la Psicología Clínica y de la Salud, 18,3% el campo de Psicobiología y Neurociencias, el 9,7% Psicología de la Educación, el 7,4% Ciencias Cognitivas y del Comportamiento, el 7% Psicología Organizacional y el 11,7% no tenía definido un campo específico. Esto si bien, al tratarse de una muestra no aleatoria puede representar un sesgo, se relaciona con los campos formativos de preferencia de el alumnado de la Facultad de Psicología de la UNAM, de acuerdo con cifras oficiales.

Al preguntar qué tipo de plataforma utilizaron para acceder al podcast, del total, el 70,4% utilizaron Spotify y el resto (29,6%) YouTube.

Al analizar los promedios por reactivo, se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Promedios obtenidos por factor y total en la QAEP

Ítem número	Promedio por ítem (N=227)
1	3.71
4	3.67
5	3.46
6	2.86
7	3.35
8	3.61
10	3.53
11	3.63
12	3.61
13	3.70
14	3.63
15	3.52
16	3.41
17	3.63
18	3.50
19	3.42

En la valoración de cada uno de los ítems encontramos valores por arriba del promedio en todos los ítems; en el número 6 [El diseño del podcast (colores, figuras, gráficas, etc.) es llamativo] del factor Diseño y estructura, encontramos la puntuación más baja 2,86. Mientras que el ítem 1, del factor Acceso y uso [Fue fácil acceder al podcast], obtuvo la puntuación más elevada (3,71).

Tabla 2

Promedios obtenidos por factor y total en la QAEP

Dimensiones QAEP			
Acceso y uso	Diseño y estructura	Adecuación del contenido	Valor como herramienta de aprendizaje
3.69	3.32	3.62	3.52
Calificación Total		3.54	

El resultado de cada una de las dimensiones del QAEP muestra calificaciones totales por arriba del promedio, cercana al 4, mostrando una valoración positiva del podcast, lo cual se visualiza también en la calificación de la escala total, obteniendo una puntuación de 3,54.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio, a través del QAEP adaptado, revelan importantes hallazgos sobre la percepción de los estudiantes en relación con los podcasts educativos como herramienta complementaria

en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A nivel general, la calificación promedio de 3,54 en una escala de 1 a 4 demuestra que los estudiantes valoran positivamente los podcasts como recurso educativo, lo que respalda investigaciones previas sobre su utilidad en el ámbito académico (Merhi, 2015; Almendingen et al., 2022).

Una de las principales observaciones es la preferencia significativa por el uso de Spotify (70,4%) frente a YouTube(29,6%), lo que puede estar relacionado con la flexibilidad que ofrece Spotify para escuchar podcasts mientras los estudiantes realizan otras actividades, sin necesidad de mantener activa la pantalla. Esta característica hace que Spotify sea más conveniente para estudiantes que buscan optimizar su tiempo de estudio, ya que permite el acceso a contenidos educativos en movimiento, una ventaja crucial que fomenta la autogestión del aprendizaje, como lo han señalado Figueroa (2019) y Castillo-Prada (2022). Sin embargo, es importante enfatizar que los estudios refieren los estudiantes suelen preferir YouTube sobre Spotify para consumir podcasts educativos, principalmente debido al componente visual. De acuerdo con datos de Affiverse (2024), 60% de los oyentes de podcasts indicaron que prefieren aquellos con video, lo que hace que YouTube sea más atractivo para la audiencia joven, especialmente los estudiantes que buscan contenido más interactivo y envolvente. Sin embargo, Spotify sigue siendo una opción fuerte para aquellos que prefieren escuchar en segundo plano mientras realizan otras actividades, ya que permite una mayor flexibilidad para la reproducción sin necesidad de mantener la pantalla activa (Producer Hive, 2021).

La dimensión de Acceso y Uso obtuvo la calificación más alta (3,69), lo que sugiere que los estudiantes encontraron fácil acceder al podcast y que el formato era atractivo. Esto refuerza la idea de que los podcasts son herramientas accesibles y de bajo costo, lo que facilita su implementación en entornos educativos (Guanilo, 2014). Sin embargo, sería interesante investigar si este alto puntaje también se relaciona con la familiaridad de los estudiantes con el uso de plataformas digitales como Spotify, dado el auge de la tecnología en la educación superior tras la pandemia global de 2020 (Berk et al., 2020).

Por otro lado, la dimensión de Diseño y Estructura fue la que obtuvo la calificación más baja (3,32), siendo el ítem sobre el diseño visual del podcast el que presentó el menor puntaje individual (2,86). Esto es coherente con la ausencia de elementos visuales en los podcasts evaluados, ya que los episodios eran exclusivamente de audio. Este resultado invita a reflexionar sobre la importancia de incorporar elementos visuales en los podcasts educativos, especialmente en plataformas como YouTube, que ya han demostrado que los estudiantes prefieren contenido audiovisual (Castillo-Prada, 2022). Integrar imágenes, gráficos o diapositivas podría mejorar significativamente la experiencia del oyente y, a su vez, la retención de información, lo cual es un paso que se tiene planteado para la siguiente fase del proyecto.

La dimensión de Adecuación del Contenido obtuvo un puntaje elevado (3,62), lo que indica que los estudiantes consideraron que el contenido del podcast era comprensible y relevante para su aprendizaje. Este hallazgo está en línea con estudios previos que han resaltado la importancia de

ofrecer contenido bien estructurado y presentado de manera clara en los podcasts educativos (Schroeder et al., 2018). No obstante, es necesario profundizar en si este puntaje variaría en función de los diferentes niveles académicos de los estudiantes, ya que aquellos en semestres más avanzados podrían tener expectativas diferentes en cuanto a la profundidad del contenido. Del mismo modo, al tener estudiantes con énfasis e interés en diferentes campos de estudio dentro de la carrera de Psicología, puede de alguna manera sesgar un tanto la apreciación de que el episodio que escucharon sea realmente relevante para ellos.

El Valor del Podcast como Herramienta de Aprendizaje también fue valorado positivamente (3,52). Este resultado resalta la capacidad del podcast para complementar las clases tradicionales y ofrecer a los estudiantes una oportunidad de revisar conceptos complejos a su propio ritmo, lo que es especialmente valioso en el campo de la psicología (Berk et al., 2020). Sin embargo, sería recomendable realizar un análisis longitudinal (Almendingen et al., 2023) para determinar si el uso continuo de podcasts tiene un impacto directo en el rendimiento académico o en la retención a largo plazo de la información. Esto implicaría realizar evaluaciones periódicas de los estudiantes, comparando su desempeño antes y después de integrar el podcast como recurso educativo. Además, permitiría observar cómo la repetición y revisión de contenidos a través de este formato afecta la memoria a largo plazo. Este enfoque ayudaría a identificar patrones de aprendizaje más efectivos y a ajustar los podcasts para optimizar su uso en la educación superior.

A manera de conclusiones, se puede decir que el presente estudio confirma la utilidad de los podcasts educativos como complemento efectivo en la enseñanza de la psicología, lo cual es un hallazgo importante dado que en la literatura no se encuentran datos disponibles respecto al uso del podcast como apoyo en el aprendizaje de esta ciencia. Un elemento a considerar además es que en el podcast UNAMente, son los propios estudiantes los que toman el papel de host para entrevistar a los expertos en distintas temáticas, lo que propicia que, desde la elaboración del guion, las preguntas que detonan la charla están planteadas por alumnos de pregrado de semestres avanzados que cursaron determinadas materias o temas, teniendo por ello una mayor cercanía con el público final. Es así que en los resultados podemos ver que los estudiantes valoran la accesibilidad, relevancia y flexibilidad que ofrece esta herramienta, lo que la convierte en un recurso atractivo para su aprendizaje autónomo. Sin embargo, el estudio también evidencia la necesidad de mejorar algunos aspectos, como el diseño visual, que podrían enriquecer aún más la experiencia de los oyentes.

A futuro, sería recomendable integrar estudios cualitativos que permitan profundizar en la percepción de los estudiantes sobre los podcasts y cómo estos influyen en su aprendizaje a largo plazo. Asimismo, se sugiere la creación de podcasts que incorporen elementos visuales, especialmente para temas complejos que requieran explicaciones gráficas, como por ejemplo en el ámbito de las neurociencias. Con la implementación adecuada, los podcasts tienen el potencial de transformar la forma en que

se enseña y aprende en la educación superior, permitiendo una mayor flexibilidad y adaptabilidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, este estudio aporta evidencia valiosa sobre el papel que juegan los podcasts en la educación superior y abre la puerta a futuras investigaciones que exploren nuevas formas de optimizar esta herramienta en función de las necesidades cambiantes de los estudiantes y los avances tecnológicos, aplicados a ciencias como la psicología con sus diferentes ramas de ampliación o profundización de conocimientos.

Es importante señalar algunas limitaciones del presente estudio. En primer lugar, la muestra utilizada no fue aleatoria, lo que puede introducir un sesgo en los resultados, dado que los estudiantes participantes fueron seleccionados a través de profesores que colaboraban en el proyecto. Además, aunque el QAEP ha demostrado una alta confiabilidad (Alarcón & Blanca, 2020), las modificaciones realizadas a algunos ítems podrían haber afectado la comparabilidad con otros estudios similares, por lo que se recomienda revisar si estos cambios comprometen su estructura factorial y su confiabilidad. Finalmente, el hecho de que solo se haya evaluado un episodio de podcast en un único dispositivo limita la generalización de los resultados en cuanto a la flexibilidad de acceso, uno de los puntos fuertes de este tipo de herramientas educativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Affiverse. (2021). YouTube vs Spotify: Which Is The Best For Podcasts? <https://www.affiversemedia.com/youtube-vs-spotify-which-is-the-best-for-podcasts/>

- Alarcón, R., Bendayan, R., & Blanca, M.J. (2017). The Student Satisfaction with Educational Podcasts Questionnaire. *Escritos de Psicología (Internet)*, 10(2), 126-133. <https://doi.org/10.5231/psy.writ.2017.14032>
- Alarcón, R., & Blanca, M. (2020). Development and Psychometric Properties of the Questionnaire for Assessing Educational Podcasts (QAEP). *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.579454>
- Almendingen, K., Skotheim, T., & Magnus, E.M. (2022) A Lot Takes Place Digitally Now, So It Can Be Good to Train on It’’: A Large-Scale Repeated Cross-Sectional Study on Recording Live-Streamed Educational Activities among Health, Social, and Education Students. *Education Sciences*, 12(11), 747, 1-18. <https://doi.org/10.3390/educsci1211747>
- Almendingen, K., Skotheim, T., & Magnus, E. M. (2023). Transformation from blended to online learning: A four-year longitudinal cross-sectional interprofessional study. *Education Sciences*, 13(2), 1–22. <https://doi.org/10.3390/educsci13020116>
- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574–594. <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>
- Berk, J., Trivedi, S.P., Watto, M., Williams, P., & Centor, R. (2020) Medical Education Podcasts: Where We Are and Questions Unanswered. *Journal of General Internal Medicine*, 35(7), 2176-2178. <https://doi.org/10.1007/s11606-019-05606-2>
- Castillo-Prada, K.-N. (2022). El podcast como herramienta de construcción y divulgación del aprendizaje. *Redes sociales y ciudadanía: Ciberculturas para el aprendizaje*, 1(2), 1063/1070. <https://doi.org/10.3916/Alfamed2022>
- Culbert, M.M., Brisson, R.J., & Oladeru, O.T. (2022). The landscape of digital resources in radiation oncology. *Technical Innovations & Patient Support in Radiation Oncology*, 24,19-24. <https://doi.org/10.1016/j.tipsro.2022.08.006>
- Figuroa, C. (2019). Percepción de los estudiantes de una universidad pública de Lima respecto del podcast como herramienta de aprendizaje. *Revista Estudios En Educación*, 2(3), 35-44. <http://ojs.umc.cl/index.php/estudioseneducacion/article/view/66>

Guanilo, C. (2014). El podcast como recurso educativo en el ámbito de la educación universitaria a distancia. *Hamut'ay. Revista Semestral de Divulgación Científica*, 1(2), 44-53. <https://doi.org/10.21503/hamu.v1i2.786>

Jham, B.C., Duraes, G.V., Strassler, H.E., & Sensi, L.G. (2008) Joining the podcast revolution. *Journal of Dental Education*, 72(3), 278-281. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18316531/>

Merhi, M. I. (2015). Factors influencing higher education students to adopt podcast: An empirical study. *Computers & Education*, 83, 32-43. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.12.014>

Producer Hive. (2021). YouTube Music vs Spotify (Ranked on 9 Metrics). <https://producerhive.com/ask-the-hive/youtube-music-vs-spotify/>

CAPÍTULO VII

APLICACIÓN DE NEARPOD COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE INTERACTIVO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Orlando Ascayo León

oascayo@unheval.edu.pe <https://orcid.org/0000-0002-5907-5432>

Universidad Nacional Hermilio Valdizán (Perú)

Violeta Benigna Rojas Bravo

brojas@unheval.edu.pe <https://orcid.org/0000-0001-7764-5243>

Universidad Nacional Hermilio Valdizán (Perú)

Dina Soto Hilario Juvita

jsoto@unheval.edu.pe <https://orcid.org/0000-0001-5859-0654>

Universidad Nacional Hermilio Valdizán (Perú)

Ciro Angel Lazo Salcedo

cirolazo@unheval.edu.pe <https://orcid.org/0000-0002-6032-1872>

Universidad Nacional Hermilio Valdizán (Perú)

RESUMEN

Últimamente el uso de Nearpod conforma una herramienta trascendental en la mejora de las interacciones de los estudiantes a nivel universitario. El objetivo fue comprobar que la aplicación de Nearpod desarrolla el aprendizaje interactivo. Se empleó un enfoque cuantitativo, diseño cuasi-experimental, con grupo experimental que siguió las clases con Nearpod y grupo control. Participaron 32 estudiantes de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco-Perú, seleccionados por conveniencia, y para recopilar los datos se aplicó una guía de observación. Se usó la Prueba Mann Whitney con un 95 % de nivel de confianza. Los resultados destacaron que después de la intervención se alcanzó puntuaciones promedias mayores de aprendizaje interactivo en el grupo experimental ($19,8\pm 4,3$) respecto al grupo control ($3,0\pm 4,1$). Asimismo, se halló diferencias significativas entre los dos grupos en las dimensiones de interacción virtual, gestión de la información, compartir información y trabajo en línea y aprendizaje digital, todas con $p\leq 0,05$. Los hallazgos muestran que existe efectividad de la aplicación de Nearpod en el desarrollo del aprendizaje interactivo en estudiantes universitarios y estos resultados son coincidentes con numerosas investigaciones que afirman que los entornos en línea facilitan una mayor interacción y comunicación entre individuos, y la probabilidad de compartir información promueve el desarrollo del aprendizaje interactivo.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la utilización de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) conforma las herramientas esenciales en la mejora de las interacciones humanas y bajo esta perspectiva, en el contexto educativo ha alcanzado un impacto trascendental y que ha fortalecido el aprendizaje interactivo entre profesiones y estudiantes (Castro-Palomino y Coras, 2024; Arias-Garrido et al., 2024; Antonio y Carrión, 2023; Cruz et al., 2018). El reto de la enseñanza de educación superior se halla en la utilización de la tecnología como un apoyo a la educación y al uso del aprendizaje

interactivo corresponde un método importante para lograr su eficiencia (Ríos-Zaruma et al., 2019).

El aprendizaje corresponde una acción innata de la persona, no obstante, el realizarla no muestra los mismos niveles para todos, e incluso en ciertas ocasiones, el aprendizaje no se desarrolla de la forma adecuada en el sujeto, específicamente en los estudiantes. Es por ello, que existen una diversidad de modelos de aprendizaje, entre los que responde como el de mayores ventajas el aprendizaje interactivo (Flores, 2022). El aprendizaje interactivo es un aprendizaje vinculado a la acción donde mediante las acciones didácticas motivadoras que traslada al alumno a profundizar el conocimiento. Estas acciones se pueden realizar de forma individual o grupal (Flores, 2021). Asimismo, el aprendizaje interactivo se refiere a una forma de aprendizaje que involucra diferentes elementos como medios digitales, mapas conceptuales, tecnología y juegos, con la finalidad de que los alumnos aprendan de manera activa y motivada para lograr las metas propuestas (Lukita et al., 2017).

Pérez (2023) afirma que una enseñanza con déficit de interacción de los estudiantes puede tener implicancias negativas en el proceso de aprendizaje, afectando sus competencias y las habilidades que éstos necesitan para su desarrollo integral. Ante esto, la tecnología de información es la clave para que los alumnos puedan lograr el éxito, donde podrán ir alcanzados aprendizajes significativos para el futuro (Ruiz-Loor, y Intriago-Romero, 2022). En el mismo sentido, el buen uso de las tecnologías de la información por parte del docente tiene ventajas no solo para el sino también para el alumno, no obstante, el poder usarlas adecuada

y hábilmente amerita de un período de práctica y adaptación. En definitiva, la enseñanza virtual llevada adecuadamente consigue el aprendizaje interactivo y significativo en los alumnos (Urday y Deroncele, 2022).

Por otra parte, desde la pandemia del COVID-19, se han indagado nuevas estrategias y metodologías en el aprendizaje y enseñanza, varias de las cuales nos llevan a las TIC (Røkenes y Krumsvik, 2016). La investigación se centra en el uso de Nearpod y el aprendizaje interactivo en estudiantes de nivel superior.

El Nearpod es una herramienta web/app que facilita la creación de presentaciones interactivas, de manera cómoda, muy atractiva y guiada, con el objetivo de implicar al educando, suministrando retroalimentación a los docentes (Báez y Ushiña, 2022). Nearpod corresponde una plataforma elaborada para que docentes y estudiantes compartan sus conocimientos y experiencias, lo que les facilita aprender unos de otros, mejorando sus competencias y haciendo el aprendizaje más efectivas (Selena y Sanda, 2017; Pupah y Sholihah, 2022). Además, este aplicativo tiene las características de ser multiplataforma, es decir, admite el emparejamiento de un ordenador con múltiples medios utilizados como computadoras, teléfonos celulares, tablets, entre otros (Cantú et al., 2023). Por tal motivo, el Nearpod, adicionalmente facilita al docente, observar en tiempo real todos los progresos a las que ha llegado el estudiante (Casado, 2020).

Para terminar, existen numerosas investigaciones que se han llevado a cabo con Nearpod y donde ponen en evidencia la mejora de la interacción entre

docentes y estudiantes de educación superior (McClellan y Crowe, 2017; Gallegos y Nakashima, 2018; Amasha et al., 2018; Beranek et al., 2016).

Por ello, la presente investigación tiene como objetivo, comprobar que el Nearpod desarrolla el aprendizaje interactivo en estudiantes universitarios.

2. MÉTODO

El diseño fue cuasi-experimental con dos grupos. Participaron 32 estudiantes para cada grupo de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco-Perú, durante el año 2023.

Para esto se aplicó una guía de observación, conformada por 22 ítems. La aplicación del instrumento fue llevada a cabo antes y después de la intervención.

Las sesiones académicas se trabajaron con el aplicativo Nearpod durante el semestre académico 2023-II, en un período de 8 semanas, entre los meses de octubre y noviembre. Las sesiones impartidas fueron:

- Introducción al diseño de presentaciones con PowerPoint y Google Presentación
- Mejorar nuestras presentaciones
- Plantillas
- Como usar Google Slides con NEARPOD
- La herramienta Nearpod

- Registro
- Entorno
- Integración con PowerPoint y Google Slides
- Complemento Nearpod y planes
- Contenido: Inclusión de audio e inclusión de vídeo
- Contenido: Diapositivas, contenido Web, Paseo Virtual
- Contenido: Contenido3, vídeos de la BBC, galería, sway, phet Simulation,
- Actividades: tablero colaborativo, completar espacios, dibujo colaborativo, time to climb, pregunta abierta, emparejando
- Actividades: cuestionario, encuesta, memo test
- Actividades: flip Grid
- Actividades: añadir actividades durante la presentación

En el análisis inferencial, se usó la Prueba Mann Whitney con un 95% de nivel de confianza. En todo el procesamiento de los datos se usó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 27.0.

Los estudiantes universitarios dieron su consentimiento informado para la realización de esta investigación.

3. RESULTADOS

En general, en el desarrollo del aprendizaje interactivo, antes de la intervención existió un gran porcentaje de aprendizaje bajo (Experimento 75,0%; Control 78,1%). Sin embargo, después de la intervención, el

porcentaje alto fue mayor en el grupo experimental (78,1%) respecto al grupo control (3,1%) (Tabla 1).

Tabla 1

Desarrollo de aprendizaje interactivo en grupos experimental y control, antes y después de la intervención

Aprendizaje interactivo	Antes		Después	
	N°	%	N°	%
Grupo Experimental (n=32)				
Alto	1	3,1	25	78,1
Medio	7	21,9	7	21,9
Bajo	24	75,0	0	0,0
Grupo Control (n=32)				
Alto	1	3,1	1	3,1
Medio	6	18,8	6	18,8
Bajo	25	78,1	25	78,1

Asimismo, en el desarrollo del aprendizaje interactivo en la dimensión interacción virtual, antes de la intervención existió un gran porcentaje de aprendizaje bajo (Experimento 75,0%; Control 81,3%). Sin embargo, después de la intervención, el porcentaje alto fue mayor en el grupo experimental (78,1%) respecto al grupo control (21,9%) (Tabla 2).

Tabla 2

Desarrollo de aprendizaje interactivo en la dimensión interacción virtual en grupos experimental y control, antes y después de la intervención

Interacción virtual	Antes		Después	
	N°	%	N°	%
Grupo Experimental (n=32)				
Alto	8	25,0	25	78,1
Bajo	24	75,0	7	21,9
Grupo Control (n=32)				
Alto	6	18,8	7	21,9
Bajo	26	81,3	25	78,1

En el desarrollo del aprendizaje interactivo en la dimensión gestión de la información, antes de la intervención existió un gran porcentaje de aprendizaje bajo (Experimento 68,8%; Control 75,0%). Sin embargo, después de la intervención, el porcentaje alto fue mayor en el grupo experimental (90,6%) respecto al grupo control (3,1%) (Tabla 3).

Tabla 3

Desarrollo de aprendizaje interactivo en la dimensión gestión de la información en grupos experimental y control, antes y después de la intervención

Gestión de la información	Antes		Después	
	N°	%	N°	%
Grupo Experimental (n=32)				
Alto	1	3,1	29	90,6
Medio	9	28,1	3	9,4
Bajo	22	68,8	0	0,0
Grupo Control (n=32)				
Alto	1	3,1	1	3,1
Medio	7	21,9	8	25,0
Bajo	24	75,0	23	71,9

En el desarrollo del aprendizaje interactivo en la dimensión compartir información y trabajo en línea, antes de la intervención existió un gran porcentaje de aprendizaje bajo (Experimento 78,1%; Control 78,1%). Sin embargo, después de la intervención, el porcentaje alto fue mayor en el grupo experimental (81,3%) respecto al grupo control (0,0%) (Tabla 4).

Tabla 4

Desarrollo de aprendizaje interactivo en la dimensión compartir información y trabajo en línea en grupos experimental y control, antes y después de la intervención

Compartir información y trabajo en línea	Antes		Después	
	N°	%	N°	%
Grupo Experimental (n=32)				
Alto	0	0,0	26	81,3
Medio	7	21,9	6	18,8
Bajo	25	78,1	0	0,0
Grupo Control (n=32)				
Alto	0	0,0	0	0,0
Medio	7	21,9	8	25,0
Bajo	25	78,1	24	75,0

En el desarrollo del aprendizaje interactivo en la dimensión aprendizaje digital, antes de la intervención existió un gran porcentaje de aprendizaje bajo (Experimento 81,3%; Control 84,4%). Sin embargo, después de la intervención, el porcentaje alto fue mayor en el grupo experimental (84,4%) respecto al grupo control (3,1%) (Tabla 5).

Tabla 5

Desarrollo de aprendizaje interactivo en la dimensión aprendizaje digital en grupos experimental y control, antes y después de la intervención

Aprendizaje digital	Antes		Después	
	N°	%	N°	%
Grupo Experimental (n=32)				
Alto	0	0,0	27	84,4
Medio	6	18,8	5	15,6
Bajo	26	81,3	0	0,0
Grupo Control (n=32)				
Alto	1	3,1	1	3,1
Medio	4	12,5	4	12,5
Bajo	27	84,4	27	84,4

En el momento basal, ambos grupos (experimental y control) resultaron homogéneos en cuanto a la variable aprendizaje interactivo, con $p = 0,736$. Y, se encontró también homogeneidad en las dimensiones del aprendizaje interactivo como interacción virtual ($p = 0,549$), gestión de la información ($p = 0,708$), compartir información y trabajo en línea ($p = 0,704$) y aprendizaje digital ($p = 0,809$). Es decir, estas variables resultaron no significativo ($p > 0,05$) o lo que es equivalente, antes de la intervención ambos grupos (experimental y control) mantuvieron puntuaciones similares (Tabla 6).

Tabla 6

Comparación de desarrollo de aprendizaje interactivo y sus dimensiones en grupos experimental y control, antes de la intervención

Variable / dimensiones	Experimento (n=32)		Control (n=32)		Prueba Mann Whitney	Significancia
	Media	D.E.	Media	D.E.		
Aprendizaje interactivo	3,1	4,3	2,8	4,1	489,50	0,736
Interacción virtual	0,3	0,4	0,2	0,4	480,00	0,549
Gestión de la información	1,0	1,5	0,9	1,4	487,50	0,708
Compartir información y trabajo en línea	0,7	1,0	0,7	1,0	487,00	0,704
Aprendizaje digital	1,1	1,9	1,1	2,0	497,00	0,809

Y, después de la intervención, al comparar las medias en ambos grupos (experimental y control), la prueba Mann Whitney arrojó diferencias significativas ($P = 0,000$). Y, asimismo, hubo diferencias en las dimensiones interacción virtual ($p = 0,000$), gestión de la información ($p = 0,000$), compartir información y trabajo en línea ($p = 0,000$) y aprendizaje digital ($p = 0,000$) (Tabla 7).

Tabla 7

Comparación de desarrollo de aprendizaje interactivo y sus dimensiones en grupos experimental y control, después de la intervención

Variable / dimensiones	Experimento (n=32)		Control (n=32)		Prueba Mann Whitney	Significancia
	Media	D.E.	Media	D.E.		
Aprendizaje interactivo	19,8	4,3	3,0	4,1	8,00	0,000
Interacción virtual	0,8	0,4	0,2	0,4	224,00	0,000
Gestión de la información	6,4	1,3	0,9	1,4	14,50	0,000
Compartir información y trabajo en línea	3,7	0,7	0,7	1,0	26,00	0,000

Variable / dimensiones	Experimento (n=32)		Control (n=32)		Prueba Mann Whitney	Significancia
	Media	D.E.	Media	D.E.		
Aprendizaje digital	8,9	2,2	1,1	2,0	17,50	0,000

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Es importante indicar que los resultados muestran que el Nearpod integrando la inteligencia artificial desarrolla significativamente el aprendizaje interactivo en estudiantes universitarios en estudio, con $p=0,000$. Asimismo, el cambio ha sido en las dimensiones de interacción virtual ($p=0,000$), gestión de la información ($p=0,000$), compartir información y trabajo en línea ($p=0,000$) y aprendizaje digital ($p=0,000$).

Estos hallazgos concuerdan con otras investigaciones, entre estos podemos citar a Ríos-Zaruma et al (2019) quienes indican que el uso de Nearpod en varios cursos ha promovido una mejora significativa en el proceso de enseñanza de los estudios a razón de la implementación del aprendizaje interactivo por los profesores. Del mismo modo, aseguran una alta satisfacción con la utilización de esta tecnología de información.

Cortell-Tormo et al (2022) concluyen que debido al uso del aplicativo Nearpod, los estudiantes no solo evidencian mayor participación activa sino también hubo incremento de comprensión y motivación en el aprendizaje. De la Torre (2019) pone en evidencia que el software Nearpod corresponde una herramienta altamente valiosa en la docencia universitaria que consigue incrementar el aprendizaje interactivo en los estudiantes. Asimismo, Naranjo y Medina (2023) informan que la

plataforma Nearpod crea un apoyo significativo en el trabajo en conjunto, es decir ayuda a la mejora de las competencias interpersonales y facilita que los alumnos transformen su papel participativo, en otras palabras, se alejan de ser personas pasivas y se convierten en individuos activos, de esta forma el proceso de enseñanza aprendizaje es más atractivo y enriquecedor.

Delgado-Coveña et al (2024) concluyen que los hallazgos logrados después de la aplicación de la plataforma Nearpod generó un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes que se traduce en el desarrollo de habilidades socioeducativas, demostrando autonomía, independencia, liderazgo, comunicación efectiva y empatía, formándolos así para el éxito académico y profesional futuro. Giler-Loor et al (2020) informan que la implementación de las tecnologías de información interactivas en la educación universitaria permite mejorar la relación entre docentes y estudiantes y fortalece el aprendizaje interactivo.

Finalmente, cabe señalar que la persona es un ser social, y las funciones y logros distintivamente humanos se originan en las relaciones que se instauran; el funcionamiento mental sucede gracias a la internalización y transformación de los logros de un grupo. Concibe al aprendizaje como un proceso que va de lo interpersonal a lo intrapersonal, donde la generación de conocimiento se crea como resultado de la interacción de los sujetos en un ambiente determinado. Los entornos en línea facilitan una mayor interacción y comunicación entre individuos, y la probabilidad de compartir información promueve el desarrollo del aprendizaje interactivo. (Aparici, 2010; Aparici 2011).

En conclusión, existe diferencia significativa en el aprendizaje interactivo para uso de Nearpod, puesto que se lograron mejores resultados con los estudiantes que usaron la plataforma, alcanzando una ventaja sobre los que no. Lo mismo fue el cambio para las dimensiones interacción virtual, gestión de la información, compartir información y trabajo en línea y aprendizaje digital.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amasha, M., Abougalala, R., Rania, A., Reeves, A., & Alkhlaf, S. (2018). Combinación de aprendizaje y evaluación en línea en forma de sincronización. *Educación y Tecnologías de la Información*, 2517-2529.
- Antonio, C. L. & Carrión, J. D. (2023). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza-aprendizaje del inglés, una revisión de literatura. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 12(33). <https://doi.org/10.31644/IMASD.33.2023.a02>
- Aparici, R. (2010). *Conectados en el ciberespacio*. UNED.
- Aparici, R. (2011). *La educación 2.0 y las nuevas alfabetizaciones*. Gedisa.
- Arias-Garrido, J. E., Carvajal-Salamanca, J. L., & Neira-Peña, T. (2024). Percepción de estudiantes universitarios sobre metodologías innovadoras mediadas por tecnologías en una universidad chilena. *Formación universitaria*, 17 (1), 45-58. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062024000100045>
- Báez, D. A. & Ushiña, E. K. (2022). *Recurso didáctico tecnológico para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas en los estudiantes de octavo año de educación general básica de la unidad educativa "Guaranda" durante el año 2022*. (Tesis de Bachiller). Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias de la Educación. Carrera Pedagogía de la Informática.
- Beranek, M., Bory, P., Kovar, V., & Vacek, V. (2016). Métodos utilizados para mejorar la eficacia del aprendizaje en Unicorn College. *Revista Internacional de educación y tecnologías de la información*, 168-175.

- Cantú, P. C., Villarreal, M. E., Vázquez, C., & Caballero, I. I. (2023). *Nearpod como estrategia y herramienta educativa en la enseñanza de la nutrición*. En Cantú, P.C. (2023). *Investigación aplicada al ámbito educativo*. Monterrey, Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León. Primera edición.
- Casado, E. (2020). *Aprendizaje activo y online mediante la herramienta interactiva Nearpod*. (Tesis de Maestría). Universidad Pública de Navarra, Navarra, España.
- Castro-Palomino, L. & Coras, E. A. (2024). Herramientas digitales en el desempeño de los docentes: revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(32), 288-299. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i32.723>
- Cortell-Tormo, J. M., Encarnación-Martínez, A., Pérez-Soriano, P., Aparicio, I., Priego, J. I., & Sanchis-Sanchis, R. (2022). *El uso de Nearpod para el aprendizaje interactivo en las sesiones teóricas de Didáctica de la Expresión Corporal* (5520). En: Satorre Cuerda, Rosana (coord.). *Memorias del Programa de Redes de investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2021-22 Memòries del Programa de Xarxes de investigació en docència universitària. Convocatòria 2021-22*. Universitat d'Alacant.
- Cruz, M. A., Pozo, M. A., Andino, A. F., & Arias, A. D. (2018). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación de los estudiantes. *E-Ciencias De La Información*, 9(1). <https://doi.org/10.15517/eci.v1i1.33052>
- De la Torre, J. (2019). *TIC y aprendizaje: el uso de la herramienta interactiva nearpod en el aula universitaria*. Memoria ID-092. Ayudas de la Universidad de Salamanca para la innovación docente, curso 2018-2019.
- Delgado-Coveña, R. I., Tsenkush-Wampanti, J. P., Guzmán-Hernández, R., & Alba-Castellanos, O. (2024). Estrategia didáctica para utilización de Nearpod como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología del Bachillerato en Ciencias. *MQRInvestigar*, 8(1), 1694-1718. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.1694-1718>
- Flores, J. A. (2021). Las Estrategias interactivas en el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista San Gregorio*, 1(48), 186-197. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i48.1843>
- Flores, M. (2022). Aprendizaje interactivo enfocado en el estudiante. *Educación y Vida Sostenible*, 1(1), 119-126. <https://doi.org/10.57175/evsos.v1i1.12>

- Gallegos, C. & Nakashima, H. (2018). Dispositivos móviles: ¿una distracción o una herramienta útil para involucrar a los estudiantes de enfermería? *Revista de educación de enfermería*, 57(3), 170-173.
- Giler-Loor, D., Zambrano-Mendoza, G., Velásquez-Saldarriaga, A., & Vera-Moreira, M. (2020). Padlet como herramienta interactiva para estimular las estructuras mentales en el fortalecimiento del aprendizaje. *Dominio De Las Ciencias*, 6(3), 1322–1351. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1376>
- Lukita, H., Sujana, Y., & Budiyanto, C. (2017). Can Interactive Learning Improve Learning Experience? *A Systematic Review of the Literature*. In International Conference on Teacher Training and Education 2017 (ICTTE 2017) (pp. 495-500). Atlantis Press.
- McClellan, S. & Crowe, W. (2017). Making room for interactivity: using the cloud-based audience response system Nearpod to enhance engagement in lectures. *FEMS Microbiology Letters*, 364(6). <https://doi.org/10.1093/femsle/fnx052>
- Naranjo, D. & Medina, P. (2023). Aprendizaje colaborativo. Uso de Nearpod para estudiantes de bachillerato. *Revista Mapa*, 6(29), 84–100. <http://revistamapa.org/index.php/es>
- Pérez, A. (2023). *Recurso educativo para un aprendizaje interactivo y entretenido*. (Tesis de maestría). Universidad Católica de Murcia, España.
- Pupah, E. M. & Sholihah, U. (2022). Enhancing EFL students' reading learning process in COVID-19 pandemic through Nearpod. *Englisia: Journal of Language, Education, and Humanities*, 9(2), 17-31. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/englisia/article/view/10400>
- Ríos-Zaruma, J., Chamba-Rueda, L., Zumba-Zuñiga, M. F., & Pardo-Cueva, M. (2019). *Aplicación de las TIC y el M-Learning para mejorar el aprendizaje colaborativo y la interacción utilizando la plataforma Nearpod*. 14ª Conferencia Ibérica sobre Sistemas de Información y Tecnologías (CISTI), Coimbra, Portugal, doi: 10.23919/CISTI.2019.8760728
- Røkenes, F. M. & Krumsvik, R. J. (2016). Prepared to teach ESL with ICT? A study of digital competence in Norwegian teacher education. *Computers & Education*, 97, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.014>
- Ruiz-Loor, L. G. & Intriago-Romero, W. I. (2022). El uso de la herramienta tecnológica canva como estrategia en la enseñanza creativa de los docentes de

la Escuela Fiscal Lorenzo Luzuriaga. *Revista científica multidisciplinaria arbitrada Yachasun*, 6(11), 75-90. <https://doi.org/10.46296/yc.v6i11.0194>

Selena, T. C. & Sanda, W. N. (2017). Exploring the use of Nearpod in the junior secondary reading classrooms. *Exploring the Use of Nearpod in the Junior Secondary Reading Classrooms*, 5.

Urday, J. R. & Deroncele, A. (2022). Enseñanza-aprendizaje significativo en un entorno educativo virtual. *Conrado*, 18(86), 322-331. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000300322&lng=es&tlng=pt

CAPÍTULO VIII

LAS AULAS DE TECNOLOGÍA APLICADA (ATECA) EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL

Yonathan Humberto Borden-Lanza

yonathan.borden@urv.cat <https://orcid.org/0000-0003-0389-6087>

Universitat Rovira i Virgili, Tarragona (España)

Beatriz Lores-Gómez

blores@uji.es <https://orcid.org/0000-0001-8487-5960>

Universitat Jaume I, Castellón (España)

RESUMEN

En el actual contexto educativo las Aulas AtecA (Aulas de Tecnología Aplicada) se presentan como espacios para instituir a los estudiantes de Formación Profesional en las competencias digitales esenciales en un mundo cada vez más digitalizado y sostenible. Estas aulas están diseñadas para formar a los estudiantes con competencias digitales esenciales mediante el uso práctico de tecnologías emergentes y así, prepararlos para un mercado laboral competitivo y tecnificado. El objetivo de esta investigación es describir el funcionamiento de las Aulas AtecA, enfocándose en el uso y distribución de los recursos disponibles. Se utilizó un enfoque cualitativo de estudio de caso mediante la observación directa no participante en dos institutos de Barcelona (Cataluña-España). Concretamente, los centros educativos son: Instituto Mare de Déu de la Mercè e Instituto Esteve Terradas i Illa. Las variables observadas incluyen diseño de la clase, recursos educativos, interacciones en el aula, tecnología y aprendizaje, inclusión y diversidad, gestión del tiempo, clima de aprendizaje, y capacitación docente. Los resultados muestran que ambos institutos destacan por su alta participación estudiantil y uso efectivo de recursos multimedia en un ambiente altamente motivante, aunque se hace necesaria una mayor capacitación docente y apoyo institucional para seguir promoviendo el empleo de este tipo de aulas.

1. INTRODUCCIÓN

Las Aulas AtecA (Aulas de Tecnología Aplicada) representan un innovador modelo educativo en la Formación Profesional (FP), diseñado para equipar a los estudiantes con competencias digitales esenciales que permitan enfrentar los desafíos de la transformación digital (Gobierno de España, 2021; San Martín y Miranda, 2020). Estas aulas tecnificadas están dotadas de herramientas avanzadas que permiten a los estudiantes experimentar y aprender mediante el uso práctico de tecnologías emergentes según la familia profesional en la que se enmarquen (del Cerro Velázquez y Ramon Cano, 2018). En un contexto donde la digitalización y la sostenibilidad son pilares fundamentales, formar egresados con habilidades digitales y

prácticas se vuelve una necesidad imperiosa (Bieger et al., 2020). En este sentido, las Aulas AtecA buscan precisamente preparar a los estudiantes para integrarse con éxito en un mercado laboral cada vez más competitivo y tecnificado (González Calatayud, 2022).

En los últimos tiempos, el creciente avance tecnológico y la digitalización han planteado un desafío significativo en el ámbito laboral, generando preocupaciones sobre una posible ola de desempleo debido a la falta de perfiles profesionales capacitados para afrontar este nuevo contexto. La transformación digital exige una fuerza laboral flexible y cualificada, capaz de responder a los requerimientos del sistema productivo actual, especialmente en áreas como la inteligencia artificial, la robótica y el Internet de las cosas (IoT). En España, la Formación Profesional (FP) se posiciona como un mecanismo crucial para enfrentar estos desafíos, proporcionando capacitación en innovación y competencias profesionales. Sin embargo, existe un desajuste entre las habilidades demandadas por el mercado y la formación ofrecida, lo cual es evidenciado por informes que indican que España se encuentra por debajo de la media de la UE en competencias digitales, con solo el 2,4% de la población especializada en tecnología digital.

Para abordar estos desafíos, se han implementado varios planes y estrategias. En 2018, el Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) lanzó el I Plan Estratégico FP del Sistema Educativo, con el objetivo de mejorar el sistema de cualificaciones y actualizar los contenidos de las titulaciones. Posteriormente, en la fase post-COVID19, se hizo evidente la necesidad de una cualificación técnica en áreas STEM, aunque persisten

problemas de variabilidad en la cualificación de la población. La segunda fase del plan, el Plan de Modernización de la FP en España, busca promover un entorno de relanzamiento económico, revalorizando el capital humano y adaptando la oferta educativa a las demandas del mercado. Parte de esta modernización incluye la transformación digital de la FP y la creación de Aulas AtecA, que acercan la tecnología empresarial a los futuros egresados. Además, se subraya la importancia de la Competencia Digital Docente (CDD) como clave para el éxito de la formación, aunque se reconoce la necesidad de mejorar la capacitación de los docentes en el uso didáctico de la tecnología.

Frente a esta realidad, se tiene la intención de responder a la siguiente pregunta de investigación, ¿cuál es la situación actual de los centros educativos que disponen de Aulas AtecA?

2. MÉTODO

El análisis se ha llevado a cabo mediante un enfoque cualitativo. Se ha realizado un estudio de caso descriptivo mediante la observación directa no participante (Cohen et al., 2018) en dos institutos de Barcelona (Cataluña-España): Instituto Mare de Déu de la Mercè e Instituto Esteve Terradas i Illa. La recogida de datos se ha realizado entre los meses de abril y mayo de 2024.

El objetivo de esta investigación es describir el funcionamiento de las Aulas AtecA enfocándose en el uso y la distribución de los recursos disponibles. Asimismo, las variables observadas son: diseño de la clase, recursos

educativos disponibles, interacciones en el aula, tecnología y aprendizaje, inclusión y diversidad, gestión del tiempo, clima de aprendizaje, y acompañamiento y entrenamiento docente.

3. RESULTADOS

A continuación, se describen los resultados organizados según el centro educativo. En primer lugar, se describirá el Instituto Mare de Déu de la Mercè y más tarde.

3.1. Instituto Mare de Déu de la Mercè

El Institut Mare de Deu de la Mercè se distingue por un diseño de aula altamente tecnificado y adaptable a diversas necesidades educativas. En estas aulas se encuentran impresoras 3D, pantallas verdes, proyectores LED y mobiliario especializado para el alumnado, incluyendo tanto áreas de trabajo como espacios de descanso. Además, están equipadas con cámaras, trajes con sensores y sensores de movimiento en el techo, lo cual permite una amplia gama de actividades y experimentaciones tecnológicas. La distribución del espacio es amplia y adecuada, proporcionando un entorno idóneo para las actividades educativas, permitiendo suficiente movilidad y flexibilidad, y favoreciendo la interacción y el trabajo colaborativo entre los estudiantes. La organización del mobiliario y los equipos tecnológicos facilita una utilización eficiente del espacio disponible, contribuyendo a un ambiente de aprendizaje efectivo.

La tecnología es un elemento central en el Aula AtecA del instituto, con pantallas digitales, ordenadores de alta potencia, gafas de realidad aumentada y

proyectoros LED. Esta variedad de equipos tecnológicos permite a los estudiantes realizar actividades avanzadas y desarrollar competencias en el manejo de herramientas digitales contemporáneas. Los recursos educativos disponibles abarcan una amplia gama de materiales tanto digitales como físicos, incluyendo documentos de texto, imágenes, archivos de audio y video, modelos 3D, software y aplicaciones diversas, e-books y arte digital. La variedad de materiales permite a los estudiantes acceder a una rica fuente de información y herramientas para el desarrollo de sus proyectos y aprendizajes.

Las herramientas multimedia son ampliamente utilizadas en el Aula AtecA para realizar pruebas y proyectos que están directamente relacionados con la familia profesional, como la producción audiovisual, el desarrollo de museos virtuales y la impresión 3D de piezas automotrices. Estas actividades no solo fomentan la creatividad y la innovación, sino que también permiten a los estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos prácticos. Aunque cada aula AtecA está adaptada principalmente a una familia profesional específica, también se realizan adaptaciones para satisfacer las necesidades de otras áreas. Esta flexibilidad asegura que los estudiantes de diversas disciplinas puedan beneficiarse del uso de estas aulas tecnificadas, promoviendo un enfoque inclusivo en la educación profesional.

La dinámica de las clases en el Aula AtecA incluye métodos como debates, trabajo en grupo y presentaciones. Los proyectos se desarrollan y discuten en sesiones de prueba, donde se evalúan las aplicaciones y usos de los desarrollos realizados, fomentando la participación activa de los estudiantes y el trabajo colaborativo. La interacción entre docentes y estudiantes se caracteriza por un enfoque de guía por parte del maestro. Los docentes seleccionan líderes dentro de los grupos de trabajo, quienes toman el control del desarrollo de los proyectos, promoviendo la autonomía y el liderazgo entre los estudiantes, facilitando un ambiente de

aprendizaje activo y participativo. La participación estudiantil es alta, con los estudiantes tomando un papel protagonista en el dinamismo y desarrollo de las actividades en el Aula AtecA, mostrando entusiasmo y ansias por presentar sus proyectos y productos, lo que indica un alto nivel de compromiso y motivación.

La integración de la tecnología en las actividades del Aula AtecA es guiada por el docente o un mentor TIC. Se utilizan aplicaciones como Mocap, Rokoko Studio, Mixamo (Adobe), FBX reviewer y Blender, permitiendo a los estudiantes familiarizarse con herramientas tecnológicas avanzadas y aplicarlas en sus proyectos. Las plataformas y aplicaciones educativas utilizadas proporcionan un entorno robusto para la creación y gestión de contenidos digitales avanzados. La conectividad a internet está habilitada en el Aula AtecA, con una autoconexión a Eduroam, facilitando el acceso a recursos en línea y plataformas de aprendizaje, cruciales para el desarrollo de proyectos que requieren acceso a información y colaboración en tiempo real.

Se emplean estrategias para incluir a todos los estudiantes, formando grupos colaborativos que trabajan juntos para mejorar proyectos y productos. Los estudiantes desarrollan avatares y utilizan trajes con sensores, permitiendo una participación inclusiva y diversa. Las actividades se desarrollan en catalán, pero los estudiantes pueden responder en su lengua materna, facilitando la inclusión de estudiantes de diferentes antecedentes lingüísticos y culturales. Aunque no hay un método específico para el uso del Aula AtecA, se observa el uso de estrategias metodológicas como trabajo por retos, trabajo por proyectos, trabajo colaborativo y grupos de expertos, promoviendo un aprendizaje activo y orientado a la práctica.

Asimismo, la retroalimentación es inmediata, con asistencia constante entre docente y estudiante, y entre alumnos, para aclarar dudas sobre procesos, facilitando un aprendizaje ágil y efectivo. Los estudiantes expresan que el Aula AtecA es el mejor espacio del instituto, mostrando contento y satisfacción por

tener un lugar donde pueden ver hechos realidad sus proyectos, contribuyendo a un clima de aprendizaje motivador y estimulante. El compromiso y la participación de los estudiantes son elevados, con una notable implicación en las actividades y proyectos desarrollados en el Aula AtecA, reflejando un interés genuino y una dedicación al aprendizaje. Se promueven prácticas que fomentan el respeto y la colaboración entre los estudiantes, creando un ambiente de trabajo armonioso y cooperativo.

Aunque no existen programas específicos de entrenamiento para el uso del Aula AtecA, representando un área de mejora ya que la formación docente es crucial para maximizar el potencial de estos espacios tecnificados. Aunque no hay una metodología transversal establecida, se observa la necesidad de un mayor apoyo institucional para estandarizar y optimizar el uso de estas aulas. La competencia en tecnología educativa se basa en méritos adquiridos, sin un certificado específico, sugiriendo la necesidad de establecer criterios claros y programas de certificación para asegurar un nivel adecuado de competencia tecnológica entre los docentes. El tiempo en clase se maneja de acuerdo con las horas reservadas, permitiendo una planificación flexible y adaptada a las necesidades de los estudiantes y proyectos. Las actividades se desarrollan de manera eficiente, aunque ocasionalmente se enfrentan a problemas de conectividad a internet que pueden afectar el flujo de trabajo.

La planificación de las actividades es flexible, adaptándose a los cambios y necesidades que surgen durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. La opinión de los estudiantes sobre el entorno de aprendizaje en el Aula AtecA es generalmente positiva y motivadora, destacando la importancia de este espacio en su formación profesional. Aunque aún no queda completamente claro, la satisfacción con las metodologías y recursos parece ser alta, con áreas de mejora identificadas en la capacitación y estandarización de metodologías. Una de las

principales sugerencias para mejorar es la necesidad de capacitación en metodologías transversales para el uso del Aula AtecA, lo cual podría mejorar la eficiencia y efectividad del uso de estos espacios tecnificados, beneficiando tanto a docentes como a estudiantes.

3.2. Instituto Esteve Terradas i Illa

El Aula AtecA del Instituto Esteve Terradas i Illa está equipada con pantallas inteligentes, gafas de realidad virtual y aumentada, butacas, gradas y mesas multifuncionales. Esta configuración permite una gran flexibilidad y adaptabilidad en la disposición del aula. Además, el espacio del aula, aunque justo, cuenta con una pared plegable que permite expandirse y utilizar la biblioteca cuando se necesita más espacio, ofreciendo así una gran versatilidad en el uso del espacio. La tecnología presente en el Aula AtecA incluye pantallas digitales y un panel que divide el aula en salas de trabajo o puede ampliarse para unirse a la biblioteca, lo que facilita la creación de diferentes entornos de trabajo y colaboración dentro del mismo espacio. Entre los materiales educativos disponibles se encuentran mesas, un museo virtual, ordenadores y gafas de realidad virtual, permitiendo a los estudiantes acceder a una amplia variedad de herramientas y tecnologías para sus proyectos y actividades educativas.

Similar al Institut Mare de Deu de la Mercè, el uso de herramientas multimedia es común para proyectos relacionados con la familia profesional de audiovisuales, museos virtuales e impresión 3D de piezas automotrices, fomentando así la creatividad y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Se realizan adaptaciones específicas para diversas familias profesionales, asegurando que los estudiantes de diferentes disciplinas puedan beneficiarse del Aula AtecA, lo cual es crucial para ofrecer una educación inclusiva y diversa. La dinámica de la clase incluye un Club de Realidad Virtual, donde los estudiantes pueden probar y

desarrollar aplicaciones de realidad virtual, fomentando la exploración y el desarrollo de habilidades en tecnologías emergentes.

La relación entre docentes y estudiantes se basa en un modelo de guía, similar al del Institut Mare de Deu de la Mercè, en el que los maestros seleccionan líderes para el desarrollo de proyectos y trabajan en grupos de expertos, promoviendo la autonomía y el liderazgo entre los estudiantes. La participación de los estudiantes es alta, con un gran entusiasmo por mostrar y desarrollar sus proyectos y productos, reflejando un alto grado de compromiso y motivación. La integración de la tecnología se enfoca en la inmersión en realidad aumentada y virtual, utilizando herramientas como Unity, Blender, Maya y 3ds Max para desarrollar proyectos de RA y RV, lo que permite a los estudiantes adquirir habilidades avanzadas en estas tecnologías.

Las plataformas y aplicaciones utilizadas incluyen Unity, Blender, Maya y 3ds Max, así como plataformas de distribución como Oculus Store y SteamVR, proporcionando un entorno robusto para el desarrollo y distribución de contenidos de realidad virtual y aumentada. La conectividad a internet está habilitada y se facilita la autoconexión a Eduroam, permitiendo a los estudiantes acceder a recursos en línea y colaborar en tiempo real. Las estrategias de inclusión se basan en la formación de grupos colaborativos que trabajan juntos para mejorar proyectos, asegurando que todos los estudiantes participen y contribuyan de manera significativa a las actividades del aula.

Las actividades se realizan en catalán, permitiendo respuestas en la lengua materna de los estudiantes, promoviendo la inclusión y la diversidad cultural y asegurando que todos los estudiantes se sientan cómodos y capaces de participar. Se utilizan metodologías como trabajo por retos, proyectos colaborativos y grupos de expertos, fomentando un aprendizaje activo y práctico, adecuado para el desarrollo de competencias profesionales. La retroalimentación es inmediata,

facilitando la resolución de dudas y la mejora continua de los proyectos, lo cual es fundamental para un aprendizaje efectivo y ágil.

El ambiente emocional en el Aula AtecA es positivo, con estudiantes mostrando satisfacción y entusiasmo por las actividades, contribuyendo a un clima de aprendizaje motivador y estimulante. El compromiso y la participación de los estudiantes son altos, reflejando un interés genuino y dedicación al aprendizaje y desarrollo de proyectos en el Aula AtecA. Se promueven prácticas que fomentan el respeto y la colaboración entre los estudiantes, creando un ambiente de trabajo armonioso y cooperativo.

No existen programas específicos de entrenamiento para el uso del Aula AtecA, lo que indica una necesidad de mejorar la capacitación docente para maximizar el potencial de estos espacios. La falta de una metodología transversal establecida para el uso del Aula AtecA señala una necesidad de mayor apoyo institucional para estandarizar y optimizar el uso de estas aulas. La competencia en tecnología educativa se basa en méritos adquiridos, sin un certificado específico, sugiriendo la necesidad de establecer criterios claros y programas de certificación para asegurar un nivel adecuado de competencia tecnológica entre los docentes.

La planificación del tiempo en clase se adapta a las horas reservadas, permitiendo una organización flexible y eficiente de las actividades. Las actividades se desarrollan de manera eficiente, aunque ocasionalmente se enfrentan problemas de conectividad a internet que pueden afectar el flujo de trabajo. La planificación de las actividades es flexible, permitiendo adaptaciones y cambios según las necesidades que surgen durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. La opinión de los estudiantes sobre el entorno de aprendizaje en el Aula AtecA es positiva y motivadora, destacando la importancia de este espacio en su formación profesional.

Aunque aún no queda completamente claro, la satisfacción con las metodologías y recursos parece ser alta, con áreas de mejora identificadas en la capacitación y estandarización de metodologías. Una de las principales sugerencias para mejorar es la necesidad de capacitación en metodologías transversales para el uso del Aula AtecA, lo cual podría mejorar la eficiencia y efectividad del uso de estos espacios tecnificados, beneficiando tanto a docentes como a estudiantes.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las Aulas AtecA representan un avance significativo en la formación profesional, proporcionando un entorno educativo tecnológicamente avanzado que prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la transformación digital. Los datos obtenidos del Instituto Mare de Déu de la Mercè y el Instituto Esteve Terradas i Illa en Barcelona reflejan el impacto positivo de estos espacios en la enseñanza y el aprendizaje, pero también revelan áreas clave para la mejora en los próximos años.

A este respecto, las Aulas AtecA están equipadas con herramientas tecnológicas avanzadas como impresoras 3D, gafas de realidad virtual y aumentada, y software especializado. Estas tecnologías no solo facilitan la adquisición de competencias digitales, sino que también promueven metodologías activas y participativas. Los estudiantes muestran altos niveles de compromiso y motivación, y participan en actividades prácticas que van desde la producción audiovisual hasta el desarrollo de aplicaciones de realidad virtual. Sin embargo, la implementación efectiva de estas tecnologías requiere de una sólida formación docente. En este sentido, ambos institutos carecen de programas específicos de entrenamiento para

los docentes, lo que limita el potencial de las Aulas AtecA. En ese sentido es importante subrayar que la formación continua en tecnología educativa y la certificación de competencias docentes son cruciales para asegurar una integración eficaz de estas herramientas en el currículo.

Por lo que respecta a la flexibilidad y la adaptabilidad del espacio, como se ha observado en ambos centros educativos el diseño flexible de las Aulas AtecA permite una variedad de configuraciones para adaptarse a diferentes actividades educativas. El Institut Mare de Déu de la Mercè destaca por su amplio espacio y mobiliario especializado, mientras que el Instituto Esteve Terradas i Illa utiliza paredes plegables para expandir el aula según sea necesario. Esta flexibilidad es fundamental para fomentar un entorno de aprendizaje colaborativo y dinámico. No obstante, se identifican problemas ocasionales de conectividad a internet, que pueden afectar el flujo de trabajo y la eficiencia de las actividades. Mejorar la infraestructura tecnológica y asegurar una conectividad robusta es esencial para maximizar el uso de estos espacios.

En lo referido a la inclusión y la diversidad, las Aulas AtecA promueven un enfoque inclusivo, adaptando recursos y actividades para satisfacer las necesidades de estudiantes de diversas disciplinas y antecedentes culturales y lingüísticos. Ambos institutos permiten que los estudiantes respondan en su lengua materna y utilizan estrategias de formación de grupos colaborativos para asegurar una participación equitativa. Esta inclusividad es clave para un entorno de aprendizaje positivo y motivador. Sin embargo, la falta de una metodología transversal y estandarizada en el uso de las Aulas AtecA señala la necesidad de un mayor apoyo institucional

para desarrollar y aplicar estrategias educativas inclusivas de manera consistente.

En relación con la evaluación en las Aulas AtecA, ésta se basa en metodologías como trabajo por retos, proyectos colaborativos y grupos de expertos. También la retroalimentación es inmediata, lo que facilita la resolución de dudas y la mejora continua de los proyectos. Este enfoque práctico y basado en competencias es altamente efectivo para el aprendizaje, pero su implementación podría beneficiarse de una mayor estandarización de las metodologías de evaluación y retroalimentación. Desarrollar criterios claros y programas de certificación en competencias digitales y metodologías educativas para docentes puede ayudar a asegurar una evaluación coherente y efectiva en las Aulas AtecA.

Por su parte, la satisfacción de los estudiantes con el entorno de aprendizaje en las Aulas AtecA es alta, destacando la importancia de estos espacios en su formación profesional. No obstante, se identifican áreas de mejora en la capacitación docente y la estandarización de metodologías. La implementación de programas de entrenamiento específicos para el uso de tecnologías educativas avanzadas y el desarrollo de metodologías transversales son pasos necesarios para mejorar la eficiencia y efectividad de las Aulas AtecA.

En conclusión, las Aulas AtecA son un modelo prometedor para la formación profesional en el contexto de la transformación digital. Sin embargo, su éxito depende de una integración tecnológica eficaz, un diseño flexible del espacio, un enfoque inclusivo y una evaluación basada en

competencias. Para maximizar su potencial, es esencial abordar las áreas de mejora identificadas, especialmente en la formación y certificación docente, la conectividad tecnológica y el apoyo institucional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bieger, C., Álvarez de Mon, S., & Lombardía, P. (2020). *El Reto de la Formación Profesional en España*. <https://www.descubrelafp.org/que-hacemos/informe/retos-formacion-profesional-empleo-juvenil-espana//files/assets/common/downloads/El%20reto%20de%20la%20FP%20en%20Espa.pdf?uni=c2d13b330607d4812fa0d3c835686492>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison K. (2018). *Research Methods in Education*. Routledge.
- del Cerro Velazquez, F., & Ramon Cano, F. J. (2018). Vocational Training: Professional requirements and labour occupations of the NCO-11. *Red-Revista de Educación a Distancia*, 58. <https://doi.org/10.6018/red/58/9>
- Gobierno de España. (2021). *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia: COMPONENTE 20 Plan estratégico de impulso de la Formación Profesional*. <https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/05052021-Componente20.pdf>
- Gonzalez Calatayud, V. (2022). Innovation in Vocational Education and Training: The use of Escape Rooms, *Innoeduca-International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(1), 111-120. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i1.12120>
- San Martín, S. & Miranda, J. (2020). *Aula Ateca. Aulas Tecnológicas: Visión de la Empresa*. <https://www.todofp.es/dam/jcr:3a3ba5ac-b727-4ab9-95f5-11e4cb16855a/aulas-tecnologicas-ateca-empresas.pdf>

CAPÍTULO IX

CONSTRUÇÃO DE APLICATIVO PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE POLICIAIS DE ALAGOAS, BRASIL

Alisson César Silva Gama

alisson.gama@cedu.ufal.br <https://orcid.org/0000-0003-3865-8118>

Brasil

Luis Paulo Leopoldo Mercado

luispaulomercado@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-8491-6152>

Brasil

RESUMO

A formação continuada para os profissionais de segurança pública é um requisito importante para o eficiente desempenho profissional. Apresentamos um estudo de caso com agentes policiais que trabalham no Comando da Região Metropolitana (CPRM) da cidade de Maceió - Alagoas, Brasil, inicialmente em uma fase exploratória, seguida da construção de protótipo de app no code, voltado para mensurar a aprendizagem na formação continuada e aceitabilidade na formatação do conteúdo proposto. A coleta de dados quali-quantitativa, foi realizada de forma remota, através da disponibilização de formulário enviado online. As informações pesquisadas envolveram a testagem e usabilidade do artefato tecnológico através do instrumento System Usability Scale (SUS) e relativo aos diferentes tipos de comunicações voltadas para a uma aprendizagem significativa. Os resultados revelaram aceitação do protótipo do app, por reunir: praticidade ao acesso; intuitividade; objetividade do conteúdo; tempo reduzido e por despertar formas sensoriais de aprendizagem. Em conclusão, foi observado a necessidade de ofertar variadas formas de aprendizagem à formação continuada na Polícia Militar de Alagoas (PMAL), a exemplo da construção de um app institucional, voltado ao aperfeiçoamento dos agentes de segurança pública do Estado de Alagoas.

1. INTRODUÇÃO

A atividade do profissional de segurança pública requer conhecimento técnico e autoconfiança na execução profissional. As habilidades profissionais podem ser desenvolvidas e aperfeiçoadas com emprego da formação profissional continuada no cotidiano das unidades policiais militares. Sua ausência restringe o desenvolvimento de competências necessárias à área de segurança pública apenas no período dos cursos de formação ou eventuais cursos de aperfeiçoamento ofertados nos centros de formação e Academia de Polícia.

Nesta pesquisa exploratória foram coletadas informações com objetivo da delimitação e viabilidade da temática nas Organizações Policias Militares (OPM) da região metropolitana de Maceió, estado de Alagoas, Brasil, informações com objetivo da delimitação e viabilidade da temática. No pré-questionário respondido por 126 (cento e vinte e seis) policiais, foram coletados os seguintes dados: 81,7% dos entrevistados aceitariam a utilização de plataformas educacionais e/ou aplicativos nos smartphones; apenas 10,3% se sentem muito satisfeitos com a formação continuada, atualmente, em suas OPM; 43,6% responderam como ruins ou razoáveis as condições físicas e recursos disponíveis para realização das instruções da formação continuada na sua unidade de trabalho; 82,6% concordam ou concordam totalmente em relação a possibilidade da formação continuada ser executada como instruções semanais, utilizando de vídeos de até 5 min, mapas mentais/conceituais, quiz, podcasts, reproduzidos no smartphone, seguidos de breves debates ou comentários em tempo de até 10 min antes do início do serviço.

Instruções de curta duração com uso de app em uma modelagem de aprendizagem significativa permiterelacionar conhecimentos prévios dos alunos, com novos conhecimentos, que poderão potencializar as capacidades de mobilizar saberes para agir em diferentes situações da prática profissional. Esta perspectiva corrobora com as diretrizes da Matriz Curricular Nacional (MCN) para a ação formativa dos profissionais de segurança pública, reconhecida no Brasil como referencial teórico-

metodológico para orientar a formação inicial e continuada dos profissionais da área de segurança pública (Brasil, 2014).

O cerne do estudo está em metodologias de aprendizagem dinâmicas, com os conceitos de formação educacional multimodal, diante do aprendizado de diferentes modalidades, tecnologias digitais, baseados em transmissão de informações em curto tempo, learnability, caracterizada pela disposição de aprender e se adequar às necessidades das instituições em geral, microlearning epíulas de conhecimento, ambas voltadas em estratégias de aprendizagem rápidas, consideradas apenas um start, que motiva a própria construção da aprendizagem, além da técnica do brainstorming, com a participação dos usuários sugestionando e solucionando problemas. A sociedade multimodal se caracteriza pela inovações, relacionamentos, aprendizagens, serviços, entre outras, por vezes, associadas às tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) e comunicadas por diversos signos.

Para Vygotsky et al (2010, p. 146) os signos são mediadores para recordar, transmitir ideias e conceitos. Neste diapasão, existe uma extensão de recursos linguísticas disponíveis ao progresso educacional da sociedade contemporânea.

Descardecí (2023, p. 41), ao abordar a formação educacional afirma que, a escrita, a partir do conceito de multimodalidade, não é a única forma de comunicação, mesmo em sociedades altamente avançadas, entende apenas como mais um código, ou signo, em um cenário multimodal. O conceito de multimodalidade torna-se perfeito para nos alertar de que o código escrito,

por si só, não comunica uma mensagem. E ainda: uma mensagem não necessita essencialmente do código escrito para comunicar e desbanca a supremacia da escrita sobre outras formas de representação da mensagem, pondo por terra os mitos do letramento.

Vivemos com variados recursos tecnológicos à disposição, que facilitam nossas ações no contexto familiar, social e profissional, à exemplo, no Brasil do app: gov.br, que permite acesso a carteira de documentos, assinatura digital, disponibiliza certidões e outras funcionalidades ao cidadão brasileiro.

Este estudo partiu da experimentação de um protótipo de aplicativo (app) de formação continuada, denominado Sistema de Instrução (SISINSTRUÇÃO) que futuramente, poderá ser um artefato tecnológico específico à formação continuada na Polícia Militar de Alagoas (PMAL).

O uso do app pode se aproximar das especificidades do público, das condições estruturais do trabalho, do tempo disponível ao cotidiano das instruções continuada e principalmente, atender à necessidade da formação continuada direcionada pela MCN, independentemente do nível ou da modalidade de ensino que se espera atender (Brasil, 2014).

Nesse contexto, o processo de ensino-aprendizagem deve acompanhar as oportunidades, principalmente as opções tecnológicas que possam sustentar o processo ensino-aprendizagem e a multimodalidade se apresenta contextualizada nesse processo, uma vez que, diversifica às formas de aprendizagem. Para Ribeiro (2021, p. 74), multimodalidade é um termo que vem sendo empregado em estudos sobre os textos cuja

expressão dos sentidos se dá por meio de diferentes modos semióticos, especialmente na relação entre texto verbal e imagem, mas também outras, como som e movimento.

Com relação a formação e o aperfeiçoamento profissional na PMAL, o modelo de aprendizagem atual pode sofrer variações, adaptações e até transformações, continuamente. A instituição precisa avançar em metodologias e artefatos que possam guiar melhor o processo de ensino-aprendizagem e por consequência a prestação de serviços à sociedade.

Existe previsão à atualização e aprimoração do ensino policial, de acordo com as Normas de Conduta e Ensino (NPCE), publicada no Boletim Geral Ostensivo nº 226 de 12 de dezembro de 2023, que tem por finalidade orientar o planejamento e o desenvolvimento das ações formativas dos profissionais policiais militares do estado de Alagoas, além de sistematizar o ensino para aprimorar os métodos, processos e técnicas, visando bom aproveitamento e rendimento do processo de ensino-aprendizagem. O documento ratifica, também, que umas das características do ensino policial militar é de ser um processo contínuo e progressivo, buscando atualizações para os integrantes da corporação (Alagoas, 2023).

Para Santos e Gualberto (2023, p. 22), nas últimas décadas, com o advento da era multimidiática, que se caracteriza pelas diversas formas de comunicação, as pesquisas foram direcionadas para paisagem comunicacional, ampliando suas reflexões para multimodalidade e os seus desdobramentos para ensino e aprendizagem.

Assim, a problemática explorada neste estudo foi como a PMAL pode contribuir e estimular esse aperfeiçoamento contínuo e no cotidiano das OPM, sem necessidade do policial se inscrever e fazer parte de capacitação obrigatória realizada nas escolas de formação e aperfeiçoamento?

O processo contínuo de aprendizagem tornou-se uma necessidade de sobrevivência às corporações e instituições pelo mundo, como forte aliado as TDIC, se constituem como artefatos indispensáveis.

Sungsup et. al (2019, p. 6) esclarecem o aprendizado contínuo como fonte de empregabilidade e a vontade primordial de desaprender, aprender e reaprender. Afirma que as novas tecnologias inauguram novas práticas no local de trabalho, tornando obsoleta as antigas. E ainda, para permanecer relevante no mercado de trabalho exigirá aprendizado contínuo, talvez ainda mais importante do que acumular novos conhecimentos seja desenvolver a capacidade de aprendizado.

Nesta linha de pensamento, a expressão *learnability* (Holzkamp, 1974, p. 18), se refere a uma aprendizagem significativa, capaz de aplicar esse aprendizado em diversos contextos, uma vez que é a junção de conhecimentos antecedentes com os novos adquiridos continuamente. O autor define a aprendibilidade como a capacidade de “reestruturar o próprio conhecimento e experiência de forma a assimilar novos conteúdos”. Essa característica tem espaço nas grandes corporações e instituições pelo interesse na contratação de profissionais que tenham a capacidade de continuar aprendendo novas habilidades, além da possibilidade de reunir diferentes formas de aprendizagem, sejam elas de

forma textual, com vídeos, áudios, animações, através de pequenos questionários e tantas outras que possam garantir mais atenção e melhor compreensão no processo de ensino-aprendizagem.

São inúmeras possibilidades de explorar o uso de plataformas educacionais e aplicativos na formação continuada: através de um ensino híbrido, de uma aprendizagem composta por pílulas do conhecimento, por intermediação de uma microlernig, mapas mentais, fluxogramas, infográficos, utilização de quiz, nos quais vários sentidos são explorados e que fazem parte de uma formação educacional multimodal com apoio das TDIC.

Schwartz e Sarmiento (2020, p. 2) respaldam que atualmente existem possibilidades de aulas mais dinâmicas e interativas que no passado. Mas, ressaltam que os profissionais contemporâneos têm um desafio de agregar as práticas de ensino aos recursos disponíveis da TDIC.

Segundo Kress (2001) apud Ribeiro (2021, p. 31), o professor e as instituições educacionais terão de aderir às TDIC por razões semióticas. O autor explica a necessidade de melhoria e aprimoramento dos processos comunicativos, pois considera muitos tipos de linguagem que atribuem significados e robustece a comunicação.

Para Pimenta (2001), a semiótica é antiga na civilização ocidental, intrinsicamente corpo, mente e cultura estão ligados. Além disso a semiótica se baseia na capacidade inata do cérebro em produzir transformações mentais, pois analisa todos os sistemas de comunicação em uma sociedade.

Destarte, o processo de ensino-aprendizagem tem ligação com a capacidade de se comunicar de forma mais eficiente e as TDIC podem mediar a aprendizagem com uma amplitude de possibilidades educacionais.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que normatiza as instituições públicas no Brasil, sendo um referencial para elaboração dos currículos e propostas pedagógicas da educação básica (Brasil, 2017), indica novas formas de interação entre os jovens, através do protagonismo da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil (Brasil, 2017, p. 7). Existem muito por efeito das novas TDIC, os textos e discursos atuais organizados de maneira híbrida e multissemiótica, incorporando diferentes sistemas de signos em sua constituição (Brasil, 2017, p. 486).

Para Ribeiro (2021, p. 37), a mudança entre modos em numa espécie de tradução do que se quis dizer- oral/escrito, escrito/ imagem etc. – é uma ação de linguagem cada vez mais demandada e, acima de tudo, cada vez mais no alcance de todos nós, por meio do uso de aplicativos, por exemplo.

A percepção do entendimento de determinado assunto pode ser vista por variados ângulos, contando com o estímulo dos sentidos. Essa mesma informação trazida em um texto rígido pode ser suavizada por um vídeo curto explicativo, seguido de um brainstorm, uma demonstração prática, ou até mesmo por um texto que apresente design na leitura. Para Villas-Boas (2003, p. 12-16) o design é o desenvolvimento de projetos que comunica elementos visuais, que podem ser textuais ou não, e têm objetivo

o convencimento dos leitores. Nesse estudo de caso, a construção do protótipo do app se apresenta com uma proposta de formação continuada que diversifica as formas de aprendizagem.

O desenvolvimento de um app como artefato educacional agrega o pensamento de uma sociedade desenvolvida que pode se conectar e facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Este estudo é direcionado para formação continuada dos profissionais de segurança pública no cotidiano de suas atividades laborais, somada a realidade de um tempo reduzido e outras características peculiares da atividade de segurança pública.

Um aplicativo tem um viés de alternativa e crescimento educacional, seguindo a linha de pensamento, novamente, de Ribeiro (2021, p. 14), ao afirmar que a ideia é o empoderamento semiótico de cidadãos e cidadãs passe também, necessariamente, pela mobilização de muitas linguagens, modos semióticos e recursos tecnológicos, mas no sentido da emancipação e da cidadania, e não no da restrição e do empobrecimento intelectual.

O app SISINSTRUÇÃO pode ser utilizado a qualquer tempo individualmente e de forma coletiva, gerando interações, divididas em três momentos, nas OPM:

1º Momento: o agente de segurança é convidado a acessar através do smartphone a temática proposta pela instituição, envolvendo umas das seções: saúde, legislação ou procedimentos. Nas subseções estão disponíveis um podcast, um vídeo curto, microlearning, um material

complementar com algum tipo de recurso sensorial e um quiz, com perguntas e respostas do assunto estudado, com tempo estimado de 5 min;

2º Momento: breves comentários e discussões sobre o tema abordado, técnica do brainstorming, com mais 5 min;

3º Momento: alguma demonstração ou considerações finais, com mais 5 min, sendo o processo total o tempo de 15 min.

O app apresenta o acompanhamento do score, gamificado, tornando-o mais atrativo e motivando a aprendizagem. Os agentes que acessam mais o aplicativo e responderem as questões corretas do quiz, gerariam pontuações e um ranqueamento entre os profissionais de segurança pública.

A gamificação utiliza elementos de design de jogos em contextos não jogos, é apropriada para educação, no sentido de engajar os sujeitos (Schlemmer, 2014, p. 74-77). “A gamificação pode ser pensada a partir das perspectivas: enquanto persuasão, estimulando a competição, tendo um sistema de pontuação, de recompensa, de premiação etc., [...]” O usuário também pode realizar um feedback, sugestionando sobre as instruções cadastradas ou funcionalidade do próprio aplicativo, criando um ciclo de participação das pessoas com a instituição.

Para Chiavenato (2004, p. 262), a gamificação, nesse contexto “trata-se de uma avaliação que é feita de modo circular por todos os elementos que mantêm alguma forma de integração com o avaliado”.

A maneabilidade do aplicativo SISINTRUÇÃO foi desenvolvida em ambiente de praticidade e objetividade da temática abordada, de forma que após o final do processo as interações e a continuidade aos estudos podem continuar pelo próprio agente de segurança pública.

O objetivo deste estudo foi investigar se existe aprendizagem, através do manuseio do protótipo do app, com instruções instantâneas em variados canais sensoriais para os policiais militares que atuam nas unidades do Comando Policiamento da Região Metropolitana (CPRM), da cidade de Maceió - AL, Brasil.

2. MÉTODO

A pesquisa foi realizada nas OPM do CPRM, da cidade de Maceió - AL, Brasil, a partir da testagem do protótipo do aplicativo SISINSTRUÇÃO direcionado à formação continuada, despertando a aprendizagem significativa em uma sociedade multimodal. Percorreu uma fase exploratória, observacional, descritiva, de abordagem quali-quantitativa, iniciando com dados sobre formação continuada coletados nas OPM de Segurança Pública Estadual envolvendo: plataformas educacionais e/ou aplicativos nos celulares, execução de instruções semanais dinâmicas e rápidas, vídeos curtos, micro aulas, podcasts, cartilhas explicativas, infográficos, quize a utilização de pílulas do conhecimento com estímulos sensoriais.

Em seguida, foi produzido um protótipo do app no code, pela plataforma Glide com objetivo de investigar a aprendizagem dos militares, através do

manuseio do app, com instruções instantâneas em variados canais sensoriais para os policiais militares, seguindo algumas etapas. O protótipo do app é uma prévia estruturada, acessada através do link: <https://pm-al-training-0qox.glide.page/>. É totalmente navegável e funciona como um projeto do aplicativo. O mesmo ainda não é funcional, mas permite testar e percorrer todos os botões, formulários, e caminhos do seu aplicativo.

2.1. Etapas da construção do aplicativo

Definição do objetivo e público alvo: investigar se existe aprendizagem significativa, através do manuseio do protótipo do app, com instruções instantâneas em variados canais sensoriais para os policiais militares que atuam nas unidades do CPRM.

Necessidades e utilização: atender as demandas atuais de uma sociedade multimodal com uma comunicação ativa e tecnológico. Fomentar novas e variadas práticas educativas na formação continuada dos policiais, despertando múltiplas formas de linguagem (oral, escrita e visual) e a utilização do smartphone pessoal no tempo máximo de 15 min antes do início do policiamento ostensivo, visando uma aprendizagem continuada através da introdução de pequenos conhecimentos, mas revestidos de importância para o agente de segurança pública.

Recursos e funcionalidades: no total de 6 (seis) seções definidas no protótipo do app, sendo 3 (três) sobre áreas temáticas propostas pela MCN: conhecimentos jurídicos, valorização profissional e saúde do trabalhador e funções, técnicas e procedimentos em segurança pública. (Brasil, 2014). No protótipo, as temáticas foram simplificadas pelas seções: saúde, legislação e procedimentos, conforme Quadro 1.

Quadro 1

Designações simplificadas do protótipo

Áreas temáticas previstas na MCN	Protótipo do aplicativo
Conhecimentos Jurídicos	Legislação
Valorização Profissional e Saúde do Trabalhador	Saúde
Funções, Técnicas e Procedimentos em Segurança Pública.	Procedimentos

Estas seções iniciais, possuem subseções: *podcast*, *microlearning*, material complementar e *quize* três seções finais: *score*, *minicursos* e *feedback*, estes dois primeiros apenas como simulação no protótipo do *app*, devido não haver programação para configuração na plataforma utilizada. (Figura 1 e 2).

Figura 1

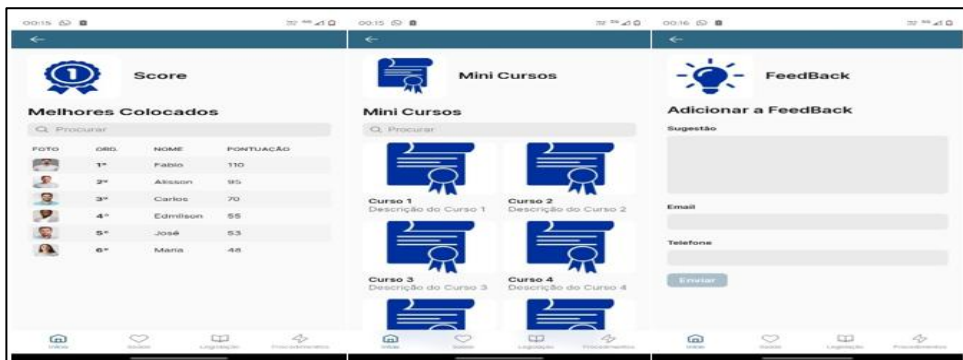
Interfaces *app*



Fonte: os autores (2024)

Figura 2

Interfaces app 2



Fonte: os autores (2024)

Design: interface do usuário com o objetivo de garantir a atração e intuitividade baseadas do manuseio dinâmico com características semelhantes aos sistemas da instituição, mesmo com as limitações do protótipo do aplicativo no code.

Desenvolvimento: captação de vídeos gravados por policiais e baixados no Youtube, construção de podcasts pela plataforma spotify, pesquisa de materiais complementares (pocket, mapa mental e cartilha) e construção de quiz. Sendo viável a proposta final do app na corporação existe a necessidade do desenvolvimento do app com programação e suporte de bancos de dados.

Testes: no protótipo do app foi realizado testes iniciais, com a finalidade de antecipar possíveis ajustes da ferramenta.

Feedback: a pesquisa realizada com os policiais militares, através de questionário confeccionado no google forms. O feedback após o manuseio também é opcionado no próprio protótipo do app.

Com a coleta de dados, foram avaliados novos requisitos, inclusive para melhorar o desempenho. Após disponibilização do protótipo do app nas OPM, o estudo foi

realizado de forma remota, através de questionário enviado online, semiestruturado, contendo dezessete perguntas.

A primeira seção tem três quesitos para coleta de informações demográficas dos usuários e quatro quesitos em relação a avaliação dos diferentes tipos de comunicações propostas pelo app, conforme: posto ou graduação; tempo de efetivo serviço na PMAL; lotação no CPRM; a comunicação de diferentes modos de expressão ajudando a formação continuada nas unidades da PMAL; formação com apoio das TDIC; pílulas de aprendizagem na formação continuada nas OPM; a motivação na formação continuada através do protótipo do aplicativo.

A segunda seção, com dez quesitos mensurou a usabilidade, grau de satisfação, maneabilidade da ferramenta através do instrumento System Usability Scale (SUS), graduadas em escala Likert, em números de um a cinco, categorizados em: discordo fortemente; discordo; não concordo nem discordo; concordo; e concordo fortemente, além da opção não desejo responder, conforme: frequência do uso; complexidade do aplicativo; facilidade de uso; necessidade de ajuda de pessoa com conhecimentos técnicos para usar o aplicativo; integração das várias funcionalidades; inconsistências; aprendizagem da utilização; complicações no uso; confiança ao utilizar o aplicativo para formação continuada; necessidade de aprender antes de usar o aplicativo.

As etapas da construção do aplicativo percorreram inicialmente uma investigação envolvendo a temática da formação continuada, o público alvo e suas necessidades, recursos para o desenvolvimento do app, características dos conteúdos e diferentes formas de comunicação. Uma vez testado, foram coletadas as informações para mensuração dos resultados e fundamentação da discussão.

3. RESULTADOS

Os resultados alcançados sobre o nível de aceitação do uso do aplicativo SISTINSTRUÇÃO na formação continuada e a adequabilidade da proposta no serviço operacional do CPRM obtidos a partir de 106 (cento e seis) respostas coletadas, sendo 4 (quatro) recusas para o preenchimento. Em relação ao quesito postos e graduações: 49% dos entrevistados são do quadro de oficiais e 51% de praças, sendo o primeiro destinado ao exercício, entre outras, das funções de comando, chefia, direção e administração superior e o segundo, destinado às atividades dos diversos órgãos da instituição, ambos oriundos de concurso público; no que se refere ao tempo de efetivo serviço: 66,7% possuem até 10 (dez) anos de serviço, 23,5% até 20 anos e 9,8% mais de 20 anos; em relação a lotação de trabalho, os participantes informaram 19 (dezenove) OPM diferentes.

Ao avaliar a comunicação de diferentes modos de expressão ajudando na formação continuada nas unidades da PMAL: 4 (quatro) usuários responderam apenas sim; 97 (noventa e sete) sim, justificando sua resposta, entre outras, que imagens, textos explicativos, vídeos, micro aulas e outras comunicações otimizam, estimulam, facilitam e dão praticidade à comunicação e ajudam na formação continuada e 1 (um) respondeu apenas não. Foram selecionadas as 20 (vinte) palavras e expressões mais mencionadas, representadas gráficamente na Figura 3.

Figura 4

Nuvens de palavras do questionário



Fonte: Dados da pesquisa, através da plataforma *wordart* (2024)

Ao serem questionados sobre a definição de pílulas de aprendizagem, como conteúdos completos, independentes e com curto tempo de duração poderem agregar na formação continuada nas OPM, os resultados foram: 4 (quatro) usuários responderam, apenas sim; 96 (noventa e seis) sim, justificando sua resposta, afirmando que pequenas doses de conhecimento facilita o tempo, tornam a aprendizagem acessível, apresentam clareza, objetividade e agregam na formação continuada e 2 (dois) responderam apenas não. Foram selecionadas as 20 (vinte) palavras e expressões mais mencionadas, representadas graficamente na Figura 5.

Figura 5

Nuvens de palavras do questionário



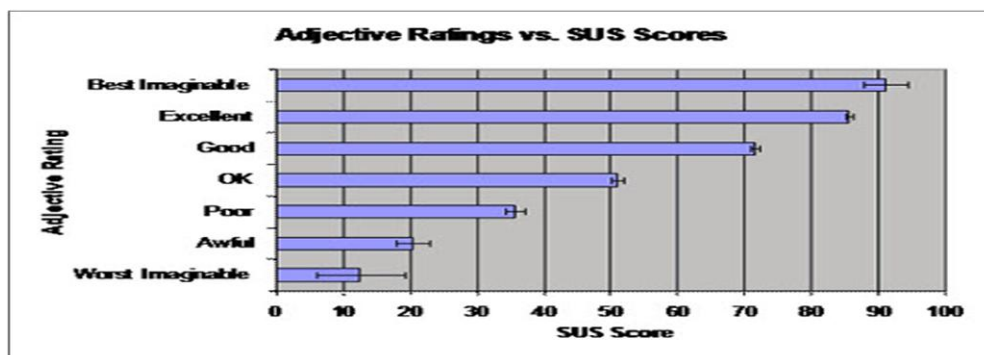
Fonte: Dados da pesquisa, através da plataforma *wordart* (2024)

A respeito do protótipo do *app* SISINSTRUÇÃO trazer motivação na aprendizagem na formação continuada da PMAL, os resultados foram: 5 (cinco) usuários responderam apenas sim; 89 (oitenta e nove) sim, justificando sua resposta, pelas características do *app* gerar objetividade, ser de fácil uso, pequenas aulas, eficaz, entre outras; 3 (três) responderam apenas não; 3 (três) em partes; 1 (um) respondeu não saber e 1 (um) talvez. Foram selecionadas as 20 (vinte) palavras e expressões mais mencionadas, representadas graficamente na Figura 6.

Foi realizado um cálculo do score médio, seguindo método de Brooke (1986) apud Padrini et al (2019). Para os questionamentos 1, 3, 5, 7 e 9, o score individual foi o valor recebido menos 1 e para os questionamentos 2, 4, 6, 8 e 10, o score é 5 menos o valor recebido. Posteriormente, multiplicou-se a soma de todos os scores finais por 2,5 para atingir o valor final do instrumento em escala de 0 a 100 e avaliado diante do ranking dos adjetivos: best imaginable, excellent, good, ok, poor, awful, worst imaginable), propostos por Bangor et al (2019), de acordo com Gráfico 1.

Gráfico 1

Ranking dos adjetivos X SUS scores

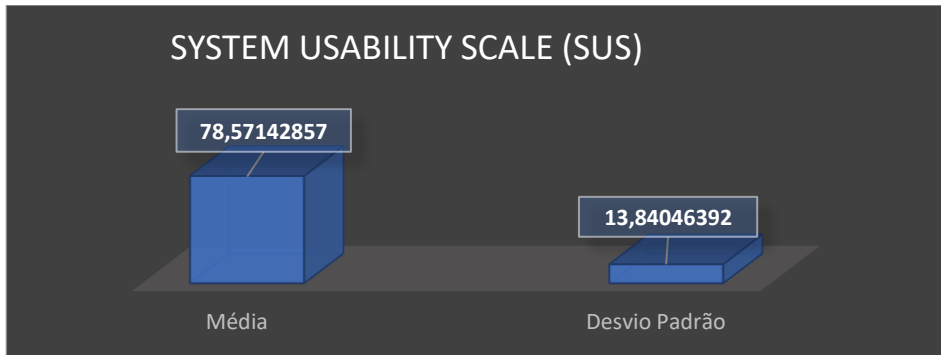


Fonte: Internet (2024)

A média para manuseio e usabilidade da ferramenta foi de 78,57 pontos e desvio padrão de 13,84, conforme Gráfico 2.

Gráfico 2

Score Médio e Desvio Padrão do app



Fonte: Cálculos planilha do Excel (2024)

Os dados coletados na perspectiva no instrumento SUS, permitem avaliar a usabilidade, maneabilidade e grau de satisfação em manusear o SISINSTRUÇÃO na formação continuada dos policiais militares, somando-se as características de praticidade, dinamismo em instruções rápidas em variados canais sensoriais. As respostas a respeito da facilidade do uso mostram que, 85,3% concordam ou concordam fortemente; em relação a necessidade de aprender antes para lidar com o aplicativo, 76,9% discordam ou discordam fortemente. Logo, mesmo se tratando de protótipo de app, apresenta excelentes resultados sobre a visão dos usuários pós manuseio.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O estudo explorou a formação continuada dos agentes de segurança com uso de protótipo de app em uma proposta baseada em apenas 15min, antes do serviço diário a partir da utilização do SISINSTRUÇÃO, com alguns tipos de comunicação, não necessariamente estáticos em textos, mas em opções educacionais que facilitam o processo de ensino-aprendizagem.

A proposta defende que o agente de segurança, antes de realizar o serviço de patrulhamento preventivo e ostensivo na cidade, acessaria instruções sobre: Saúde, Legislação, Procedimentos, através de variados canais sensoriais (podcast, microlearning, materiais complementares que facilitem o processo de ensino-aprendizagem e resolução de um quiz sobre o estudo). Em versão institucional mais aprimorada com codificação, poderá contar com acesso a minicursos, gerando score, gamificação e um feedback para sugestões, participações e outras.

O estudo esteve direcionado ao processo de ensino-aprendizagem, na formação continuada e não apenas com o produto. O objetivo foi a testagem do aplicativo que privilegia a formação continuada, através de pílulas do conhecimento/aprendizagem, aprendizagem rápidas, mas completas, independentes, em curto espaço de tempo, em pequenas doses e privilegiando formas dinâmicas e versáteis de aprendizagem.

Foi constatada a aceitabilidade ao modelo proposto, no público alvo do CPRM, privilegiando as TDIC em uma sociedade contemporânea, diversificada e multimodal. Assim, existem necessidades de ofertar inúmeras formas de aprendizagem que privilegiem a formação continuada

dos profissionais de segurança pública no Estado de Alagoas, a exemplo da construção de um app institucional que desperte o interesse de uma aprendizagem continuada que aperfeiçoe os conhecimentos adquiridos na formação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alagoas, A. (2023). Polícia Militar de. Normas para planejamento e a conduta do ensino. *Boletim Geral Ostensivo*. Maceió, 226, 27-39. <https://drive.google.com/file/d/1buTHuyYfd-Adzd18IWU9ukDNJufHuM/view?usp=sharing>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- Brasil (2014). Ministério da Justiça. *Matriz Curricular Nacional*:para ações formativas dos profissionais de área de segurança pública. Secretaria Nacional de Segurança Pública.Brasilia. <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/gestao-e-ensino/site-novo/matrizcurricularnacional-versaofinal-2014.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2024.
- Brasil (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília. <https://observatoriодоensinomedio.ufpr.br/wp-content/uploads/2017/04/BNCC-Documento-Final.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2024.
- Bangor, A. (2009). Determinar o que significam as pontuações individuais do SUS: adicionar uma escala de classificação de adjetivos.*Journal of Usabilidade Studies*, v. 4, 3ª 3 ed., p. 114-123. Disponível em: <https://uxpajournal.org/determining-what-individual-sus-scores-mean-adding-an-adjective-rating-scale/>.
- Chiavenato, I. (2004). *Recursos humanos: o capital humano das organizações*. 8ª ed. Atlas.
- Descardec, M. A. (2023). Da agua para o vinho: um bom trocadilho. In: Dos Santos, B. Z; Guallberto, L. C. (Org). *Semiótica social e multimodalidade: um tributo a Gunther Kress*.Vitória, ES: Edufes. <https://repositorio.ufes.br/server/api/core/bitstreams/cdd8b41a-0c9d-40ee-a3a3-faa1ce07520d/content>.

- Holzcamp, K. *Lernen* (1995). *Subjektwissenschaftliche Grundlegung* Campus. New York: campus verlag. <https://www.amazon.de/Lernen-Subjektwissenschaftliche-Grundlegung-Klaus-Holzcamp/dp/3593353172?asin=3593353172&revisionId=&format=4&dept h=1>.
- Padrini, A., L. (2019). Evolution of usability of a neonatal health information system according to the user's perception. *Revista Paulista de Pediatria*, 37(1), 90-96. <https://www.scielo.br/j/rpp/a/T5sJ3dTFcZJrxLhRv9XBQhM/?lang=en#>.
- Pimenta, S. M. O. (2001). A semiótica social e a semiótica do discurso de Kress. In: Magalhães, Célia M. (Org.) *Reflexões sobre a análise crítica do discurso. Série Estudos Linguísticos*, 2, Belo Horizonte: Fale: UFMG. <http://www.letras.ufmg.br/site/e-livros/Reflex%C3%B5es%20sobre%20a%20an%C3%A1lise%20cr%C3%ADtica%20do%20discurso.pdf>
- Ribeiro, A.E. (2021). *Multimodalidade, textos e tecnologias: provocações para a sala de aula*. Parábola.
- Santos, Z. B. & Gualberto, C. L. (2023). *Semiótica Social e multimodalidade: um tributo a Gunther Kress*. Vitória, ES: Edufes. <https://repositorio.ufes.br/server/api/core/bitstreams/cdd8b41a-0c9d-40ee-a3a3-faa1ce07520d/content>.
- Schuartz, A. S & Sarmento, H. B. de Moraes (2020). Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino. *Revista Katálysis*, 23(3), 429-438. <https://doi.org/10.1590/1982-02592020v23n3p429>
- Schlemmer, E. (2014). Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão. *Revista da FAAEBA: Educação e Contemporaneidade*, 23(42), 73-89. <http://educa.fcc.org.br/pdf/faeaba/v23n42/0104-7043-faeaba-23-42-00073.pdf>.
- Sungsup, Ra, et al (2019). The rise of technology and impact on skills. *International Journal of Training Research*, 17(1), 26-40. <https://doi.org/10.1080/14480220.2019.1629727>.
- Vygotsky, L. S., Luria A. R., & Leontiev A. N (2010). *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. 11ª ed. Ícone. <https://www.unifal-mg.edu.br/humanizacao/wp-content/uploads/sites/14/2017/04/VIGOTSKI->

[Lev-Semenovitch-Linguagem-Desenvolvimento-e-Aprendizagem.pdf](#). Acesso em: 15 jun. 2024.

Villas-Boas, André (2003). *O que é [e o que nunca foi] design gráfico*. 2AB. https://naolab.nexodesign.com.br/wp-content/uploads/2013/04/o-que-e-o-que-nunca-foi-design-grafico_cap1-3.pdf

CAPÍTULO X

ADAPTACIÓN DE LAS PRÁCTICAS FORMATIVAS ORGANIZACIONALES EN LA ERA DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Gustavo Adolfo Angulo Mendoza

GustavoAdolfo.AnguloMendoza@teluq.ca <https://orcid.org/0000-0002-4997-678X>

Université TÉLUQ (Canadá)

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo explorar las percepciones de los profesionales involucrados en la ingeniería pedagógica de organizaciones públicas de Quebec sobre el impacto de la transformación digital en las prácticas de formación del personal. La investigación se desarrolló en un contexto marcado por la aceleración de la digitalización debido a la crisis sanitaria. Se realizaron entrevistas a 12 profesionales de 10 organismos públicos de Quebec, entre ellos tecnopedagogos, diseñadores instruccionales y consultores de formación. El análisis temático de contenido se llevó a cabo utilizando un árbol de códigos basado en componentes clave de la ingeniería pedagógica, enriquecido con temas emergentes identificados durante el análisis. Los resultados revelan que la pandemia evidenció el rezago en la adopción de tecnologías educativas. Las organizaciones se vieron obligadas a transformar sus métodos de enseñanza, pasando de formatos presenciales a modelos asincrónicos como grabaciones y recursos accesibles en línea. Los hallazgos subrayan que este cambio no solo trajo modificaciones técnicas, sino también una evolución en la percepción de la formación digital dentro de las organizaciones. A pesar de los desafíos, los profesionales reconocen la importancia de seguir integrando tecnologías y ajustar las metodologías formativas para adaptarse a un entorno laboral en constante cambio.

1. INTRODUCCIÓN

En el escenario post-pandémico, las organizaciones se han visto obligadas a repensar profundamente sus estrategias de formación y desarrollo del personal (Carrillo y Flores, 2020). Con el confinamiento y las restricciones impuestas por la pandemia, el modelo tradicional de formación presencial ha dado paso a métodos de aprendizaje en línea y modalidades híbridas que combinan lo presencial con lo virtual (Iqbal et al., 2021). Este cambio ha sido impulsado no solo por la necesidad inmediata de adaptación a un contexto de distanciamiento social, sino también por el reconocimiento de las ventajas que ofrecen los entornos virtuales en términos de

accesibilidad, flexibilidad y personalización del aprendizaje. En consecuencia, la transformación digital se ha consolidado como un eje central en los sistemas de formación dentro de las organizaciones (Garg y Puri, 2021; Hamburg, 2021).

La transformación digital, en términos generales, se refiere a la integración de tecnologías digitales en todos los aspectos de una organización, lo que genera cambios profundos tanto en su estructura como en sus procesos operativos (Angulo y Oroz, 2023, 2024). En el ámbito de la formación de personal, esta transformación implica la adopción de herramientas tecnológicas avanzadas, como plataformas de gestión del aprendizaje (LMS), simulaciones virtuales, inteligencia artificial (IA) y entornos de realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV). Estas tecnologías no solo facilitan la formación a distancia, sino que también mejoran la capacidad de las organizaciones para ofrecer experiencias de aprendizaje más interactivas y personalizadas. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías plantea desafíos considerables para los equipos responsables de la ingeniería pedagógica, encargados de diseñar, implementar y evaluar las estrategias formativas (Devinney y Dowling, 2020).

En este contexto, los nuevos enfoques tecnopedagógicos no solo permiten una mayor flexibilidad en el acceso a la formación, sino que también están diseñados para ayudar a los trabajadores a mantenerse al día con los constantes avances tecnológicos que caracterizan sus sectores profesionales. Los rápidos cambios en la tecnología, en conjunto con la creciente automatización de tareas, exigen que los trabajadores adquieran nuevas competencias y adapten las existentes, lo que sitúa la formación

continua en un lugar prioritario dentro de las organizaciones (Villiot-Leclercq, 2020). Para garantizar la efectividad de estas formaciones, es fundamental que las prácticas de ingeniería pedagógica utilizadas se ajusten no solo a las necesidades actuales del personal, sino también a las expectativas futuras en términos de competencias digitales y técnicas (Amado-Salvatierra et al., 2020; Équipe Garf et al., 2020).

De este modo, la integración de la tecnología digital en los procesos formativos de los trabajadores no puede entenderse como una mera transición hacia herramientas tecnológicas, sino como un cambio profundo en la concepción misma del aprendizaje organizacional (Vidal, 2020). Las organizaciones deben reevaluar sus enfoques de diseño instruccional, asegurándose de que las tecnologías educativas no solo sirvan como herramientas de apoyo, sino que se integren de manera coherente en los objetivos formativos y las metodologías de enseñanza (Comtet, 2021). Asimismo, es esencial investigar las estrategias empleadas para garantizar que estas prácticas tecnopedagógicas sean sostenibles y se perpetúen en el tiempo, más allá de las tendencias o presiones temporales.

En este marco, resulta crucial analizar cómo los equipos tecnopedagógicos dentro de las organizaciones públicas están abordando estos desafíos. ¿Qué innovaciones están adoptando para mejorar los procesos formativos? ¿Cómo están integrando los nuevos enfoques de diseño instruccional en sus prácticas? Estas preguntas guían la presente investigación, cuyo objetivo principal es explorar las percepciones de los actores involucrados en la ingeniería pedagógica respecto al impacto que la transformación digital

está teniendo sobre las prácticas de formación del personal en organizaciones públicas de Quebec.

2. MÉTODO

El enfoque metodológico adoptado en esta investigación cualitativa se basa en el uso de entrevistas semiestructuradas, las cuales permiten explorar en profundidad las percepciones de los profesionales involucrados en la ingeniería pedagógica dentro de organismos públicos de Quebec. Para esta investigación, se seleccionó una muestra intencional compuesta por 12 profesionales provenientes de 10 diferentes organismos de la administración pública. Los participantes fueron seleccionados debido a su participación activa en equipos de desarrollo de formación, ya sea dentro de departamentos de desarrollo organizativo, desarrollo de competencias gubernamentales o en áreas de gestión de recursos humanos.

El grupo de participantes incluyó una diversidad de perfiles profesionales, lo que permitió obtener una visión multifacética del impacto de la transformación digital en las prácticas de formación del personal. Se entrevistaron a seis tecnopedagogos, cuatro diseñadores pedagógicos y dos consultores de formación. Esta variedad de roles proporcionó una visión rica sobre cómo los distintos actores en el proceso de formación se adaptan a los cambios tecnológicos y cómo estas adaptaciones influyen en el diseño y la implementación de estrategias formativas. Los tecnopedagogos, por ejemplo, ofrecieron información sobre la integración de nuevas tecnologías educativas, mientras que los diseñadores pedagógicos proporcionaron

detalles sobre los cambios en las metodologías de diseño instruccional. Los consultores de formación, por su parte, aportaron una perspectiva externa valiosa sobre cómo estas transformaciones afectan la planificación y evaluación de las competencias del personal.

Las entrevistas, de aproximadamente una hora cada una, fueron grabadas con el consentimiento de los participantes y luego transcritas para su análisis. Para garantizar la validez de los datos obtenidos, se utilizó un proceso de triangulación, contrastando las respuestas obtenidas de los diferentes perfiles profesionales. Esto permitió identificar puntos comunes, así como divergencias en las percepciones respecto al impacto de la transformación digital en las prácticas formativas.

El análisis de los datos se realizó mediante el método de análisis de contenido temático, tal como lo propone Bardin (2013). Este método fue seleccionado por su capacidad para identificar patrones y temas recurrentes en los discursos de los participantes. La codificación inicial se llevó a cabo utilizando un árbol de códigos desarrollado a partir de los componentes clave de la ingeniería pedagógica, como la planificación de la formación, el diseño instruccional, la implementación de tecnologías educativas y la evaluación del impacto formativo. Este esquema inicial fue enriquecido a medida que surgieron nuevos temas durante el análisis de las transcripciones, lo que permitió capturar tanto las percepciones previamente esperadas como aquellas emergentes e inesperadas.

La fase de codificación fue seguida por un proceso de categorización, donde se agruparon los códigos en temas más amplios. Entre los temas

emergentes más relevantes se encontraron las barreras percibidas en la implementación de tecnologías digitales, las estrategias para superar la resistencia al cambio, y las formas en que la transformación digital ha reconfigurado las competencias necesarias para los profesionales en el campo de la formación. Asimismo, se identificaron diferencias en la manera en que los distintos organismos implementan tecnologías digitales y cómo adaptan sus prácticas de formación en función de sus contextos organizativos particulares.

3. RESULTADOS

La pandemia sirvió como catalizador para una profunda toma de conciencia sobre el rezago que muchas organizaciones enfrentaban en cuanto a la implementación de la educación digital. Antes de la crisis sanitaria, la formación en línea se percibía, en muchos casos, como una opción complementaria, no como una necesidad urgente. Sin embargo, con la llegada de la pandemia, esta percepción cambió drásticamente. La imposibilidad de realizar formaciones presenciales generó una presión sin precedentes sobre las organizaciones, que se vieron obligadas a adaptarse rápidamente a los nuevos desafíos. En este sentido, el cambio no fue solo tecnológico, sino también cultural, ya que la formación en línea pasó a ocupar un lugar central en las estrategias de desarrollo de competencias.

Uno de los participantes señaló que la situación de emergencia impulsó a las organizaciones a “acelerar el proceso” de digitalización de la formación, optando por “estrategias más rápidas” para diseñar y distribuir los

contenidos formativos (MO07DR01). En lugar de las tradicionales presentaciones presenciales, las organizaciones migraron rápidamente hacia el uso de plataformas en línea, donde las grabaciones de sesiones formativas podían ser consultadas de manera asíncrona. Este cambio no solo refleja una evolución técnica en la creación y distribución de contenido, sino también una revalorización de la formación digital como un pilar esencial dentro de las organizaciones públicas.

La concienciación que nos ha proporcionado este evento en cuanto a la brecha digital en la educación es algo que no vamos a perder. El impulso está ahí, y va a continuar, podemos sentir que el entusiasmo sigue ahí. Además, con el teletrabajo ya confirmado, no hay vuelta atrás. Eso es bueno. El impacto a muy corto plazo de la pandemia es realmente haber acelerado el proceso. Todo se volvió urgente de la noche a la mañana. Y fue entonces cuando realmente tuvimos que renunciar a algunas de nuestras ambiciones en términos de tamaño para cosas que eran mucho más sensibles al tiempo, así que tuvimos que hacer grabaciones in situ, haríamos una breve presentación, la grabaríamos y la pondríamos a disposición de forma asíncrona en una plataforma, en Moodle. Así que este tipo de estrategia se ha convertido en algo habitual y creo que está aquí para quedarse, estos enfoques tan rápidos (MO07DR01).

Además de la necesidad urgente de digitalizar los contenidos formativos, se evidenció un cambio significativo en la manera en que la formación es impartida dentro de las organizaciones. La pandemia no solo aceleró la adopción de herramientas tecnológicas, sino que también realzó el papel del e-learning, el cual pasó a ocupar una posición preeminente. Un participante comentó que el e-learning, que ya tenía cierta relevancia, se ha colocado “en un pedestal”, llegando a ser “aún más importante” de lo que era antes (MO09CT01). Esta observación refleja cómo la formación en línea ha dejado de ser una opción secundaria para convertirse en un componente esencial de las estrategias formativas de muchas organizaciones públicas. El cambio hacia un modelo más flexible, donde el aprendizaje puede

realizarse a través de plataformas digitales y en modalidades asincrónicas, ha subrayado la importancia de la tecnología como un pilar fundamental para asegurar la continuidad y efectividad de la formación en tiempos de crisis.

Nuestro equipo existía antes de la pandemia. Nuestro objetivo era democratizar la formación en línea. La pandemia no hizo más que acentuar la necesidad en las instituciones. La pandemia nos ha colocado en un pedestal en el sentido de que la formación en línea se ha vuelto aún más importante de lo que era antes de la pandemia. Antes de la pandemia, teníamos mandatos de consultoría sobre cómo desarrollar talleres internos. Cuando empezó la pandemia. Eso se acabó. El Ministerio quería que todo estuviera en línea, que todo fuera accesible, que todo fuera rápido y eficaz, en 15 o 20 minutos para todo el personal. Digamos que la pandemia puso a nuestro equipo en el mapa (MO09CT01).

Ante la irrupción de la pandemia y la nueva realidad que esta impuso, las instituciones se vieron obligadas a adaptar sus métodos y herramientas de formación para mantenerse al día con las demandas del entorno. La rápida transición hacia formatos híbridos y asíncronos, que permiten combinar periodos de aprendizaje individual con interacciones en línea, es una muestra clara de cómo las estrategias formativas tradicionales han evolucionado. Un participante mencionó que su organización tuvo que reformular todo su material didáctico para ajustarse a una "fórmula híbrida", lo que implicaba "alternar entre periodos de trabajo individual y sesiones en línea síncronas" (MO02GC01). Este tipo de modificación se convirtió en un pilar fundamental para hacer frente a las nuevas condiciones laborales, particularmente con la consolidación del teletrabajo y la contratación a distancia, que requirieron de enfoques más flexibles en la formación.

La adaptación a este nuevo paradigma fue vital, especialmente en el contexto del teletrabajo, donde los empleados debían desarrollar competencias en un entorno completamente virtual. Este cambio también fue propiciado por la creciente descentralización geográfica del trabajo, con un mayor número de empleados trabajando en ubicaciones regionales. En consecuencia, las organizaciones tuvieron que replantearse sus estrategias formativas para asegurar que las sesiones de formación fueran accesibles y eficaces para una fuerza laboral dispersa geográficamente.

La necesidad de ajustar rápidamente los contenidos a estos nuevos formatos puso en relieve la importancia de replantear las metodologías formativas tradicionales. La transformación digital ha subrayado la urgencia de un diseño instruccional flexible y alineado con las demandas de un entorno en constante cambio (MO02GC01).

Estamos en pleno proceso de desarrollo y transformación de nuestro material. Porque antes de la pandemia, nuestro material se distribuía exclusivamente para el examen presencial. Tuvimos un periodo de transición durante el cual transformamos todo este material en lo que llamamos una fórmula híbrida, alternando periodos de trabajo individual y trabajo en línea sincrónico a través de Teams. Pero ahora, todos los agentes pueden teletrabajar a tiempo completo. Y ahora estamos contratando en las regiones. Se está contratando a muchos empleados en las regiones, así que hemos pasado de nuestra fórmula híbrida a la asíncrona con seguimiento y apoyo. Así que transformamos todo nuestro material, lo cortamos de forma diferente, lo mantenemos entrenado por tareas y reutilizamos nuestros ejercicios, pero seguimos utilizando mucha creatividad para introducirlo en nuestra herramienta de creación (MO02GC01).

La urgencia de responder a las nuevas necesidades formativas derivadas de la transformación digital ha llevado a los equipos de ingeniería pedagógica a reconsiderar profundamente sus enfoques de diseño pedagógico. No se trata simplemente de trasladar los contenidos preexistentes a formatos en línea, sino de repensar completamente cómo se estructuran y presentan

estos contenidos para aprovechar de manera óptima las capacidades que ofrecen las tecnologías digitales. Un participante subrayó que esta adaptación implica un verdadero "replanteamiento conceptual", donde las herramientas digitales no solo sustituyen las formas tradicionales de enseñanza, sino que permiten una experiencia de aprendizaje más interactiva y flexible (MO10CE01).

Este proceso de adaptación ha provocado una mayor valorización de los principios fundamentales del diseño pedagógico, recordando a los equipos formativos la importancia de un enfoque cuidadoso y estratégico en la creación de contenidos. Así, se ha impulsado un enfoque más reflexivo, donde el desarrollo de programas de formación no solo responde a las demandas inmediatas, sino que se orienta hacia una mejora continua y la maximización del potencial de las plataformas digitales.

Otro cambio, en términos de diseño instruccional, es que al principio se hablaba mucho de: toma tu formación en el aula, luego transfírela online, no lleva mucho tiempo, haz esto, luego todo irá bien... por usar la famosa frase. Pero no, no es tan sencillo. La importancia del diseño instruccional es otro cambio que creo que ha acelerado el ritmo del cambio. No es cierto que tomemos contenidos del aula y luego los transformemos totalmente en línea. Este es un cambio importante. La importancia del diseño pedagógico adaptado a los recursos. Algo que repetimos una y otra vez, y que vemos que es fundamental en el aula virtual, es la fragmentación de los contenidos. Hay que hacerlo de forma fragmentada, encontrar formas, ya sea el flipped classroom o cambiar realmente la postura del formador, la importancia del apoyo y el coaching (MO10CE01).

Las perspectivas sobre la sostenibilidad de los cambios impulsados por la transformación digital son diversas y, en muchos casos, están marcadas por la incertidumbre. Los actores implicados en el proceso formativo mantienen una variedad de opiniones sobre el futuro de las prácticas digitales. Algunos expresan un optimismo cauteloso, mientras que otros

abordan el tema con más prudencia, conscientes de los desafíos que acompañan a esta evolución. Un participante destacó los “importantes cambios” que se avecinan en la gobernanza de los procesos formativos, mencionando la posible integración de nuevas funciones que podrían alterar profundamente el panorama de la formación en las organizaciones (MO12F001).

Esta visión refleja una transformación continua y profunda que no solo afecta la estructura actual, sino que también prevé una evolución a largo plazo en las estrategias formativas. La anticipación de estos cambios sugiere que las prácticas de formación podrían ser remodeladas de manera significativa, haciendo que la adaptación constante y la innovación sean aspectos clave para asegurar la sostenibilidad de las nuevas prácticas digitales.

Creo que con el SGG, el nuevo sistema gubernamental de gestión del aprendizaje, avanzamos hacia la centralización. Aún tenemos que asegurarnos de que responde a las necesidades del grupo y de que aprendemos a descompartimentar nuestras líneas de negocio. Tendremos que aprender a trabajar juntos. Entonces puede haber un sistema de gobernanza que se imponga por defecto. Nuestro modus operandi está experimentando una transformación digital y una revisión completa de su modelo de negocio. Vamos a experimentar grandes cambios en los próximos cuatro o cinco años. Esperamos ver cambios en la gobernanza de la formación porque llegarán nuevos formadores que serán integradores de software, integradores de metodología, etc., y tendremos que gestionarlos. No sabemos muy bien qué nos espera en los próximos años. El hecho es que la gente de las regiones seguirá necesitando ayuda con sus tareas, necesidades técnicas y conocimientos del entorno empresarial. Esperamos seguir teniendo un lugar, pero quizá no el mismo, sobre todo con la llegada de la SGG. De momento, estamos preparados para vivir con la incertidumbre. Vamos a seguir trabajando, pero no sabemos exactamente qué vamos a hacer (MO12F001).

Por otro lado, surge un cierto escepticismo sobre la capacidad de las organizaciones para mantenerse al día con el ritmo vertiginoso de la innovación y adaptarse a cambios tan acelerados. Este recelo está particularmente presente cuando se aborda la implementación de nuevas tecnologías y la eficacia de las estrategias pedagógicas digitales que acompañan a la transformación. Los equipos formativos y tecnopedagógicos se enfrentan a la necesidad constante de revisar y ajustar sus enfoques para no quedarse rezagados en un entorno tecnológico en constante evolución.

Como mencionó un participante, aunque la transformación digital ha sido rápida y en muchos casos necesaria, existe una preocupación legítima sobre la durabilidad de las soluciones actuales. Queda por ver si estas innovaciones continuarán siendo relevantes en el futuro o si será necesario realizar modificaciones continuas para adaptarse a los nuevos desafíos que puedan surgir (MO02GC01). Esta incertidumbre refleja la naturaleza volátil del entorno digital y la necesidad de una adaptabilidad constante en las prácticas formativas.

¿Continuará la formación asíncrona? De momento es muy popular, pero aún no nos hemos ajustado ni alineado con la dirección. El proceso de contratación va a tener que modificarse en consecuencia, es decir, «ya no vamos a contratar cohortes», eso nos dice lo que quieren hacer, pero ¿lo conseguirán? ¿Se llegará a cuestionar la formación asíncrona? No lo sé, no estaría dispuesto a decir que siempre va a ser así». Pero el hecho es que la innovación y la capacidad de transmitir a distancia en línea, estoy convencido de que va a permanecer y que nunca habría sido posible si no hubiera sido por la pandemia (MO02GC01).

A pesar de las muchas incertidumbres en torno a la sostenibilidad de las prácticas digitales, se ha generado una reflexión continua sobre su eficacia en los procesos formativos. Los responsables de formación en las organizaciones reconocen claramente los numerosos beneficios que la digitalización ha aportado al ámbito de la capacitación, como el acceso más amplio y flexible a los programas de formación. La posibilidad de que los empleados puedan acceder a los recursos en cualquier momento y desde cualquier lugar es vista como una ventaja clave, especialmente en el contexto del teletrabajo y la contratación regional. No obstante, estas ventajas no vienen exentas de desafíos.

Los entrevistados también señalaron algunas limitaciones significativas de estos enfoques digitales, especialmente en lo que respecta a la sobrecarga de información y sus efectos en la retención del conocimiento. Un aspecto recurrente en las entrevistas fue el impacto de la formación digital en el bienestar de los empleados. Como señaló un participante, aunque la transición a la formación en línea fue esencial durante los períodos críticos de la pandemia, hubo momentos en que la saturación de contenido y el exceso de información dificultaron la capacidad de los empleados para absorber y procesar el material de manera efectiva (M009CT01). Estas observaciones destacan la importancia de desarrollar estrategias pedagógicas que no solo se enfoquen en la digitalización, sino que también mantengan un equilibrio con la interacción humana y la participación activa. La digitalización de la formación, si bien aporta numerosos beneficios, debe ser gestionada cuidadosamente para evitar una sobrecarga cognitiva que pueda comprometer la calidad del aprendizaje a largo plazo.

Las prácticas han cambiado en cuanto a rapidez de ejecución. Ofrecer formación de calidad, pero en plazos muy cortos. Hemos resuelto muchos problemas de formación en los que realmente teníamos que desarrollar formación, microformación, breve y dulce para explicar claramente a la gente lo que tenía que hacer. Durante la pandemia, hicimos todo a la vez. Nos reunimos con la gente, hicimos un análisis de las necesidades, diseñamos el curso y luego los técnicos empezaron a producir los cursos de formación. El plazo era muy corto. El gran problema fue conseguir que la gente de la red asumiera la formación en línea. No creo que la gente fuera capaz de absorber tanta formación en línea en tan poco tiempo. De hecho, la gente fue bombardeada con formación en línea. Entonces, en un momento dado, llegaron a un punto de saturación. La gente ya no daba abasto y tuvimos que cambiar de estrategia. Así que, después de la pandemia, tuvimos un gran boom de formación en línea que la gente tuvo que hacer, y ahora hemos vuelto a un ritmo mucho más lento, lo que significa un ritmo de trabajo más correcto.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La administración pública de Quebec, al igual que muchas otras en diversas regiones del mundo, se vio inmersa en una necesidad crítica de acelerar su transformación digital, impulsada en gran medida por la pandemia. Esta crisis global evidenció limitaciones presentes en los enfoques tradicionales de la formación, revelando un desfase entre las metodologías pedagógicas existentes y las demandas emergentes de un entorno digitalizado. Las circunstancias excepcionales no solo destacaron las lagunas en la capacidad de adaptación al ámbito digital, sino que también propiciaron un entorno donde las organizaciones no tuvieron otra opción que implementar soluciones inmediatas y, en muchos casos, improvisadas para continuar con los procesos de capacitación. Este contexto obligó a los equipos de formación a revisar sus estrategias y adoptar, en tiempo récord, nuevas herramientas tecnológicas. El resultado fue una transformación acelerada que modificó las maneras en que se concibe y se implementa el desarrollo de competencias en el ámbito público (Angulo y Oroz, 2023, 2024).

Las prácticas de formación en la administración pública han experimentado una transformación profunda, marcada por el paso acelerado de los métodos presenciales a enfoques híbridos y completamente en línea. Este cambio no solo ha implicado una actualización tecnológica, sino también una reformulación de los principios del diseño pedagógico, con el fin de maximizar el potencial de las herramientas digitales. Los profesionales del sector se vieron forzados a replantear sus enfoques para garantizar que las tecnologías emergentes no solo facilitaran el acceso al aprendizaje, sino que también proporcionaran experiencias formativas de calidad que respondieran de manera eficiente a las necesidades cambiantes de los empleados (Comtet, 2021).

La creciente necesidad de integrar tecnologías avanzadas en los procesos de formación subraya la urgencia de alinear las prácticas de enseñanza con las tendencias globales (Carrillo y Flores, 2020). Esta adaptación es crucial para asegurar que las competencias de los empleados evolucionen en paralelo con los avances tecnológicos, preparándolos mejor para afrontar los desafíos futuros y participar activamente en la transformación digital global.

La colaboración y el intercambio de buenas prácticas entre los diferentes departamentos y organismos gubernamentales se reconocen como elementos esenciales para mejorar la eficacia de los programas de formación en la función pública. No obstante, persisten diversos obstáculos que limitan una colaboración verdaderamente eficaz, como la falta de políticas claras para facilitar el intercambio de conocimientos y la reticencia de algunos departamentos a compartir sus experiencias y metodologías

(Hamburg, 2021). Este fenómeno genera lagunas en la implementación y difusión de las mejores prácticas en formación, lo que ralentiza el avance colectivo hacia modelos de aprendizaje más eficientes y adaptados a las demandas actuales.

Un aspecto clave para mejorar la calidad y pertinencia de la formación ofrecida es la integración temprana de los especialistas en educación tecnológica en los procesos de selección de herramientas y diseño instruccional. La colaboración estrecha entre tecnopedagogos y los encargados de la toma de decisiones permitiría desarrollar programas formativos más alineados con las necesidades del personal, haciendo un uso más estratégico y eficaz de las tecnologías digitales (Garg y Puri, 2021). Esto contribuiría a crear cursos más innovadores y relevantes, mejorando al mismo tiempo la accesibilidad y la capacidad de respuesta de la formación.

Además, está cobrando fuerza la idea de crear una institución dedicada específicamente a la formación del personal público en Quebec, una escuela o centro que centralice los esfuerzos de capacitación en toda la administración. Una estructura interdepartamental de este tipo podría desarrollar y distribuir recursos educativos abiertos, como MOOC, estandarizar la calidad de la formación entre las distintas ramas gubernamentales, y actuar como un motor de innovación pedagógica (Iqbal et al., 2021). Esto permitiría no solo consolidar la formación de los empleados, sino también fomentar una cultura de mejora continua y colaboración a lo largo de la función pública.

Aunque la pandemia impulsó una transformación significativa en las prácticas educativas dentro de la administración pública de Quebec, queda claro que se necesita una transformación más profunda y sostenida para adaptarse completamente a los avances tecnológicos que emergen a un ritmo acelerado. La digitalización de la formación no puede limitarse a soluciones inmediatas o temporales; debe ser acompañada por una integración continua de nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial y la automatización, en los procesos de formación (Angulo y Oroz, 2023, 2024).

Además, es imprescindible reforzar la colaboración interdepartamental, para facilitar el intercambio constante de conocimientos y la estandarización de las mejores prácticas en todas las áreas de la función pública. La creación de una institución centralizada de formación, que coordine y lidere estos esfuerzos, representaría un paso estratégico para garantizar que la administración esté a la vanguardia en el uso de herramientas digitales para la formación. Estos cambios no solo permitirían a la administración pública quebequense mejorar sus propias prácticas educativas, sino que también la posicionarían como un modelo innovador para otros sectores que buscan enfrentar los retos de la transformación digital de manera eficaz y sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amado-Salvatierra, H. R., Rizzardini, R. H., & Chan, M. M. (2020). *The rise of webinars: Thousands of learners looking for professional development. A practical case study.* 191-194. <https://doi.org/10.1109/LWMOOCS50143.2020.9234365>

- Angulo Mendoza, G. A. & Oroz De Gaetano, V. (2023). Prácticas de ingeniería educativa en los organismos públicos de Quebec en tiempos de postpandemia. En *Actas del Congreso Internacional Edutec 2023*. Panamá, Panamá: Universidad de Panamá. <https://r-libre.teluq.ca/3139/>
- Angulo Mendoza, G. A. & Oroz De Gaetano, V. (2024). Quatre ans après la crise sanitaire, quelles sont les pratiques d'ingénierie pédagogique au sein des organisations publiques québécoises? En Plante, P., Papi, C., Alexandre, M., Stockless, A. et Gravelle, F. (dir.), *Actes du Colloque ROC 2023: La personne en formation au cœur de l'apprentissage avec le numérique* (p. 18-21). Québec, Québec: REFAD, ONE, CIRTA, Université TÉLUQ. <https://r-libre.teluq.ca/3202/>
- Bardin, L. (2013). *L'analyse de contenu*. Presses Universitaires de France.
- Comtet, I. (2021). Résilience collective assistée : Les apports des TIC dans le contexte de la Covid-19. *Communication & Organisation*, 59(1), 245-259. Cairn.info. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.10279>
- Carrillo, C. & Flores, M. A. (2020). COVID-19 and teacher education : A literature review of online teaching and learning practices. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 466-487. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1821184>
- Devinney, T. & Dowling, G. (2020, mayo 14). Is this the crisis higher education needs to have? *Times Higher Education*. <https://www.timeshighereducation.com/features/crisis-higher-education-needs-have>
- Équipe Garf, Fidal & Bonetto, T. (2020). Covid-19 et développement des compétences : Quels enseignements ? En M. Barabel (Éd.), *Le Grand Livre de la Formation* (p. 99-108). Dunod; Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/dunod.barab.2020.02.0099>
- Garg, V. & Puri, N. (2021). Challenges and Implications During COVID-19 at the Workplace and Future Learning Strategies. En M. W. Bari & E. Alaverdov (Eds.), *Impact of Infodemic on Organizational Performance* (p. 24-40). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7164-4.ch003>
- Hamburg, I. (2021). Opinions to Adapt Workplace Learning in the Time of Coronavirus and After. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 8(3), 277-285. <https://doi.org/10.14738/assrj.83.9834>
- Iqbal, K. M. J., Khalid, F., & Barykin, S. Y. (2021). Hybrid Workplace: The Future of Work. En B. A. Khan, M. H. S. Kuofie, & S. Suman (Éds.), *Handbook of Research*

on Future Opportunities for Technology Management Education (p. 28-48). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8327-2.ch003>

Vidal, M. (2020). L'enseignement à distance, trait d'union en temps de pandémie. *Distances et médiations des savoirs*, 32. <https://doi.org/10.4000/dms.5721>

Villiot-Leclercq, E. (2020). L'ingénierie pédagogique au temps de la Covid-19. *Distances et médiations des savoirs*, 30. <https://doi.org/10.4000/dms.5203>

CAPÍTULO XI

EDUCACIÓN SUPERIOR Y FORMACIÓN CIUDADANA. INSTAGRAM COMO DIARIO VISUAL EN LA ALFABETIZACIÓN AMBIENTAL

Marina Nieto-Ramos

mnieto7@us.es <https://orcid.org/0000-0002-6744-8235>

Universidad de Sevilla (España)

María Puig-Gutiérrez

mpuig@us.es <https://orcid.org/0000-0002-7536-2976>

Universidad de Sevilla (España)

Fátima Rodríguez-Marín

frodmar@us.es <https://orcid.org/0000-0003-0771-6944>

Universidad de Sevilla (España)

Maribel Miranda-Pinto

maribel.miranda@uab.pt <https://orcid.org/0000-0003-0813-1497>

Universidade Aberta (Portugal)

RESUMEN

La actual crisis ecosocial demanda la implementación de estrategias educativas innovadoras en la Educación Superior. Para ello, es crucial capacitar a los futuros docentes a fin de que puedan guiar la enseñanza de las próximas generaciones hacia una mayor conciencia de los desafíos socioambientales y fomentar comportamientos responsables desde una perspectiva crítica, activa y resiliente. Además, dado el creciente uso educativo que tienen actualmente las redes sociales, en este estudio se propuso utilizar Instagram como un diario visual en el que poder analizar los posibles cambios de comportamiento proambientales de las participantes. En este estudio, se presenta el análisis de una experiencia que forma parte de una propuesta didáctica sobre el impacto socioambiental de la alimentación humana llevada a cabo con 38 estudiantes del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Sevilla, durante el primer cuatrimestre del curso 2022-2023. El objetivo de esta propuesta es fomentar la alfabetización ambiental (ALFAM) de las estudiantes. La recogida de datos se hizo a través de las cuentas grupales de Instagram que las participantes crearon para la actividad. Los resultados reflejan una alta participación de las estudiantes, junto con evidencias de una mejora en su nivel de ALFAM, especialmente en lo que respecta a comportamientos. Estos resultados sugieren, en línea con estudios anteriores, que Instagram tiene el potencial de ser una herramienta eficaz en contextos educativos, de evaluación e investigación. Su uso parece fomentar la participación activa y facilitar el aprendizaje sobre cuestiones socioambientales.

1. INTRODUCCIÓN

La manera en la que funcionan las sociedades occidentales actuales, que se han desarrollado con la máxima del desarrollo económico y material (capitalismo), ha generado estilos de vida basados en la producción y el consumo insostenibles, que son la principal causa de la situación de crisis socioambiental actual (Guerrero-Fernández et al., 2022; IPCC, 2023; Robles-Moral et al., 2021; Saldaña y Messina, 2014; Léger y Martin, 2020). Esta crisis de origen antropogénico tiene consecuencias tanto ambientales

(cambio climático, agotamiento y degradación de los recursos naturales, acumulación de desechos, disminución de la biodiversidad...) como sociales (desigual distribución de agua y alimentos, guerras, migraciones climáticas...) (Acevedo et al., 2018; IPCC, 2023; Graham, 2019).

Por ello, resulta crucial formar a la ciudadanía para adoptar un modelo de sociedad más acorde y respetuoso con los ritmos biofísicos y que sea capaz de ir más allá del capitalismo imperante (Gutiérrez y Palomo-Cerdeño, 2022; Gómez-Luna, 2020) y que reconozca la situación de decrecimiento en la que nos encontramos (Bordera et al., 2023).

El ámbito educativo en general y la Educación Superior y la formación inicial de docentes en particular, son elementos claves para desarrollar este nuevo modelo de sociedad, pues su responsabilidad y su capacidad para ser motor de cambio social es ineludible (Wakkee et al., 2019). Los docentes que formarán al alumnado de las etapas educativas más básicas tienen una gran relevancia, por cuanto en ellas se configuran aspectos claves de la personalidad y los pilares de las habilidades y destrezas futuras (Díez-Gutiérrez y Palomo-Cerdeño, 2022; Rodríguez, 2019).

Es aquí donde la educación, y en particular la Educación Ambiental y la Educación para la Ciudadanía, juegan un papel esencial, dado que ambas buscan no solo transmitir conocimientos sobre el estado del medio ambiente, sino también formar individuos capaces de analizar críticamente las causas y consecuencias de los problemas ambientales, y de tomar decisiones responsables y comprometidas con su entorno natural y social para fortalecer la capacidad de adaptación de la población (Hadjichambis y

Reis, 2020). Una adaptación basada en la participación plena y activa de la ciudadanía, tanto a nivel individual como colectivo, y en una comprensión crítica de la complejidad y las interacciones bidireccionales en un entorno socioambiental caracterizado por la progresiva escasez de recursos (García-Díaz et al., 2019; Puig-Gutiérrez et al., 2023).

En este contexto, destacamos la Alfabetización Ambiental (ALFAM) desde una perspectiva decrecentista (García-Díaz et al., 2019; Guerrero et al, 2022; Rodríguez-Marín et al, 2020) como una herramienta útil. Un tipo de alfabetización compleja que, partiendo de la definición de Roth (1992), sostiene que una persona ambientalmente alfabetizada no solo comprende y conoce las interconexiones entre la biosfera y la sociedad, sino que también reflexiona críticamente sobre su impacto en el entorno y se muestra dispuesto a tomar decisiones y actuar, a nivel individual y colectivo, con la intención de mejorar estas relaciones y ajustarse mejor a los límites del planeta.

La ALFAM incluye diferentes dimensiones que permiten determinar niveles. Partiendo de la división establecida por diversos autores (Álvarez-García et al., 2018a; 2018b; Liang et al., 2018; Mello-O'Brien, 2007; Roth, 1992), consideramos tres dimensiones de la ALFAM: actitudes y emociones, comportamientos, y conocimientos y habilidades ambientales (Guerrero et al, 2022).

Asimismo, cabe destacar, otra característica definitoria de las sociedades occidentales actuales como es la proliferación de redes y medios digitales (Pineda-Martínez y Puente-Torre, 2022). Y, de hecho, de entre todos los

medios y herramientas que podemos utilizar para alfabetizar ambientalmente, las nuevas tecnologías, y en particular, las redes sociales, son una buena alternativa (Robles-Morales et al., 2021). Así, actualmente podemos encontrar un creciente número de estudios que analizan los impactos derivados de la integración de las redes sociales en el ámbito educativo (Teräs et al., 2020); si bien su uso en Educación Superior lleva siendo estudiado desde hace más de 10 años (DiValle y Kirwin, 2012; García-Ruiz et al., 2018; González et al., 2016; Tur et al., 2017).

En este escenario, cada vez más organizaciones tanto de corte ambiental como social (Greenpeace o Amnistía Internacional), que utilizan las redes sociales para difundir e incitar acciones y movimientos sociales (Castillo, 2014; Vázquez, 2015), ya que permiten tener un alcance muy amplio y crear comunidad (Aznar y Martínez, 2013). Por ello, pueden ser especialmente apropiadas para concienciar y educar sobre cambios de comportamiento proambiental.

De entre todas las redes sociales, en los últimos años se ha incrementado cada vez más el interés de académicos e investigadores por el uso de Instagram en el ámbito educativo (Elliot, 1990; Erarslan, 2019; Nguyen et al., 2021), ya que permite recoger las reflexiones, percepciones y emociones del estudiantado mientras este hace frente a los retos propuestos. De este modo, podemos ver multitud de trabajos que utilizan esta red social como apoyo al trabajo en las aulas universitarias para abordar problemáticas socioambientales (López-Lozano et al., 2019; Nieto-Ramos et al., 2022; Robles-Moral et al., 2021; Villafuerte, 2019). Y es que Instagram sigue siendo una de las plataformas con mayor popularidad entre jóvenes de 18

a 24 años, convirtiéndose en la tercera plataforma más demandada (70 %), solo por detrás de BeReal (75%) y WhatsApp (93 %) (IAB, 2024).

2. MÉTODO

2.1. Participantes y descripción de la experiencia

En este contexto, se ha diseñado una propuesta formativa que busca contribuir a incrementar el grado de alfabetización ambiental de los y las docentes en formación inicial desde una perspectiva decrecentista (García-Díaz et al. 2019, Guerrero et al, 2022). El enfoque adoptado se basa en la enseñanza de las ciencias a través de la investigación realizada por los estudiantes (Constantinou et al., 2018; Minner et al., 2010). Además, en este trabajo se siguen algunos preceptos del Aprendizaje Basado en Retos (ABR) (EduTrends, 2016).

Participaron en la investigación un total de 38 estudiantes, divididas en 9 grupos de trabajo, que cursaban dos asignaturas obligatorias del tercer curso del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Sevilla durante el curso 2022-2023: “Enseñanza del Entorno Natural en la etapa de 0-6 años” y “Conocimiento del Entorno Social en Educación Infantil”.

Ambas asignaturas se imparten de manera coordinada durante el primer cuatrimestre y a lo largo de 4 semanas se desarrolla de forma conjunta una propuesta didáctica basada en la investigación escolar y el aprendizaje basado en retos. La temática de la propuesta es la alimentación sostenible y su impacto socioambiental y se organiza en torno a tres subproblemas con un reto asociado a cada uno. Estos retos se plasmaban en Instagram a modo de diario visual en las cuentas que cada grupo debía crear para las asignaturas y se vinculaban a la cuenta

de las docentes (@reinventaretoysi). Las publicaciones podían estar en diversos formatos (fotografías, vídeos, infografías, textos, etc.).

Los retos planteados eran los siguientes:

- Reto 1: Realizar al menos 3 acciones para reducir agua y residuos en la alimentación.
- Reto 2: Realizar un artefacto en el que se aplique todo lo aprendido.
- Reto 3: Crear un recurso para Educación Infantil con lo aprendido.

2.2. Objetivos

El objetivo del estudio es evaluar, el grado de participación del alumnado durante los distintos retos propuestos en Instagram y, con mayor detalle, analizar el grado de ALFAM alcanzado vinculado al Reto 1.

2.3 Instrumentos de recogida y análisis de datos

Para llevar a cabo la codificación y el análisis de las publicaciones, se ha desarrollado un sistema de categorías (ver Tabla 1) utilizando un enfoque inductivo-deductivo (Navarrete, 2011), y basándonos en trabajos previos de Guerrero et al. (2022) y Nieto-Ramos et al. (2022). Así, se han contemplado 2 dimensiones principales de análisis: caracterización de la participación y grado de ALFAM.

La primera de ellas se divide en dos categorías: “Engagement”, que analiza el grado de compromiso e interacción de las estudiantes con el contenido de los retos (total de likes, total de comentarios, número de seguidores y número de publicaciones y

“la tipología de publicación”, que examina el formato de los contenidos mostrados en las cuentas de Instagram de los diferentes grupos (Fotografías, vídeos y reels).

La segunda dimensión engloba las categorías: “Conocimientos y habilidades”, que engloba todo lo relativo a conceptos, procedimientos y conocimiento de problemáticas socioambientales y las estrategias o herramientas para intervenir ante estas; “Actitudes y emociones”, que incluye todas las referencias a disposiciones o manifestación de interés a la toma de decisiones y acciones a partir de un análisis crítico previo y las emociones movilizadas; y “Comportamientos”, que comprende las acciones y conductas socioambientales.

El proceso de análisis se ha realizado con el software de análisis cualitativo MAXQDA. La identificación de los registros en cada categoría durante esta fase inicial nos permite evaluar la relevancia relativa de las diferentes dimensiones de ALFAM percibidas por los estudiantes en la actividad del reto, y también realizar un análisis a nivel de contenido siguiendo el enfoque descriptivo-interpretativo (Creswell, 2013).

3. RESULTADOS


En primer lugar, en lo relativo al nivel de participación general, observamos que todos los grupos crearon un perfil e hicieron publicaciones periódicas. Así, en relación con el grado de implicación de los participantes, encontramos que la media de publicaciones por grupo es de unas 24. Este rango varía considerablemente, desde perfiles como @ecoprofes7, el grupo más activo, con 48 publicaciones, hasta perfiles menos activos, como @ecomodo_g2ei, con solo 11 publicaciones. Centrándonos exclusivamente en el Reto 1, la media de publicaciones por grupo se sitúa en torno a 15,

siendo @ecoprofes7 una vez más el grupo más activo y, en este caso, @savetheplanet.ei.g1, el grupo con menos publicaciones (únicamente 4).

Por otro lado, para calcular el efecto general de las fotografías, vídeos o reels publicados para comprobar el nivel de participación del alumnado, se calculó el engagement siguiendo la fórmula de Laurence (2017): número de likes+ número de comentarios/número de seguidores×1000. En este sentido, encontramos una media de 7 likes por publicación a nivel general; entre 3 y 26 comentarios por grupo; y seguidores por grupo de entre 1 (@recicla_cong6) y 67 (@ecomodo_g2ei); siendo el grupo con mayor engagement @pulmonplaneta.infantil.g3.

Asimismo, grupos como @recicla_cong6, @revolucionecologica.g8, y @ecoprofes7 mostraron mayor nivel de actividad. Este dinamismo no se refleja únicamente en la cantidad de publicaciones realizadas, sino también en la diversidad de formatos y técnicas utilizadas para enriquecer su contenido, utilizando una amplia variedad de imágenes, vídeos y carruseles tanto de fotografías como de vídeos y fotografías.

Finalmente, en relación con las categorías de ALFAM identificadas en las publicaciones del reto 1, en la figura 1 se muestra que la mayor parte de las unidades de información localizadas (más del 50%) corresponden a comportamientos. Aquí encontramos ejemplos como:

 Reducir de mi dieta el consumo de productos ultraprocesados e intercambiarlo por productos vegetales y frutas, ya que éstas necesitan menos agua para su producción (@ecoprofes7).

[...] Si no compramos los productos que no sean agradables estéticamente, al final serán desperdiciados, por lo que todos los gastos de la producción de dichos productos serán en vano. [...] Nosotras hemos comenzado a comprar alimentos feos y, a pesar de su aspecto, están tan ricos como los demás. ¡únete a nosotras y compra productos feos! (@lasdinosaurias_g4ei).

Seguidamente, encontramos actitudes y emociones, con unidades de información como:

En general, también deberíamos apostar por un consumo local, que de este modo también estaríamos ahorrando esa emisión de gases de efecto invernadero que se derivan del transporte de los productos y de los cultivos que se realizan en lugares alejados, y también consumir las frutas y verduras de temporada, principalmente (@pulmonplaneta.infantil.g3).

Con esto nos damos cuenta de que si compartimos nuestras acciones, estas pueden traspasar fronteras (@lasdinosaurias_g4ei).

Por último, la dimensión de la que menos unidades de información se localizan con el instrumento utilizado es la de conocimientos y habilidades, con referencias como:

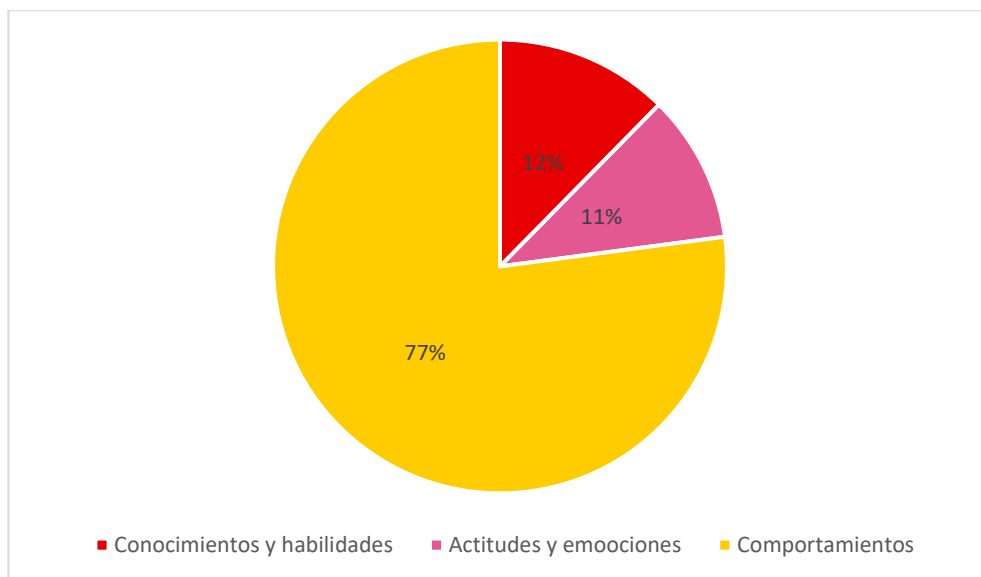
Si utilizamos la materia orgánica para crear compost, estamos aprovechando los residuos para crear un abono natural y muy eficaz para los cultivos. Pero para ello, primero necesitamos nutrir el suelo, por lo que es necesario la materia orgánica (*unas hojas o plantas, a ser secas si es posible*) y, por supuesto, algo que es vital, como el agua (@vidayahorro_g9).

Por lo que también pensamos que no sería justo y resiliente porque hoy en día se basa en la explotación de los recursos para conseguir lo máximo y hacer frente a la gran demanda y esta vida está basada en el consumo y no es justo porque hay

muchos trabajadores y trabajadoras explotados (tanto los trabajadores y trabajadoras como algunos recursos y materiales) (@revolucionecologica.g8).

Figura 1

Dimensiones de ALFAM en las publicaciones de Instagram



Fuente: Elaboración propia

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En primer lugar, los hallazgos de este estudio suponen una contribución más a la literatura sobre alfabetización ambiental y uso de redes sociales demostrando que estas herramientas no solo sirven como medios de comunicación, sino que también pueden ser aprovechadas para fines de aprendizaje y enseñanza, como ya demostraron investigaciones previas

como las de López-Lozano et al. (2019), Robles et al. (2021) o Nieto-Ramos et al. (2022).

En segundo lugar, los resultados demuestran, en línea con otras investigaciones (Pineda-Martínez y Puente-Torre, 2022), que la utilización de Instagram fomenta la participación del alumnado y se revela como un factor motivador que estimula la integración de los conocimientos abordados en las dos asignaturas analizadas. En concreto, se observa que el alumnado demuestra estar adquiriendo conocimientos para mejorar su alfabetización ambiental. Esto coincide con lo encontrado por otras investigaciones como las de Acevedo et al (2018), Robles et al. (2021) o Nieto-Ramos et al. (2022). Además, la presente investigación demuestra cómo la red social utilizada resulta efectiva para evidenciar comportamientos que no habrían sido tan fácilmente evaluables sin esta herramienta, al tratarse de comportamientos llevados a cabo mayoritariamente fuera del aula. Esto resulta de especial interés dada la dificultad para medir con precisión los comportamientos proambientales porque muchos estudios dependen de los informes autodeclarados, lo que puede generar sesgos (Koller, 2023).

De este modo, y de manera similar a los estudios realizados por González et al. (2020) o Robles-Moral et al. (2021), los resultados obtenidos en esta investigación avalan la efectividad del uso de recursos TIC, como las redes sociales, para el tratamiento de cuestiones socioambientales. Todo ello permite confirmar la utilidad de Instagram como recurso complementario para la enseñanza y la evaluación del aprendizaje dentro del aula,

especialmente en este caso, del aprendizaje de comportamientos más sostenibles.

Entre las limitaciones y futuras líneas de actuación, cabe destacar que se espera poder mejorar el diseño de recogida de datos triangulando los resultados en profundidad de Instagram con otras fuentes de información como entrevistas a sujetos representativos o diarios de clase, pudiendo dar así una visión mucho más amplia y completa de la temática.

5. AGRADECIMIENTOS

Este estudio se enmarca en el proyecto “Alfabetización ambiental. Un desafío para la formación del profesorado del siglo XXI” (PID2020-114171GB-I00) correspondiente a la convocatoria de 2020, financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033. El objetivo de este proyecto es desarrollar y llevar a cabo una investigación centrada en la alimentación ecológica, analizando su impacto en el nivel de ALFAM dentro de la formación inicial de docentes en Educación Infantil y Primaria en distintas facultades de Ciencias de la Educación de Andalucía.

Asimismo, el estudio es un resultado parcial de la tesis doctoral que se enmarca en el anterior proyecto mencionado y que se ha sido financiada por las Ayudas para contratos predoctorales para la realización de tesis doctorales, en Universidades Españolas (FPU) del Ministerio de Innovación y Ciencia (Referencia: FPU21/01144) correspondiente a la convocatoria de 2021.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, B.E., Meza, E. & Enciso, R. (2018). Educación y cultura ambiental, binomio trascendente para el desarrollo local. *Revista EDUCATECONCIENCIA*. 17(18), 99-108. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8805331>
- Álvarez-García, O., Sureda-Negre, J., & Comas Forgas, L. (2018a). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la alfabetización ambiental del profesorado de primaria en formación inicial. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(2), 265-284. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7725>
- Álvarez-García, O., Sureda-Negre, J., & Comas Forgas, R. (2018b). Evaluación de las competencias ambientales del profesorado de primaria en formación inicial: estudio de caso. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 117-141. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2338>
- Aznar Minguet, P. & Martínez Agut, M. P. (2013). La perspectiva de la sostenibilidad en la sociedad del conocimiento interconectado: gobernanza, educación, ética. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 14(3), 37-60. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201029582003>
- Bordera, J., Turiel, A. & Valladares, F. (2023) *¿El final de las estaciones? Razones para el decrecimiento y para la rebelión de la ciencia*. Escritos Contextatarios.
- Castillo Esparcia, A. (2014). Las salas de prensa virtuales en las organizaciones. El caso de las operadoras de telefonía móvil en España. En D. Fernández-Quijada y M. Ramos-Serrano (Eds.), *Tecnologías de la persuasión. Uso de las TIC en publicidad y relaciones públicas*. (pp. 89-113). Editorial UOC. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=561917>
- Constantinou, C. P., Tsivitanidou, O. E., & Rybska, E. (2018). What Is Inquiry-Based Science Teaching and Learning? *En Professional development for inquiry-based science teaching and learning* (pp. 1-23). Springer
- Creswell, J. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Five different approaches*. SAGE.
- DiVall, M. V. & Kirwin, J. L. (2012). Using Facebook to facilitate course-related discussion between students and faculty members. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 76(2), 1-5. <https://doi.org/10.5688/ajpe76232>

- Dobson, A. & Bell, D. (Eds.). (2006). *Environmental Citizenship*. MIT Press.
- EduTrends (2016). *Aprendizaje basado en retos*. Observatorio de innovación educativa, Tecnológico de Monterrey.
- Elliot, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Morata.
- Erarслан, A. (2019). Instagram as an Education Platform for EFL Learners. *Turkish Online Journal of Educational Technology*. 18(3), 54–69. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1223776>
- García-Díaz, J.E., Fernández-Arroyo, J., Rodríguez-Marín, F., & Puig-Gutiérrez, M. (2019). Más allá de la sostenibilidad: por una Educación Ambiental que incremente la resiliencia de la población ante el decrecimiento. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1 (1). https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1101
- García-Ruiz, R., Tirado, R., & Hernando Gómez, A. (2018). Redes sociales y estudiantes: motivos de uso y gratificaciones. Evidencias para el aprendizaje. *Aula Abierta*, 47(3), 291-298. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.291-298>
- Gómez-Luna, L. (2020). El desafío ambiental: enseñanzas a partir de la COVID-19. *MEDISAN*, 24(4), 728-743. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192020000400728
- González, J.G., Lleixà, M., & Espuny, C. (2016). Las redes sociales y la educación superior: las actitudes de los estudiantes universitarios hacia el uso educativo de las redes sociales, de nuevo a examen. *Education in the Knowledge Society*, 17(2), 21-38. <http://dx.doi.org/10.14201/eks20161722138>
- Graham, F. (2019). Daily Briefing We are in a State of Planetary Emergency. *Nature*. <https://www.nature.com/articles/d41586-019-03691-1>
- Guerrero Fernández, A., Rodríguez Marín, F., Solís Ramírez, E., & Rivero García, A. (2022) Alfabetización ambiental del profesorado de Educación Infantil y Primaria en formación inicial. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 97 (36.1), 75-98. <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.92434>
- Gutiérrez, E. J. D. & Palomo Cermeño, E. (2022). La formación universitaria del futuro profesorado: la necesidad de educar en el modelo del decrecimiento.

Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado, 97(36.2).
<https://doi.org/10.47553/rifop.v98i36.2.91505>

Hadjichambis, A. C. & Reis, P. M. (2020). *Introduction to the Conceptualisation of Environmental Citizenship for Twenty-First-Century Education*. En Hadjichambis, A. C., Reis, P., Paraskeva-Hadjichambi, D., Činčera, J., Pauw, J. B., Gericke, N. & Knippels, M., *Conceptualizing Environmental Citizenship for 21st Century Education*. Springer Nature. (pp.1-14). Springer Nature.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-20249-1_1

IAB. (2024). *Estudio anual de Redes sociales*. <https://iabspain.es/estudio/estudio-de-redes-sociales-2024/>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Summary for Policymakers. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC.
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>

Koller, K., Pankowska, P. K., & Brick, C. (2023) Identifying bias in self-reported pro-environmental behavior. *Current Research in Ecological and Social Psychology*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.cresp.2022.100087>

Laurence, C. (2017). *How do I calculate my engagement rate on Instagram?* *Plann*.
<https://www.planthat.com/calculate-engagement-rate-on-instagram/>

Liang, S.W., Fang, W.T., Yeh, S.C., Liu, S.Y., Tsai, H.M, Chou, J.Y., & Ng, E. (2018). A Nationwide Survey Evaluating the Environmental Literacy of Undergraduate Students in Taiwan. *Sustainability*, 10, 1730.
<https://doi.org/10.3390/su10061730>

López Lozano, L., Rodríguez Marín, F., & Puig, M. (2019). Nuestro huerto escolar tiene Instagram: El uso de Redes Sociales en la enseñanza del entorno en Educación Infantil. En E. Gallardo, D. Madrid, y M.R. Pascual. *Libro de Actas del VII Congreso Mundial de Educación Infantil y formación de educadores*. Grupo de Investigación HUM-205. Universidad de Málaga. (pp. 240-248).
<https://www.researchgate.net/publication/332573635>
[Robotica en el aula de Educacion Infantil una experiencia de aprendizaje](#)

Minner, D., Levy, A., & Century, J. (2010). Inquiry-Based Science Instruction: What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496

- Mello-O'Brien, S. R. (2007). Indications of environmental literacy: using a new students' knowledge and attitudes of university-aged survey instrument to measure awareness. [Tesis doctoral. Iowa State University]. <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=16054&context=rtd>
- Navarrete, J. M. (2011). Problemas centrales del análisis de datos cualitativos. *Revista latinoamericana de metodología de la investigación social*, 1(1), 47-60. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5275948>
- Nieto-Ramos, M., Puig Gutiérrez, M., & Rodríguez Marín, F. (2022) Instagram as a tool at the service of Environmental Literacy. Analysis of an experience in the Early Childhood Education Degree. En Romero-Tena, R., Llorente, C., Martínez-Pérez, S., y Rodríguez-Gallego, M. *Technologies in Childcare Education to draw up future inclusive spaces: blurring the present*. Thomson-Reuters
- Nguyen V.H., Lyden E.R., & Yoachim S.D. (2021). Using Instagram as a tool to enhance anatomy learning at two US dental schools. *Journal of Dental Education*, 85,1525–1535. <https://doi.org/10.1002/jdd.12631>
- Pineda Martínez, M, & Puente Torre, P (2022). Instagram, una herramienta de aprendizaje para el alumnado universitario. *REIDOCREA*, 11(60), 684-694. <https://hdl.handle.net/10481/77654>
- Puig Gutiérrez, M., Guerrero Fernández, A., López Lozano, L., & Nieto-Ramos, M. (2023). Un viaje gastronómico por el mundo: investigando sobre alimentación sostenible en la formación inicial de docentes de Educación Infantil. En Cambil-Hernández, M.E., Fernández-Paradas, A. R., De Alba-Fernández, N. *La enseñanza de las ciencias sociales a partir de problemas sociales o temas controvertidos: estado de la cuestión y resultados de una investigación*. Narcea. <https://bit.ly/3GvuxiQ>
- Robles-Moral, F. J., Fernández Díaz, M., & Ayuso Fernández, G. E. (2021). Desarrollo Sostenible a través de Instagram. Estudio de propuestas de futuros docentes de primaria. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 212-227. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.1919>
- Rodríguez, V.M. (2019). Educación ecosocial para la construcción de ciudadanía global. *Revista Padres y Maestros*, 380, 32-38. <https://doi.org/10.14422/pym.i380.y2019.005>
- Rodríguez-Marín, F., Puig Gutiérrez, M., López Lozano, L., & Guerrero Fernández, A. (2020). Early Childhood Preservice Teachers: View of Socio-Environmental

Problems and Its Relationship to the Sustainable Development Goals. *Sustainability*, 12(7), 1-14. <https://doi.org/10.3390/su12177163>

Roth, C.E. (1992). Environmental Literacy: Its Roots, Evolution and Directions in the 1990s. *ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education*. <https://eric.ed.gov/?id=ED348235>

Saldaña, C. & Messina, S. (2014). *Cultura ambiental. Colección 45 años de vida universitaria*. ECORFAN. https://www.researchgate.net/publication/292147992_Cultura_Ambiental

Teräs, M, Suoranta, J., Teräs, H., & Curcher, M. (2020). Post-Covid-19 education and education technology 'Solutionism': A Seller's Market. *Postdigital Science and Education*, 2, 863-878. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00164-x>

Tur, G., Marín-Juarros, V., & Carpenter, J. (2017). Using Twitter in Higher Education in Spain and the USA. *Comunicar*, 51, 19-28. <https://doi.org/10.3916/C51-2017-02>

Vázquez Castillo, L. (2015). Adopción y uso de sitios web y Facebook por parte de ONG de medio ambiente en México. *Virtualis*, 6(11), 93-113. <https://doi.org/10.2123/virtualis.v6i11.114>

Villafuerte, J. (2019). Redes sociales como espacio de reflexión y acción resiliente ante el cambio climático. *Humanidades médicas*, 19(3). 443-465. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=92510>

Wakkee, I., Van der Sijde, P., Vaupell, C., & Ghuman, K. (2019). The university's role in sustainable development: Activating entrepreneurial scholars as agents of change. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 195-205. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.013>

CAPÍTULO XII

IMPULSANDO EQUIPOS MEDIANTE MONITORIZACIÓN Y ANÁLISIS DE PARTICIPACIÓN EN REUNIONES ONLINE

Francisco José Suárez Alonso

fjsuarez@uniovi.es <https://orcid.org/0000-0001-5572-6229>

Universidad de Oviedo (España)

RESUMEN

En este trabajo se describe una iniciativa de innovación docente que aborda la mejora del funcionamiento de equipos en el ámbito universitario de la ingeniería a través del fomento de la participación de sus miembros en las reuniones de coordinación online. A partir de las transcripciones a texto de las reuniones online de los equipos se analiza la participación de sus miembros y se generan métricas tanto de participación de los alumnos como de cooperación en los equipos. La generación y difusión periódica de estas métricas entre los alumnos sirve como estímulo para la mejora del funcionamiento de sus equipos, así como para la detección temprana de posibles conflictos y abandonos en ellos. Se analiza además el grado de correlación entre las métricas de participación-cooperación y las calificaciones obtenidas en la asignatura, demostrando la utilidad de dichas métricas como indicadores del rendimiento tanto de alumnos como de equipos en las asignaturas y su potencial contribución a la evaluación. Los resultados obtenidos en una primera asignatura piloto han sido satisfactorios y han permitido alcanzar con éxito todos los objetivos planteados. Por otra parte, no se han encontrado en la literatura propuestas de innovación docente similares a la planteada aquí en el contexto de trabajos en equipo, lo que avala calificar la iniciativa como pionera.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Motivación

El proyecto de innovación docente planteado surge como respuesta a la falta de información sobre el funcionamiento interno de los equipos de alumnos que abordan el desarrollo de trabajos en grupo en asignaturas universitarias de ingeniería. Se considera muy importante poder estimar de forma objetiva la cooperación en los equipos como complemento a la valoración subjetiva tanto de los profesores como de los propios alumnos. La constante evolución de las herramientas colaborativas durante los últimos años, especialmente a raíz de la pandemia internacional, ha propiciado la disponibilidad de nuevas

funcionalidades relevantes para el estudio de la cooperación alcanzada en equipos de trabajo. Una de ellas es la posibilidad de transcribir a texto en tiempo real las conversaciones mantenidas por los miembros de un equipo durante sus reuniones online, lo que abre la puerta a la medición de la participación de los alumnos en los equipos como vía para la estimación de la cooperación.

1.2. Trabajo previo

La duración de las actividades colaborativas a evaluar es un aspecto de suma importancia, ya que condiciona en gran medida las interacciones entre los estudiantes (Viswanathan, 2017). Gran parte de los estudios que podemos encontrar en la literatura corresponden a actividades colaborativas en el ámbito de una sesión docente, es decir, en torno a una hora. Existen también algunos estudios sobre equipos de estudiantes que trabajan juntos durante varias semanas o un semestre completo utilizando herramientas tales como foros, wikis, chat o repositorios de código. Este tipo de trabajos es sin duda mucho más acorde al planteado en nuestro proyecto de innovación, ya que vamos a considerar trabajos en equipo cuya duración es de 14 semanas. En (Perera, 2009) se utilizan métricas de uso de wikis y repositorios de código en el contexto de un proyecto sobre programación desarrollado en equipos de entre 5 y 7 alumnos durante 12 semanas. En Anaya (2011) se utilizan métricas de uso de foros en el contexto de una tarea colaborativa de 12 semanas desarrollada en equipos de 3 alumnos universitarios. En ambos casos, el nivel de colaboración alcanzado tanto por los equipos como por cada uno de sus miembros se valora por parte de expertos y después se intenta inferir dicho nivel a partir de las métricas mediante diferentes técnicas como clustering, data mining y machine learning. Más recientemente, el propio responsable de este proyecto ya exploró la generación de métricas de cooperación basadas en el uso de grupos de chat y el acceso a repositorios de

código (Suárez, 2018 y 2019). En el ámbito específico de la participación en reuniones online, en (Mershad, 2022) ya se planteó su monitorización como estrategia para la mejora de clases online.

1.3. Contexto de la innovación

Como primera prueba piloto se ha seleccionado una asignatura donde el trabajo en equipo contribuye de forma muy significativa (40%) a la calificación final del alumno. Se trata de la asignatura *Servicios Multimedia e Interactivos*, perteneciente al curso 3º del *Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación* e impartida en la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón. Es una asignatura obligatoria semestral cuya docencia abarca un total de 14 semanas. En el curso 2023-2024, en el cual se enmarca este trabajo, se matricularon en la asignatura 22 alumnos.

1.4. Objetivos

En la Tabla 1 se definen los objetivos específicos del proyecto de innovación y su correspondencia con la líneas y sub-líneas prioritarias establecidas por la Universidad de Oviedo.

Tabla 1

Objetivos del proyecto

Línea prioritaria 1. Innovación en el ámbito de la metodología docente

Fomento de la participación activa del alumnado en la formación

Objetivo 1: Fomentar la participación del alumno en el trabajo en equipo mediante su medición y difusión

Impulso de iniciativas encaminadas a evitar el abandono temprano del alumnado

Objetivo 2: Detectar de forma temprana posibles conflictos en los trabajos en equipo y abandonos analizando la participación del alumno

Impulso de acciones formativas encaminadas a potenciar el trabajo colaborativo

Objetivo 3: Fomentar la cooperación del equipo en el trabajo mediante su medición y difusión

Diseño de sistemas de evaluación fiables con nuevas metodologías y herramientas digitales.

Objetivo 4: Valorar la participación del alumno en el trabajo en equipo como indicador de su rendimiento en la asignatura

Objetivo 5: Valorar la cooperación del equipo en el trabajo como indicador de su rendimiento

Fuente: Elaboración propia

2. MÉTODO

2.1. Plan de trabajo

En la Tabla 2 se indican las tareas planificadas para el proyecto, indicando los objetivos a cubrir, los recursos necesarios y los participantes implicados en cada una de ellas.

Tabla 2*Tareas en el proyecto (* previas al arranque del proyecto)*

Tarea	Objetivo	Recursos	Participantes
1 (*) . Configuración del entorno MS Teams para poder transcribir a texto reuniones online.	1	MS Teams	Técnico del Servicio de Informática de la UO Responsable del proyecto de innovación
2 (*) . Desarrollo de un script Python para procesar los índices de participación de alumnos a partir de las transcripciones a texto de las reuniones online de los equipos.	1	Entorno de programación en Python	Responsable del proyecto de innovación
3 . Explicación a los alumnos de la iniciativa de innovación y la forma de transcribir a texto las reuniones online de su equipo.	1	MS Teams	Responsable del proyecto de innovación
4 . Pruebas por parte de los alumnos	1	MS Teams	Alumnos de la asignatura
5 . Reuniones online de los equipos	todos	MS Teams	Alumnos de la asignatura
6 . Generación y difusión de los valores de los índices de participación de los alumnos y de cooperación de los equipos.	1, 3	Script Python MS Excel MS Teams	Responsable del proyecto de innovación
7 . Análisis de la evolución de los índices de participación para detección de posibles conflictos y abandonos.	2	MS Excel	Responsable del proyecto de innovación
8 . Análisis final de correlaciones entre índices y rendimiento de alumnos y equipos en la asignatura.	4,5	MS Excel	Responsable del proyecto de innovación

Tarea	Objetivo	Recursos	Participantes
9. Preparación del cuestionario de valoración para alumnos, difusión y recepción de respuestas.	1,2,3	MS Forms	Responsable del proyecto de innovación Alumnos de la asignatura
10. Generación de indicadores de éxito del proyecto y elaboración de la memoria del proyecto.	todos	MS Excel MS Word	Responsable del proyecto de innovación

En la Figura 1 se muestra el diagrama Gantt del proyecto donde se organiza temporalmente la ejecución de las tareas planificadas en el proyecto.

2.2. Tareas previas al arranque del proyecto

La herramienta Microsoft Teams, ampliamente utilizada en la comunidad universitaria tras la pandemia, proporciona recursos muy interesantes para la evaluación del trabajo en equipo (Evans, 2022) y ya venía siendo utilizada en la asignatura objetivo de este proyecto desde el curso 2017-2018. Durante ese curso se comenzó a trabajar con la herramienta en el marco del otro proyecto de innovación docente (Suárez, 2017), siendo la asignatura pionera en su uso por parte de alumnos en la Universidad de Oviedo. La idea de este proyecto surgió ya en el año 2020 con la dirección de un trabajo fin de grado (Díaz, 2021) donde ya se pretendía medir la participación de los alumnos en reuniones de equipo a partir de su grabación. En el año 2022 se tiene conocimiento de la nueva funcionalidad de transcripción de reuniones a texto en Microsoft Teams (Siddique, 2022). Durante más de un año se ha mantenido contacto con el administrador de la herramienta en la Universidad de Oviedo y colaborado con él en la realización de pruebas hasta finalmente conseguir habilitar dicha funcionalidad para toda la comunidad universitaria, primero para los profesores y por último también para

los alumnos justo al final del curso 2022-2023. Es en ese momento cuando se plantea el presente proyecto.

Figura 1

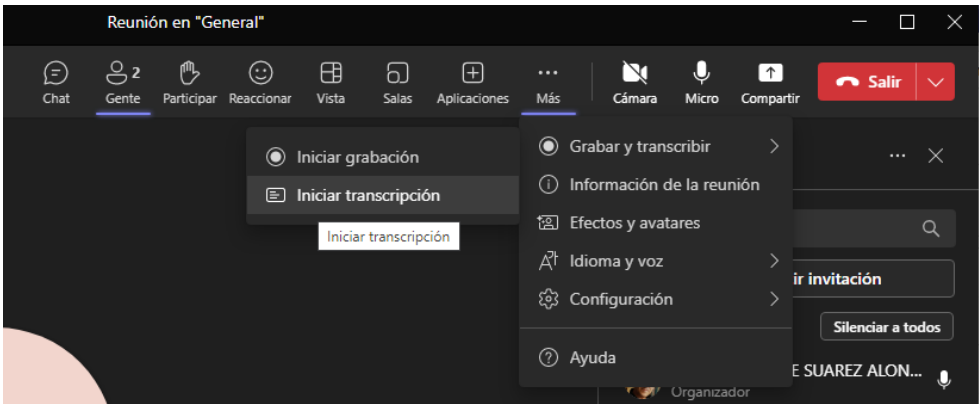
Planificación temporal del proyecto (tareas previas al arranque del proyecto)*

Tarea	Semana del segundo semestre (curso 2023-2024)																		
	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			

En la Figura 2 se muestra la interfaz de Microsoft Teams y la forma de activar la transcripción a texto durante una reunión. La reunión debe ser inicialmente planificada en el calendario y una vez finalizada se tendrá acceso a la transcripción a través de la entrada de la reunión en el calendario. Es posible descargar la transcripción en formato docx o vtt, (empleado habitualmente en los subtítulos de vídeo). El formato utilizado ha sido el vtt, el cual incluye para cada intervención en la reunión las marcas de tiempo inicial y final de la intervención, la identificación del interlocutor y el texto correspondiente a la intervención (Figura 3).

Figura 2

Arranque de la transcripción a texto de una reunión en MS Teams

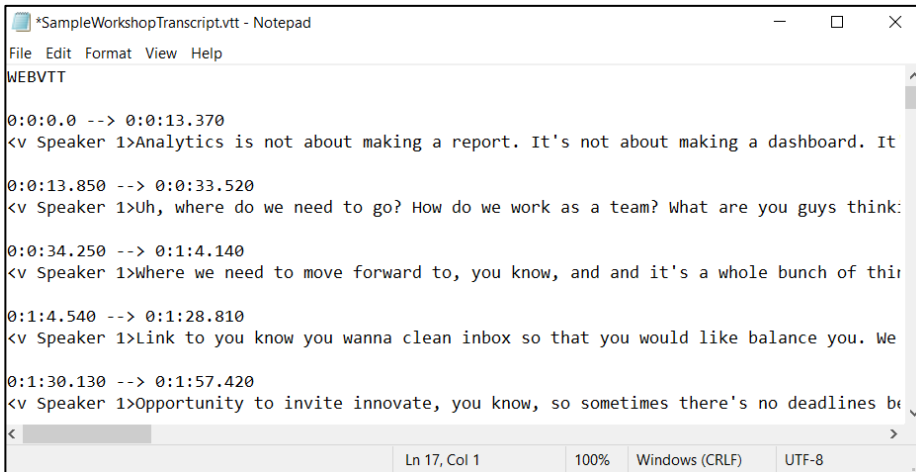


Fuente: Elaboración propia

Durante el curso previo al planteamiento de este proyecto se desarrolló y se depuró un programa en Python para procesar archivos vtt y obtener el tiempo total de duración de las reuniones, así como varios índices relacionados con la participación de cada uno de los participantes. El programa tiene 230 líneas de código, de las cuales las 30 primeras se muestran en la Figura 4. En la Figura 5 se muestra la ejecución del programa utilizando como entrada una transcripción y en la figura 6 el archivo de resultados obtenido como salida (formato csv), donde se resaltan en azul la duración de la reunión (DR) y los índices a participación (IP, en %) de los 3 alumnos intervinientes.

Figura 3

Formato de transcripción de voz a texto VTT (Voice To Text)



```
*SampleWorkshopTranscriptvtt - Notepad
File Edit Format View Help
WEBVTT

0:0:0.0 --> 0:0:13.370
<v Speaker 1>Analytics is not about making a report. It's not about making a dashboard. It

0:0:13.850 --> 0:0:33.520
<v Speaker 1>Uh, where do we need to go? How do we work as a team? What are you guys think:

0:0:34.250 --> 0:1:4.140
<v Speaker 1>where we need to move forward to, you know, and and it's a whole bunch of thi

0:1:4.540 --> 0:1:28.810
<v Speaker 1>Link to you know you wanna clean inbox so that you would like balance you. We

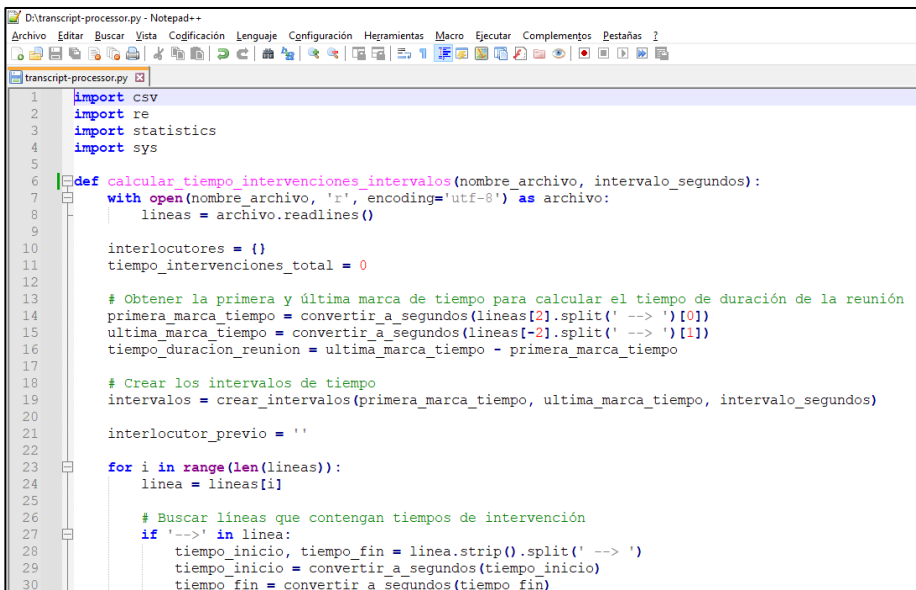
0:1:30.130 --> 0:1:57.420
<v Speaker 1>Opportunity to invite innovate, you know, so sometimes there's no deadlines b

Ln 17, Col 1    100%    Windows (CRLF)    UTF-8
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 4

Script Python para procesar las transcripciones



```
D:\transcript-processor.py - Notepad++
Archivo Editar Buscar Vista Codificación Lenguaje Configuración Herramientas Macro Ejecutar Complementos Pestañas ?
transcript-processor.py x3
1 import csv
2 import re
3 import statistics
4 import sys
5
6 def calcular_tiempo_intervenciones_intervalos(nombre_archivo, intervalo_segundos):
7     with open(nombre_archivo, 'r', encoding='utf-8') as archivo:
8         lineas = archivo.readlines()
9
10        interlocutores = {}
11        tiempo_intervenciones_total = 0
12
13        # Obtener la primera y última marca de tiempo para calcular el tiempo de duración de la reunión
14        primera_marca_tiempo = convertir_a_segundos(lineas[2].split(' --> ')[0])
15        ultima_marca_tiempo = convertir_a_segundos(lineas[-2].split(' --> ')[1])
16        tiempo_duracion_reunion = ultima_marca_tiempo - primera_marca_tiempo
17
18        # Crear los intervalos de tiempo
19        intervalos = crear_intervalos(primera_marca_tiempo, ultima_marca_tiempo, intervalo_segundos)
20
21        interlocutor_previo = ''
22
23        for i in range(len(lineas)):
24            linea = lineas[i]
25
26            # Buscar líneas que contengan tiempos de intervención
27            if '-->' in linea:
28                tiempo_inicio, tiempo_fin = linea.strip().split(' --> ')
29                tiempo_inicio = convertir_a_segundos(tiempo_inicio)
30                tiempo_fin = convertir_a_segundos(tiempo_fin)
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 5

Ejecución del script Python

```
Windows PowerShell
PS D:\>
PS D:\> .\transcript-processor.py 2024_SMI-4_Transcript_2024-05-01.vtt
Tiempo total de duración de la reunión: 41.30283333333333 minutos
Tiempo total de intervención de los interlocutores: 29.102833333333315 minutos
Porcentaje de tiempo total de intervención respecto al tiempo total de duración de la reunión: 70.46207483748084 %
Datos guardados correctamente en el archivo 2024_SMI-4_Transcript_2024-05-01.vtt.csv
PS D:\>
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 6

Archivo generado por el script Python

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Reunión	DR	IN	%C										
2		41,3	29,1	70,46										
3	Interlocutor	#	#r	II	IR	ti	IP	tix	tim	desvti	teix	teim	desvtei	ID
4	Alumno 1	191	39	0,25	0,2	289,89	0,17	9,03	1,52	15,22	85,07	11,52	15,22	1,14
5	Alumno 2	270	68	0,36	0,25	774,22	0,44	24,94	2,87	8,57	67,58	6,32	8,57	1,01
6	Alumno 3	291	83	0,39	0,29	682,06	0,39	12,28	2,34	7,71	67	6,19	7,71	1,13

Fuente: Elaboración propia

2.3. Indicadores de éxito

En la Tabla 3 se describen los 6 Indicadores de éxito propuestos para valorar el grado de cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto, detallando además el objetivo que pretenden evaluar, la forma de evaluación y el rango de valores del indicador asociado a cada nivel de éxito.

Tabla 3

Indicadores de éxito propuestos en el proyecto

Indicador	Objetivo	Descripción	Evaluación	Rango
1. Participación	1	Tasa de alumnos con Índice de participación acumulado y normalizado (IPAn) por debajo de 0,3	Procesamiento de las transcripciones a texto de las reuniones online del equipo	Pobre: > 20% Aceptable: <= 20% Bueno: <= 15% Excelente: <= 10%
2. Conflictos y Abandonos	2	Tasas de conflictos y abandonos detectados gracias al índice de participación	Análisis de la evolución de los índices de participación	Pobre: < 33% Aceptable: >= 33% Bueno: >= 50% Excelente: >= 66%
3. Cooperación	3	Índice de cooperación acumulado de cada equipo (ICA)	Procesamiento de los índices de participación de los miembros de cada equipo y duraciones de las reuniones	Pobre: < 50 Aceptable: >= 50 Bueno: >= 60 Excelente: >= 80
4. Participación-Rendimiento	4	Correlación entre índice de participación de miembro de equipo y su rendimiento en la asignatura	Índice de correlación de Pearson	Inexistente: < 0,1 Pobre: >= 0,1 Aceptable: >= 0,3 Bueno: >= 0,5 Excelente: >= 0,7
5. Cooperación-Rendimiento	5	Correlación entre índice de cooperación de equipo y su rendimiento	Índice de correlación de Pearson	Inexistente: < 0,1 Pobre: >= 0,1 Aceptable: >= 0,3 Bueno: >= 0,5 Excelente: >= 0,7
6. Valoración Alumnos	1,2,3	Valoración de los alumnos sobre la innovación y sus objetivos	Media/Mediana/Moda de valoraciones en cuestionario con escala de likert de 7 niveles	Pobre: < 4 Aceptable: >= 4 Bueno: >= 4,5 Excelente: >= 5,5

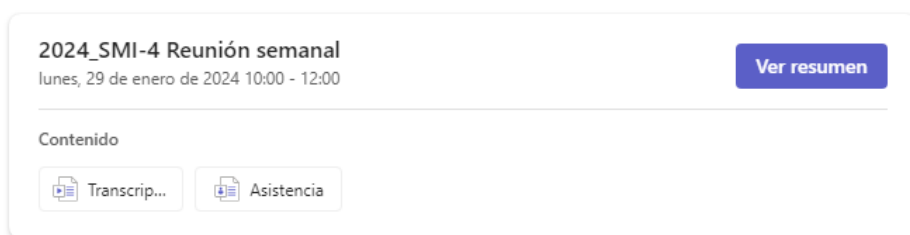
2.4. Desarrollo del plan de trabajo

Con los 22 alumnos matriculados en el grupo en español de la asignatura se formaron 6 equipos de entre 3 y 4 miembros cada uno durante la primera semana del semestre. El trabajo asignado a cada equipo consistió en el desarrollo de un servicio de streaming de vídeos a partir de un software base suministrado, para lo cual debían trabajar durante las 14 semanas del semestre y realizar al menos 1 reunión online semanal. Cada equipo disponía de un canal privado dentro del equipo general de la asignatura en Teams. En cada uno de los canales privados de equipo se configuró por parte del profesor un enlace para acceder a las reuniones semanales, de modo que después de cada reunión con transcripción activa se generaba una zona para acceder al archivo de transcripción en un grupo de chat asociado al canal (Figura 7).

Figura 7

Acceso a la transcripción en MS Teams

1/5 23:50 Reunión finalizada: 55 m 57s



Fuente: Elaboración propia

Todo lo anterior se explicó a los alumnos durante la primera sesión de prácticas de aula de la asignatura en la primera semana del semestre y se les animó a realizar pruebas para que pudieran afianzar el procedimiento.

Durante el desarrollo de los trabajos en equipo y al comienzo de cada semana, la tarea del profesor comenzaba con la descarga de los archivos de transcripción de todos los equipos y su posterior procesamiento mediante el script Python desarrollado previamente. A partir de los datos obtenidos de dicho procesamiento se fueron construyendo los resultados que se presentan en los siguientes apartados, organizados según los indicadores de éxito previstos.

3. RESULTADOS

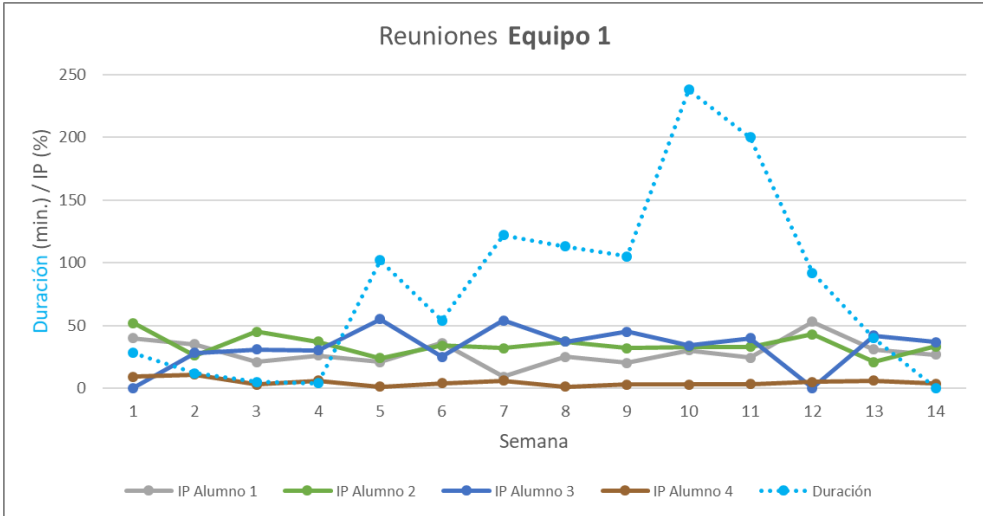
3.1. Participación

A partir de las duraciones de las reuniones semanales y de los índices de participación (IP) de cada alumno en ellas, todo ello proporcionado por el script python desarrollado a partir de los archivos de transcripción, se fueron construyendo gráficas como la mostrada en la Figura 8, donde se muestra su evolución semanal de las métricas correspondientes al equipo 1.

Además de las duraciones e índices de participación semanales, también se fueron generando las duraciones medias de las reuniones y los índices de participación acumulada (IPA), calculados a partir de la ponderación de los índices semanales con las duraciones de sus correspondientes reuniones (Figura 9).

Figura 8

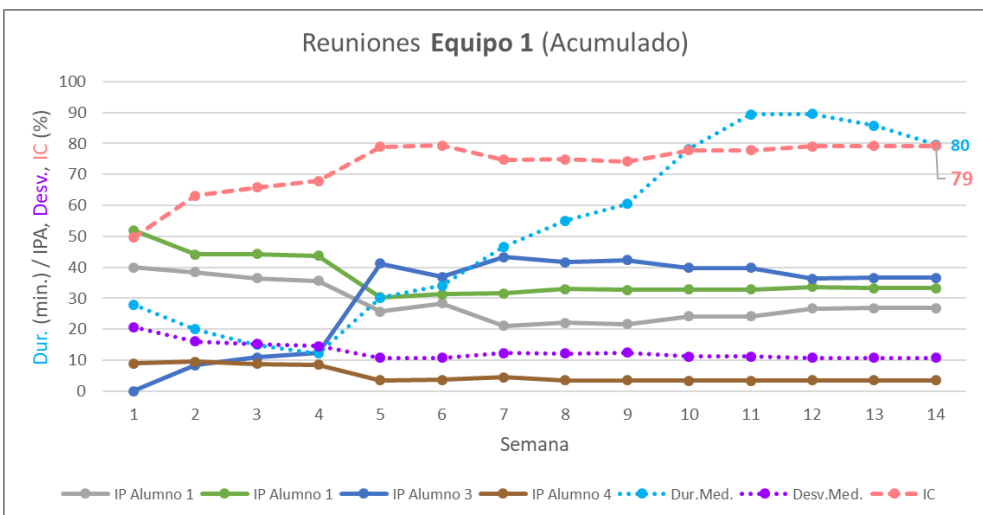
Duración y participación semanales en el equipo 1



Fuente: Elaboración propia

Figura 9

Duración media y participación acumulada en el equipo 1



Fuente: Elaboración propia

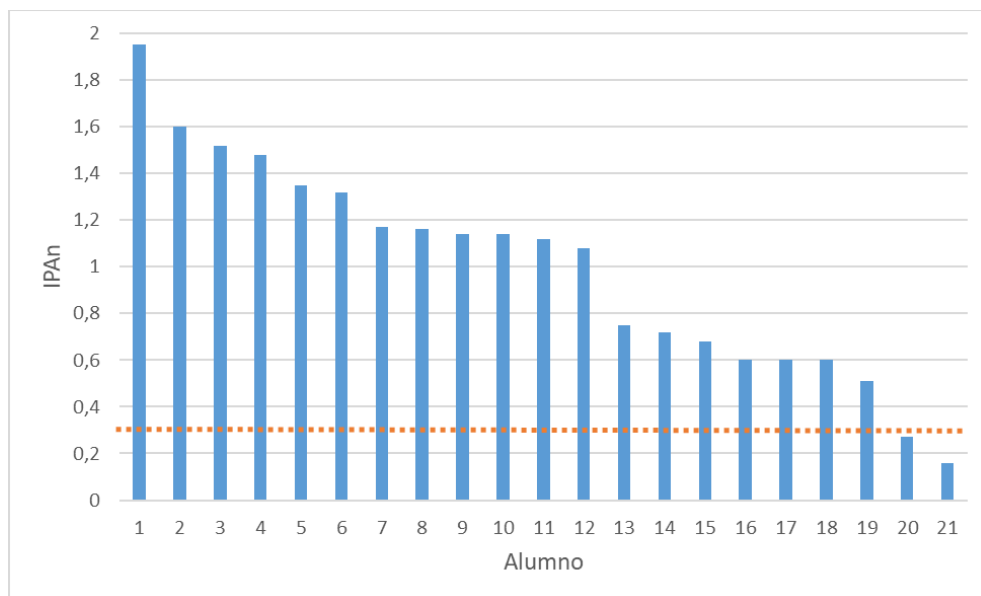
La difusión semanal entre los alumnos de las gráficas anteriores los hace conscientes de su participación en las reuniones y se espera que contribuya a una tendencia hacia el equilibrio en la participación entre los miembros de los equipos, es decir, que sirva de estímulo para participar más al que participa poco y para participar menos al que acapara más las reuniones.

Finalmente, una vez obtenidos los índices acumulados finales se procede a calcular los índices de participación acumulados y normalizados (IPAn) sin más que relacionar el índice acumulado con el correspondiente a una participación ideal equilibrada de todos los miembros del equipo, es decir, 33% en el caso de los equipos de 3 miembros y 25% en el caso de los de 4 miembros. Se obtiene así un índice que puede variar entre en valor 0 (caso extremo de nula participación) y un valor igual al número de miembros del equipo (3 o 4, caso extremo de monopolizar la participación). El valor de IPAn correspondiente a una participación ideal equilibrada sería 1.

En la Figura 10 se muestran los valores de IPAn finales correspondientes a los 21 alumnos que finalizaron los trabajos en equipo ordenados de forma decreciente. De ellos, a tan solo 2 les corresponde un valor de IPAn por debajo del umbral 0,3, lo que supone un 9,52% de los participantes. De acuerdo con los indicadores de éxito propuestos, dicho porcentaje implica un nivel **excelente** en cuanto a la participación de los alumnos en los trabajos en equipo.

Figura 10

Índices de participación acumulada normalizados



Fuente: Elaboración propia

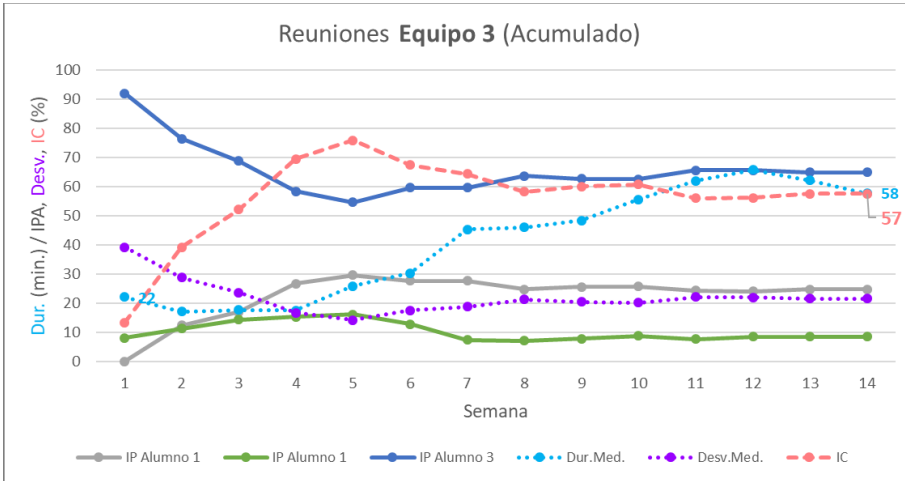
3.2. Conflictos y Abandonos

Con el seguimiento de los índices de participación semanales se pretendía también posibilitar la detección temprana de potenciales conflictos e incluso abandonos en los equipos.

Gracias al seguimiento se han podido detectar 2 de los 3 conflictos que tuvieron lugar en tres equipos. El primero de ellos estaba relacionado con la poca implicación en el trabajo del alumno 4 del equipo 1, detectado por su baja participación según las figuras 8 y 9. El segundo caso corresponde al equipo 3, donde durante buena parte del desarrollo recayó más carga de trabajo en el alumno 3, lo que fue detectado por su excesiva participación según la Figura 11.

Figura 11

Duración media y participación acumulada en el equipo 3

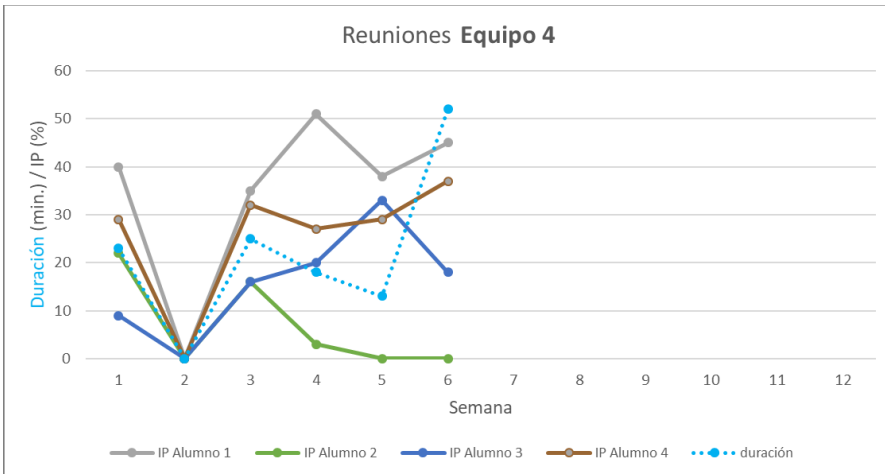


Fuente: Elaboración propia

También gracias al seguimiento se ha podido detectar el abandono del alumno 2 del equipo 4, detectado por una abrupta caída de su participación semanal en las reuniones hasta su abandono después de la semana 6 de desarrollo del trabajo, tal y como se refleja en la Figura12.

Figura 12

Duración y participación semanales en el equipo 4



Fuente: Elaboración propia

Las tasas de conflictos (2 de 3) y abandonos detectados (1 de 1) corresponden a niveles **excelentes** de acuerdo con los indicadores de éxito propuestos.

3.3. Cooperación

En las gráficas correspondientes a los índices de participación acumulada (Figuras 9 y 11) se proporcionan también a los alumnos otras métricas de interés:

- **Desv.Med.:** Desviación Media de IPAs respecto a la participación ideal equilibrada en un equipo de 3 miembros (33%) o de 4 miembros (25%).

- **IC:** Índice de Cooperación del equipo, de valor 0 cuando la desviación media es máxima y 100 cuando no supera el 10% de la máxima desviación media posible.

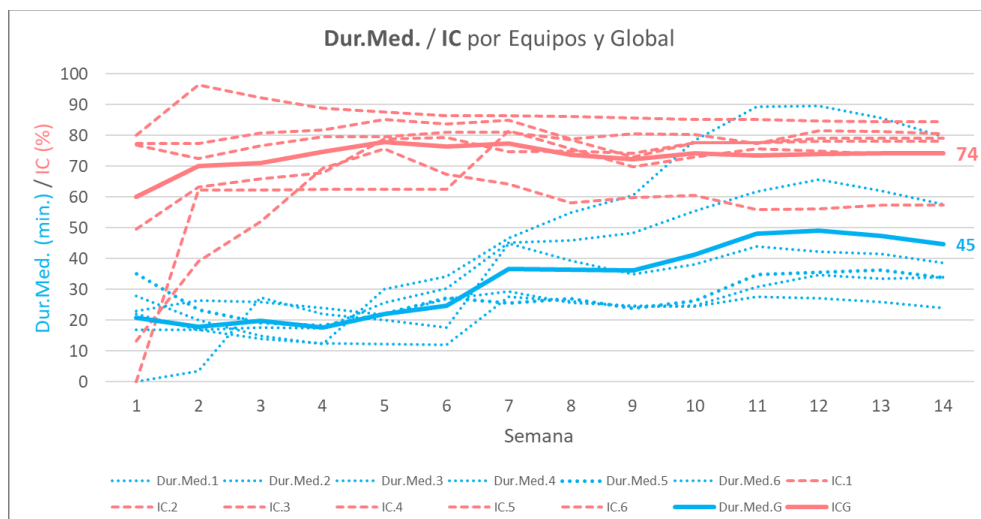
La difusión semanal entre los alumnos de los índices de cooperación de los equipos se espera que incida sobre su mejora y que signifique también una mejora real en el funcionamiento de los equipos.

Como complemento final, además de la información sobre su equipo, también se proporciona a los alumnos información anónima comparada sobre todos los equipos (Figura 13) que ayude a situar a su equipo en el contexto general.

- **Dur.Med.G:** Duración Media Global de las reuniones (para el conjunto de los 6 equipos).
- **ICG:** Índice de Cooperación Global (valor medio para el conjunto de los 6 equipos).

Figura 13

Comparativa de índices de cooperación de equipos



Fuente: Elaboración propia

La evolución de los índices de cooperación en los equipos resulta buena en general. Los valores finales oscilan entre 57 y 84, con un ICG de 74 para el conjunto de equipos, lo que implica un nivel **bueno** de acuerdo con el indicador de éxito propuestos.

3.4. Participación-Rendimiento

En la Tabla 4 se indica el grado de correlación (según el coeficiente de Pearson) entre el índice de participación acumulado y normalizado de cada alumno (IPAn) y varias calificaciones obtenidas en la asignatura:

- TE: Calificación del trabajo en equipo (60% común a los miembros del equipo), obtenida en base a la calidad del servicio de streaming desarrollado como objetivo del trabajo.
- TEi: Calificación de la parte individual (20%) del trabajo en equipo, obtenida en base a defensas intermedia y final del trabajo por parte del alumno.
- CF: Calificación Final de la asignatura, obtenida en base al trabajo en equipo (40%), 2 controles de teoría (30%) y 2 controles de prácticas (30%).

Tabla 4

Correlación entre participación y rendimiento

Corr. Pearson	IPAn-TE	IPAn-TEi	IPAn-CF
todos	0,37	0,48	0,46
IPAn \geq 0,3	0,49	0,55	0,58

La primera fila de la tabla corresponde a las correlaciones teniendo en cuenta a todos los alumnos. La correlación con la calificación del trabajo en equipo resulta pobre como cabía suponer, ya que gran parte de su calificación es común a todos los miembros del equipo. La correlación con la calificación de la parte individual del trabajo en equipo resulta en cambio aceptable y muy similar a la correlación con la calificación final de la asignatura. Si no se tienen en cuenta los 2 alumnos con baja participación (IPAn < 0,3), las correlaciones suben de forma significativa, llegando a niveles **aceptable, bueno y bueno** respectivamente de acuerdo con los indicadores de éxito propuestos.

3.5. Cooperación-Rendimiento

En la Figura 14 se muestran los valores finales de los índices de cooperación obtenidos para los equipos ordenados en orden decreciente.

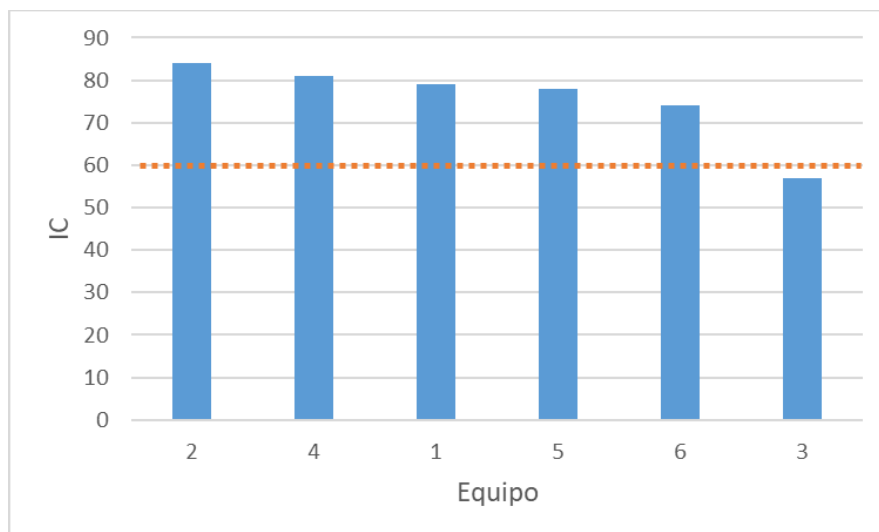
En la tabla 5 se indica el grado de correlación (según el coeficiente de Pearson) entre el índice de cooperación de cada equipo y varias calificaciones obtenidas por sus miembros:

- **TEc**: Calificación de la parte común (60%) de trabajo en equipo.
- **TEmm**: Calificación media del trabajo en equipo para sus miembros.

La primera fila de la tabla corresponde a las correlaciones teniendo en cuenta a todos los alumnos, que resultan ser negativas debido al caso concreto del equipo 3, que a pesar de tener un índice de cooperación tan solo aceptable ha tenido unas calificaciones muy altas. Si en cambio solo tenemos en cuenta los equipos con índice de cooperación bueno ($IC \geq 60$), las correlaciones suben de forma significativa, llegando a niveles **bueno** y **excelente** respectivamente de acuerdo con los indicadores de éxito propuestos.

Figura 14

Índices de cooperación de equipos



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Correlación entre cooperación y rendimiento

Corr. Pearson	IC-TEc	IC-TEmm
todos	-0,26	-0,29
ICA >= 60	0,60	0,73

La buena correlación de los índices de participación y cooperación con el rendimiento tanto de alumnos como de equipos implica que pueden contribuir a la evaluación de los alumnos en la asignatura. Concretamente, el índice de cooperación ha contribuido a un 20% de la calificación del trabajo en equipo para

sus miembros, mientras que el índice de participación ha reducido dicha contribución para un miembro en particular en caso de tener un valor muy bajo.

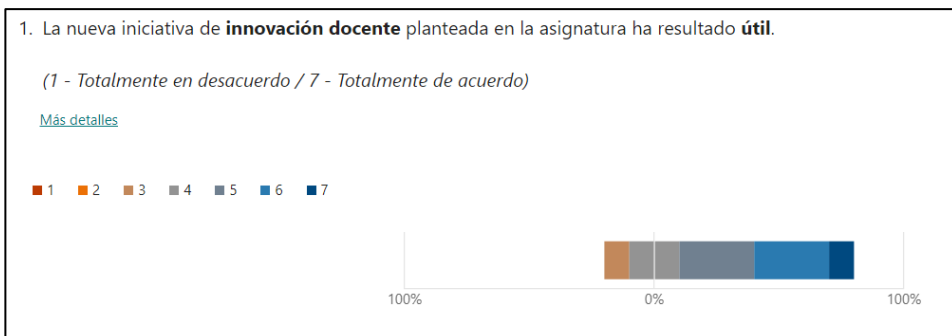
3.6. Valoración de los alumnos

Una vez calificados los trabajos en equipo se solicitó a los alumnos la valoración de la iniciativa de innovación docente llevada a cabo, así como su incidencia sobre los 3 primeros objetivos del proyecto. Los 21 alumnos que participaron como miembros de los equipos respondieron a un cuestionario al respecto planteado a través de la herramienta Microsoft Forms con escala de valoración de Likert de 7 niveles.

En las figuras 15 a 18 se muestran las cuestiones planteadas a los alumnos y la representación gráfica de las valoraciones obtenidas para cada una de ellas. También se incluyó una cuestión de respuesta libre relativa a “Comentarios y sugerencias sobre la iniciativa de innovación docente planteada”, la cual ha permitido descartar la respuesta de uno de los alumnos por haber entendido mal el planteamiento de las cuestiones. Así pues, las valoraciones mostradas corresponden a un total de 20 de los 21 alumnos.

Figura 15

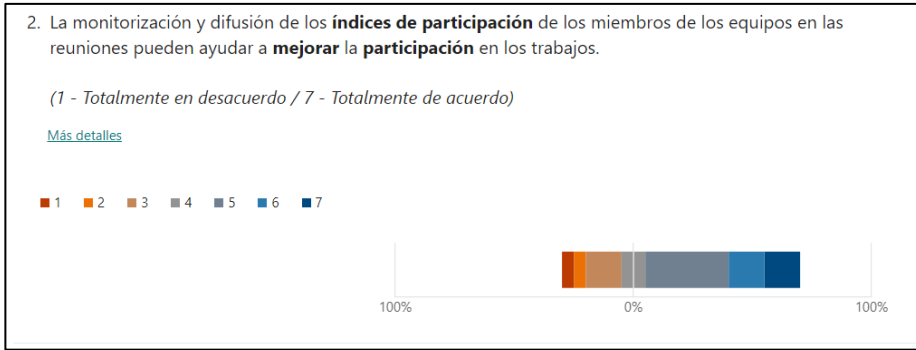
Valoración de los alumnos sobre la innovación



Fuente: Elaboración propia

Figura 16

Valoración de los alumnos sobre la participación



Fuente: Elaboración propia

Figura 17

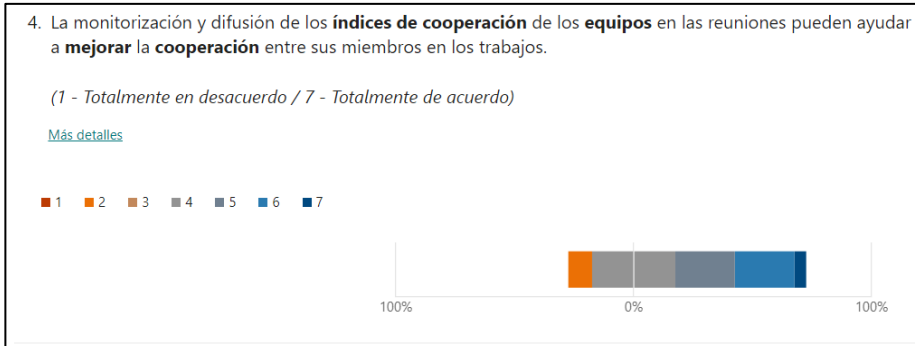
Valoración de los alumnos sobre los conflictos y abandonos



Fuente: Elaboración propia

Figura 18

Valoración de los alumnos sobre la cooperación



Fuente: Elaboración propia

Respecto a las valoraciones sobre la participación en la cuestión 2, la valoración 1 (totalmente en desacuerdo) reportada por un alumno resultó un poco sospechosa. La respuesta recibida en este caso a la cuestión libre sobre comentarios y sugerencias fue “No se puede controlar hasta cuando respiras, agobia”, lo que denota una predisposición en contra de la propia medición de la participación y a nuestro juicio invalida su respuesta.

En la Figura 19 y la Tabla 6 se resumen las estadísticas (cuartiles, media, mediana y moda) correspondientes a las valoraciones obtenidas para las 4 cuestiones. En la cuestión 2 no se ha tenido en cuenta la valoración invalidada de un alumno para el cálculo de las estadísticas.

Las distribuciones de las valoraciones no son excesivamente dispersas ni presentan valores atípicos, así que la media es perfectamente válida como indicador de éxito entre los propuestos. El nivel de las valoraciones recibidas resulta entonces bueno para las 4 cuestiones planteadas.

3.7. Grado de cumplimiento de los objetivos

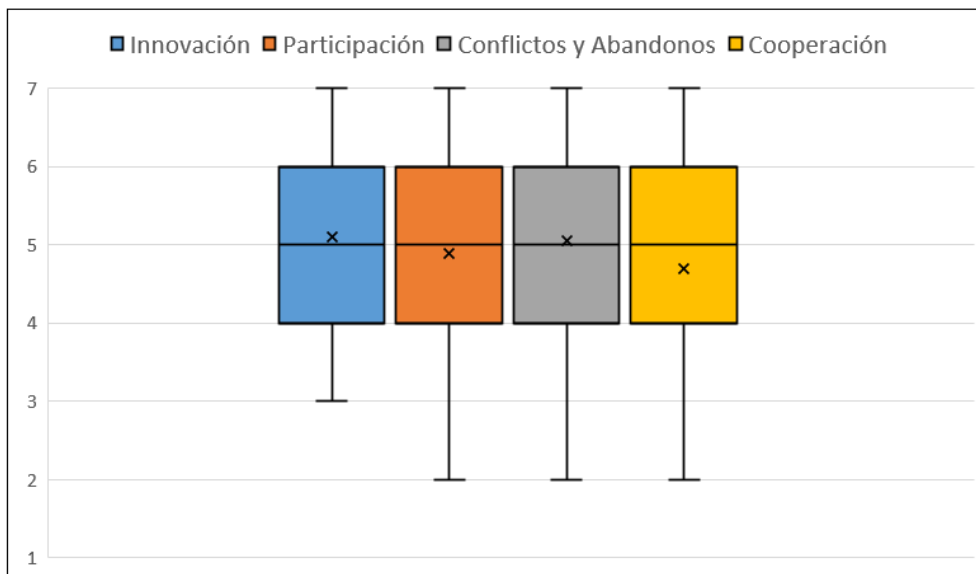
En la Tabla 7 se resumen los valores finales de los indicadores de éxito propuestos, los cuales permiten valorar el grado de cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto.

3.8. Materiales accesibles online

- Gráficas con las métricas correspondientes a cada equipo: <https://rb.gy/9padjr>
- Ejemplo de informe de métricas para los miembros de un equipo: <https://rb.gy/dt0nk1>
- Cuestionario de valoración para los alumnos: <https://forms.office.com/e/LJLRFJzrKW>
- Resumen de respuestas de los alumnos al cuestionario de valoración: <https://rb.gy/i1svk8>

Figura 19

Estadísticas de valoración de los alumnos



Fuente: Elaboración propia

Tabla 6

Estadísticas de valoración de los alumnos

	Innovación	Participación	Conflictos y Abandonos	Cooperación
Media	5,1	4,9	5,1	4,7
Mediana	5,0	5,0	5,0	5,0
Moda	6,0	5,0	6,0	4,0

Tabla 7

Valores de los indicadores de éxito

Indicador	Objetivo	Valores	Rango
1. Participación	1	2 alumnos de 21 con IPAn < 0,3: 9,52%	Excelente

Indicador	Objetivo	Valores	Rango
2. Conflictos y Abandonos	2	2 de 3 conflictos detectados: 67% 1 de 1 abandonos detectados: 100%	Excelente Excelente
3. Cooperación	3	IC Equipo 1: 79 IC Equipo 2: 84 IC Equipo 3: 57 IC Equipo 4: 81 IC Equipo 5: 78 IC Equipo 6: 74 ICG : 74	Bueno Excelente Aceptable Excelente Bueno Bueno Bueno
4. Participación-Rendimiento	4	Para todos los alumnos (21): IPAn-TE: 0,37 IPAn-TEi: 0,48 IPAn-CF: 0,46 Para alumnos con IPAn >= 0,3 (19 de 21): IPAn-TE: 0,49 IPAn-TEi 0,55 IPAn-CF: 0,58	Pobre Aceptable Aceptable Aceptable Bueno Bueno
5. Cooperación-Rendimiento	5	Para los equipos con ICA >= 60 (5 equipos de 6) ICA-TEc: 0,60 ICA-TEmm: 0,73	Bueno Excelente
6. Valoración Alumnos	1,2,3	Innovación: 5,1 / 5 / 6 Participación: 4,9 / 5 / 5 Conflictos y Abandonos: 5,1 / 5 / 6 Cooperación: 4,7 / 5 / 4	Bueno Bueno Bueno Bueno

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una vez finalizado el proyecto y teniendo en cuenta los valores de los indicadores de éxito, se puede concluir que hemos alcanzado de forma satisfactoria todos los objetivos planteados al comienzo del mismo.

Las principales aportaciones del proyecto se pueden resumir en las siguientes:

- Mejora de la participación de los alumnos en los equipos gracias a la difusión periódica de métricas de participación.
- Mejora en la detección temprana de conflictos y abandonos en los equipos de trabajo en base al análisis de las métricas de participación.
- Mejora de la cooperación entre los miembros de los equipos de trabajo gracias a la difusión periódica de métricas de cooperación.
- Mejora en la toma de decisiones sobre actuaciones del profesor en los equipos orientadas a la mejora de su funcionamiento en base al análisis de las métricas de participación y cooperación.
- Mejora de la evaluación de los trabajos en equipo gracias a la contribución de las métricas de participación y cooperación.

A partir de los resultados obtenidos opinamos que la iniciativa de innovación docente planteada en este proyecto se puede exportar con éxito a otras asignaturas del entorno docente en las que el trabajo en equipo tenga un peso importante en la calificación. En esa línea, y con objeto de potenciar la difusión de la iniciativa, se va a preparar una propuesta de publicación del trabajo realizado en esta línea de innovación docente relevante.

Finalmente, para dar continuidad al proyecto planteamos dos interesantes líneas de trabajo:

1. Actualmente solo se utilizan las transcripciones de reuniones obtenidas de forma cuantitativa para generar las métricas de

participación y cooperación, pero podrían utilizarse también de forma cualitativa, analizando las conversaciones mantenidas en dichas reuniones por parte de los miembros de los equipos. Se propone entonces la generación de un índice de “cooperación cualitativa” con la ayuda de motores de inteligencia artificial generativa aplicados al resumen de reuniones (Laskar, 2023).

2. En los trabajos en equipo desarrollados en la asignatura cobra especial relevancia el desarrollo de software para la implementación del servicio de streaming propuesto. Como complemento de las métricas estudiadas, se propone la generación de métricas de participación y cooperación relativas al desarrollo de software con la ayuda de herramientas como Git que permiten evaluar el reparto de las tareas de programación entre los miembros de los equipos (Hamer, 2020).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anaya, A.R. & Boticario, J.G. (2011). Application of machine learning techniques to analyse student interactions and improve the collaboration process. *Expert Systems with Applications, Elsevier, 38*, 1171-1181.
- Díaz Ruéñez, J.C. (2021). *Monitorización de la comunicación verbal en sesiones presenciales de trabajo en equipo*. Trabajo Fin de Grado, Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información, Universidad de Oviedo.
- Evans, N. (2022). Microsoft Teams Supports Authentic Assessment of Learning. *Journal of Teaching and Learning with Technology, 11*, 37-50.
- Hamer S. et al. (2020). Measuring students' contributions in software development projects using Git metrics. *Proceedings of the XLVI Latin American Computing Conference (CLEI)*, 531-540.

- Laskar M.T.R. et al. (2023). Building Real-World Meeting Summarization Systems using Large Language Models: A Practical Perspective. *Proceedings of the 2023 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: Industry Track*, pages 343–352.
- Mershad K. & Said B. (2022). DIAMOND: A tool for monitoring the participation of students in online lectures. *Education and Information Technologies, Springer*, 27, 4955–4985.
- Perera, D. (2009). Clustering and Sequential Pattern Mining of Online Collaborative Learning Data. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 21(6), 759-772.
- Siddique, M.N. (2022). *Documenting team meetings in Microsoft Teams*. Universität Koblenz-Landau, Researchgate.net.
- Suárez, F.J. (2018). Alumnos más Participativos con el uso de Herramientas de Gamificación y Cooperación. *Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET)*, Gijón.
- Suárez, F.J. (2019). Monitorización de la cooperación alcanzada en trabajos en grupo y estimación del rendimiento de los equipos. *International Conference on Innovation, Documentation and Education (INNODOCT)*, Valencia.
- Viswanathan, S. A. & VanLehn, K. (2017). Using the tablet gestures and speech of pairs of students to classify their collaboration. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 11(2), 230-242.

CAPÍTULO XIII

MICROCONTENIDOS EN LA EDUCACIÓN HÍBRIDA

María Elena Zepeda Hurtado

mezepedah@ipn.mx <https://orcid.org/0000-0001-9764-5013>

Instituto Politécnico Nacional (México)

RESUMEN

Este estudio presenta los resultados de una investigación sobre la integración de microcontenidos en la modalidad híbrida durante el primer semestre de 2023 en el Instituto Politécnico Nacional. La investigación abarca diversas unidades de aprendizaje en áreas institucionales, científico-humanísticas y tecnológicas, con el objetivo de analizar el impacto de estos recursos en la experiencia de enseñanza y aprendizaje. El estudio, de enfoque cuantitativo y descriptivo con un análisis comparativo, se llevó a cabo con una muestra de 150 estudiantes de segundo, cuarto y sexto semestres. Para la recolección de datos, se diseñó y aplicó un cuestionario que permitió conocer la percepción de los estudiantes sobre el uso de microcontenidos en su formación académica. Los resultados evidencian que los docentes emplean principalmente videos, textos, esquemas y dibujos como microcontenidos en sus estrategias didácticas. Desde la perspectiva estudiantil, la incorporación de estos recursos ha favorecido aspectos clave del aprendizaje, como la motivación, la concentración, el acceso a la información y la creación de nuevos contenidos. Asimismo, el estudio analiza las implicaciones pedagógicas del uso de microcontenidos en entornos híbridos, destacando su potencial para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Finalmente, se ofrecen recomendaciones para una implementación más efectiva de estos recursos en la educación híbrida, con el propósito de mejorar la experiencia educativa y fortalecer la integración de herramientas digitales en los modelos de enseñanza actuales.

1. INTRODUCCIÓN

Poco se tiene que decir sobre el origen que provocó el cambio de la educación presencial a la virtual o en línea, la presencia del COVID-19, la emergencia sanitaria, cambió la vida en muchos sentidos, se asumieron desafíos educativos.

En el caso de la educación el cambio de la modalidad presencial se conoció como educación remota de emergencia (ERE), de acuerdo con González (2021) es la enseñanza de emergencia a distancia es la estrategia de

trasladar a un medio virtual la acción educativa, la cual, originalmente, estaba pensada para una modalidad presencial. Por lo que, desde el comienzo de la crisis mundial, era la única opción viable para responder a la exigencia de continuar con los procesos de enseñanza y aprendizaje en todo el mundo. (Ruz-Fuenzalida, 2021).

Al regreso del confinamiento, con la reapertura de las instituciones educativas hace palpable las medidas de distanciamiento social físicamente, lo que como solución a este problema se da auge al modelo de la educación híbrida.

A la educación híbrida también se le conoce como semipresencial, Blended Learning o B learning, se ha venido usando en escenarios académicos y corporativos para hacer referencia a la presencia de las modalidades cara a cara (presencial) y en línea (no presencial) en la propuesta formativa (Osorio, 2011), es una combinación entre la modalidad presencial y a distancia.

Tal proceso se produjo gracias a la generalización de aplicaciones, plataformas, recursos y materiales que fueron empleados en una educación virtual sincrónica o asincrónica mediante el internet, que en su momento aumentaron las opciones en la educación a distancia y, por ende, las multimodalidades en la educación digital (Rama, 2021).

2.1. La modalidad híbrida con el empleo del microlearning.

El empleo de materiales digitales en la modalidad híbrida se hizo necesario para reforzar o introducir nuevos conocimientos que posteriormente se reforzarán con otras estrategias y actividades dentro del aula, de acuerdo con Thinkific (2023) las tendencias del aprendizaje digital , el 68% de las personas prefieren consumir contenido digital en dispositivos móviles (teléfonos y tabletas), el 29% en computadoras de escritorio y portátiles y 1 de cada 4 personas se identifica como creador digital, pudiendo ser produciendo videos breves (Youtube y Tik ToK), juegos, infografías o podcasts, por lo que , la microenseñanza y los micro contenidos son una tendencia educativa.

En los sistemas presenciales en donde es obligatorio cumplir con horarios establecidos para clases en las que interactúan con los docentes y compañeros, se incluyen en las sesiones metodologías, estrategias y actividades variadas: discusiones, actividades colaborativas, representaciones, autoevaluaciones, coevaluaciones de manera inmediata, entre otros. Además de las clases presenciales, los estudiantes guiados por el docente combinan actividades que se realizan en línea y de manera asincrónica: revisión de materiales, ejecución de tareas, cuestionarios, evaluaciones, ejercicios, participación en foros, etc.

2.2. El microaprendizaje o microcontenido

El micro aprendizaje (MA) Allela (2021) citado por Betancur y García (2023) lo define como “el proceso de aprendizaje a través de módulos pequeños y bien planificados y actividades de aprendizaje a corto plazo”. El concepto de MA viene de la palabra “Micro”, “pequeño”, aprendizaje en contenidos mínimos, contenidos

fragmentados e interconectados son formas de aprendizaje en las que se puede acceder en cualquier lugar y en cualquier momento (Alderete, Vera y Rodríguez, 2021), es un término utilizado para definir en tiempo corto en el que un estudiante interactúa con una unidad de aprendizaje dividida en pequeños pedazos de contenido.

Cabe la pena señalar que dentro de las diferentes acepciones del MA se puede hacer una diferenciación en dos significados para mayor claridad, como:

1. Objeto digital de aprendizaje. Es un recurso didáctico, el cual contiene información multimedia con la posibilidad de incluir ejemplos y ejercicios de práctica, se define como el uso de fragmentos de contenidos didácticos de corta duración para el aprendizaje, en formatos digitales y vinculados a dispositivos móviles (Salinas & Marín, 2014). Se refiere a unidades de contenido educativo más pequeñas y específicas, que se utilizan para enseñar y aprender de manera modular y fragmentada, las características principales de la información es que es concisa, fácil de entender y atractiva.

A manera de contenidos se caracterizan por ser breves, concisos y de alta especificidad que se comparten actualmente en blogs, videos, tweet, tik- tok o como recurso abierto de aprendizaje (REA), por lo que puede ser un dibujo, foto, texto, audio, gráficos, infografías, figura, etc. y a los cuales se tienen acceso, de manera general los estudiantes, debido al uso de los dispositivos móviles: teléfonos, tablet, palm en donde se obtienen conocimientos de manera rápida y accesible.

2. Enfoque de aprendizaje. Como estrategias, se entienden como conductas para el estudio que favorecen el aprender en lapsos breves, por eso se reconocen como micro aprendizaje.

Bajo este enfoque Abrego, González, Cornejo y De León (2021) el MA centra sus objetivos en proponer actividades de pequeñas secciones de aprendizaje en entornos digitales de medios de comunicación, debido a la inmersión profunda de la tecnología en todo lo que realiza el ser humano.

Dentro de otras acepciones el microaprendizaje, de acuerdo con Torgenson y Iannone (2020) puede ser cualquier contenido de aprendizaje independiente o que sirva de apoyo a otras actividades de aprendizaje, como clases con instructor, módulos de aprendizaje electrónico y simulaciones.

Las diferencias más notables entre microenseñanza y microcontenido se puede establecer : 1)la microenseñanza se centra en la práctica involucra a los docentes en la planificación, implementación y evaluación de sesiones de enseñanza , mientras que el microcontenido se enfoca en la entrega de unidades de contenido más pequeñas y específicas a los estudiantes.2)La microenseñanza se realiza en un entorno controlado y con retroalimentación directa, mientras que el microcontenido puede ser utilizado de forma autónoma por los estudiantes.

2. MÉTODO

La metodología empleada fue cuantitativa con un alcance descriptivo basado en un estudio comparativo para determinar qué tipo de microcontenidos se integran en la modalidad presencial las diversas unidades de aprendizaje que integran el mapa curricular y conocer con qué objetivo se emplean en el aula.

La muestra para realizar el estudio fue de tipo no probabilístico con el criterio por conveniencia, fueron estudiantes de 2º, 4º y 6º semestres

siendo un total de 150 alumnos que cursaban las unidades de aprendizaje de tres áreas de formación: básicas, humanísticas y tecnológicas del Nivel Medio Superior del IPN.

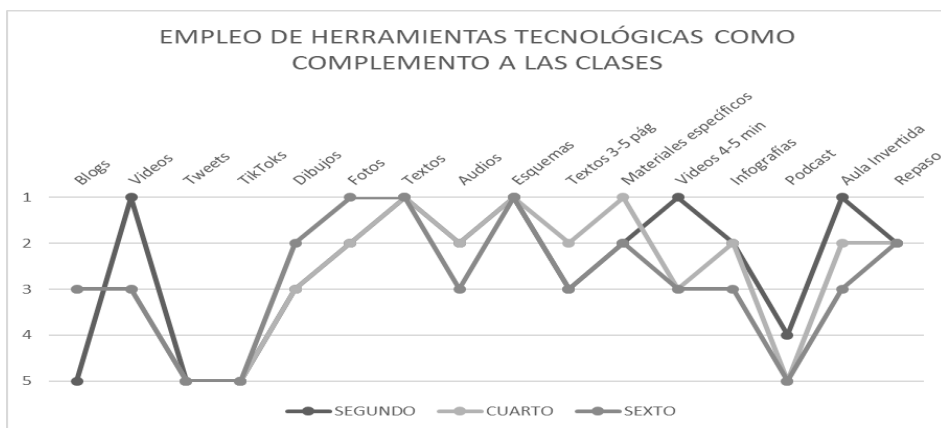
El instrumento empleado fue el cuestionario, cuya estructura fue la siguiente: de 15 preguntas cerradas de opción y dos preguntas. Para comprobar la validez del contenido de dicho cuestionario fue a través del juicio de expertos quienes emitieron juicios de valor, a partir de ellos se hicieron las modificaciones pertinentes.

3. RESULTADOS

En siguiente gráfica Figura 1 se muestran los resultados significativos obtenidos, así como interpretaciones e inferencias del uso cada una las herramientas.

Figura 1

Empleo de microcontenidos



Fuente: Elaboración propia

En esta gráfica tenemos que el uso de blogs se realiza ocasionalmente, el 28% de los alumnos de cuarto semestre y el 36% en los alumnos de segundo semestre mientras que el 24% de los alumnos de segundo semestre expresaron que su uso es nulo.

Referente a los videos en general, sin un límite de tiempo, los resultados indican que los alumnos de segundo semestre son los que utilizan mayormente esta herramienta, debido a que el 34% de expresaron que le dan un uso frecuente, mientras que el 30% con uso frecuente de cuarto y el 38% de los participantes de sexto semestre le dan un uso ocasional, por lo que nos podemos dar cuenta que los alumnos de segundo semestre están más acostumbrados a la revisión de videos.

Los videos son uno de los materiales más utilizados por maestros, como apoyo audiovisual. En este caso nos referimos a los videos cortos de 3 a 5 minutos. En la gráfica observamos que cuarto semestre con 34% y sexto semestre con 32% tuvieron una tendencia a "ocasionalmente", mientras que el segundo semestre fue "muy frecuentemente" con 28%. Se infiere, que el uso de videos se ve reducido debido a la dificultad de los temas que abordan en sexto semestre, requiriendo de videos de mayor duración para una explicación más amplia.

Los TikToks, se han puesto de moda como una forma de video. Los resultados los "TikToks" indican que más del 40% de los alumnos participantes de los tres semestres expresaron que nunca los han usado. Esto se puede deber a que es una plataforma que la asocian con un

momento de ocio, y por lo mismo informal, por lo que no se suele utilizarlos en su aprendizaje.

Tweets, considerados como mensajes breves o comentarios que pueden incluir además del texto, fotos, gif, etc., una vez publicado da la oportunidad para chatear. Relativo a los tweets se encontró que en los tres semestres tienen un resultado en común, no se hace presente el uso de “tweets”, el 64% de los alumnos correspondientes al segundo semestre, el 56% de los participantes de cuarto semestre y el 50% de los encuestados de sexto semestre, afirman que nunca han usado los tweets como herramienta de aprendizaje.

El uso de los dibujos entre los alumnos de segundo semestre es de 28% frecuentemente, con el 36% de uso ocasionalmente de cuarto semestre, aunque son un poco más utilizados en los alumnos de sexto semestre, con un 32% que mencionaron utilizarlos de manera frecuente.

Las fotos son utilizadas en los tres semestres el 32% de los participantes de segundo, el 28% de los participantes de cuarto comparten un uso frecuente, mientras que el 30% de los alumnos de sexto semestre admitieron usarlo muy frecuentemente.

En las respuestas sobre el uso de Textos, se observa que los tres semestres su mayor tendencia fue “muy frecuentemente”, siendo un 73.5% en segundo, un 54% en cuarto y un 38% en sexto semestres. En cuanto a las características de “Textos 3 a 5 páginas” se observa que segundo y sexto semestre, ambos con 36%, la mayor tendencia fue ocasionalmente,

mientras que en cuarto fue frecuentemente con 34%. Se infiere que los textos de 3 a 5 páginas son recursos menos usados.

Podemos observar que el uso de los audios tiene mayor impacto el uso de audios dentro de segundo y cuarto semestre. En segundo semestre es de 30% y cuarto de un 42%, la mayor tendencia es frecuentemente. Mientras que en sexto semestre fue ocasionalmente”, con un 34%.

En “Esquemas”, se observa que todos los semestres votaron “Muy frecuentemente”, con un 56%, cuarto con un 36% y sexto con un 30%. Se infiere que los esquemas son una forma más didáctica en que los maestros pueden enseñar en las clases.

El uso de materiales específicos son a aquellos materiales y herramientas que sólo se usan para una unidad de aprendizaje en concreto o en un espacio como talleres o laboratorios. En Los resultados del empleo de estos materiales se observa que segundo con 48% y sexto semestre con 40% tuvieron mayor tendencia en frecuentemente, mientras que cuarto semestre con 40% fue muy frecuente”.

Las infografías son un recurso visual que incluye: información sintetizada, gráficos e imágenes lo que las hace un contenido atractivo. Al respecto, los resultados muestran que los estudiantes de segundo y cuarto declararon haber utilizado las infografías frecuentemente, lo que corresponde al 33%, mientras que el 34% de los alumnos de sexto manifestaron haberlo utilizado ocasionalmente.

Los podcasts, caen en la categoría de los audios. En la gráfica se puede apreciar una inclinación significativa en los tres semestres el resultado más alto fue el que nunca se emplean los podcasts, con un porcentaje del 32%

Una vez concluidas las preguntas sobre la frecuencia del uso de materiales, se hacen dos preguntas abiertas para conocer en qué momento se revisa el material y si el contenido del material revisado se integra posteriormente a la clase.

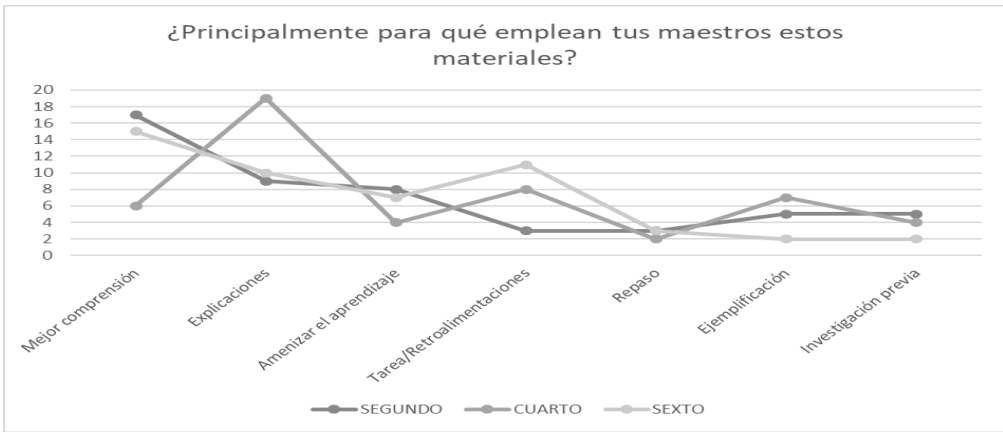
Las respuestas encontradas a la pregunta ¿se asigna como tarea revisar el contenido del material? En segundo semestre esto sucede muy frecuentemente 30%, en cuarto semestre frecuentemente 50% y en sexto ocasionalmente con el 34%, lo que indica que se ha popularizado la revisión del contenido antes de abordar algún tema en clase.

La última de las preguntas con opción fue ¿La información del material educativo se vuelve a revisar en la clase?, de acuerdo con los datos de la encuesta, los tres semestres coinciden con el empleo frecuentemente, lo que representa el 34% a menudo se repasan los temas vistos, recapitular ideas principales, conceptos esenciales y ejercicios pueden de ser de mucha ayuda para reforzar la comprensión.

En la última sección del cuestionario se integraron dos preguntas abiertas, la primera de ellas fue para conocer cuáles fueron los principales objetivos que tienen los maestros para proporcionar el material como se podrá observar en la Figura 2.

Figura 2

Objetivo del empleo de los microcontenidos



Fuente: Elaboración propia

Si bien los materiales por sí mismos proporcionan información, el docente tiene en miras otros objetivos en cuanto al empleo del material y de la información en el aula. En el momento que la información es breve y directa, se emplean para repaso, como recordatorios visuales o mensajes breves que refuercen los conceptos aprendidos previamente, principalmente para mayor comprensión y el empleo de explicaciones, como se detalla a continuación:

Los microcontenidos pueden ser utilizados como material de aprendizaje previo a las clases presenciales. Esto les permite familiarizarse con los conceptos básicos y tener una base de conocimiento para luego participar en discusiones más profundas y actividades prácticas, son para una mejor comprensión y para dar explicaciones como tarea o retroalimentación se

emplea el 25.33%, para hacer más atractivo el aprendizaje, crear un ambiente más divertido y dinámico.

Reforzamiento y repaso: para mejor comprensión se destaca el 29.5% para segundo y sexto semestres, después de las clases presenciales, los microcontenidos pueden emplearse para reforzar y repasar los conceptos y habilidades presentados en el aula.

Demostraciones y ejemplificaciones: Pueden utilizarse para proporcionar tutoriales y demostraciones paso a paso sobre habilidades o procedimientos específicos. Con los microcontenidos se ejemplifican los temas representa el 4.66% un bajo porcentaje.

Retroalimentación y evaluación: Pueden emplearse para proporcionar retroalimentación inmediata y formativa a los estudiantes, en 2º es de 5.3%, en 4º 16.4% y 6º del 19.67% en donde los estudiantes pueden recibieron comentarios instantáneos en forma de preguntas de opción múltiple o ejercicios interactivos en línea que evalúen su comprensión.

Recursos de apoyo, investigaciones y repaso: Sirven como recursos de apoyo adicionales para los estudiantes, pueden acceder a materiales complementarios, como videos de conferencias, entrevistas con expertos, casos de estudio o lecturas recomendadas, que les brinden una visión más amplia y enriquecedora del tema.

La última parte del cuestionario es la segunda pregunta abierta para solicitar a los alumnos que indicaran cuáles fueron los principales

materiales empleados por los profesores, los resultados se pueden observar en la Figura 3.

Figura 3.

Principales materiales empleados por los profesores



Fuente: Elaboración propia

Los profesores emplean una variedad de materiales didácticos para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. A continuación, se presentan algunos de los principales materiales didácticos empleados por los profesores.

Materiales audiovisuales: Estos incluyen videos, grabaciones de audio, presentaciones multimedia, documentales, películas y animaciones. Los datos más significativos se encuentran: se encuentran los videos con un 68.66%, muchos profesores han estado optando por subir explicaciones en

alguna plataforma digital o simplemente recomendar videos ya existentes en canales educativos.

El 38% emplean los esquemas y de imágenes en un segundo semestre, con un 26%, las imágenes suelen describir mejor a algunos conceptos que los textos.

Los profesores utilizan libros de texto como guías para la enseñanza, se encontró que en segundo lugar con un 42% se encuentra el empleo de los textos, dentro de estos se encontraron se utilizan secciones específicas de libros, artículos, cuentos, poemas y otros textos de lectura complementaria.

Por el contrario, los de Podcast solo se emplea el 3.33% es posible que la razón sea porque puede resultar complicado encontrar algún podcast que esté acorde al tema de la clase, ya que este medio de entretenimiento no es de carácter educativo y por otra no está dentro del dominio de los docentes.

La tecnología es imprescindible hoy en día, por lo que los dispositivos tecnológicos han sido esencial en el apoyo a las clases, se emplea en un 14%.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El acceso a materiales breves y atractivos para los alumnos trae beneficios: motivación, versatilidad, memoria de los contenidos y ejemplificación de aplicaciones en situaciones reales, así como algunos cuestionamientos, cómo se incorporan en el aula, para qué, cuáles, cómo se emplean.

En general el empleo de los microcontenidos difundidos a través de diversos canales: audios, videos, toma fuerza, por varias razones:

Para fomentar el aprendizaje móvil y a distancia, apoyar la revisión y repaso de conceptos previamente aprendidos ya que pueden ser interactivos y atractivos, lo que fomenta la participación activa de los estudiantes. Los recursos multimedia, como videos cortos o infografías, pueden captar la atención de los estudiantes y motivar su involucramiento con los contenidos.

Los microcontenidos pueden utilizarse junto con otras estrategias de enseñanza, para complementar estrategias, actividades, etc. A la vez que se pueden atender la diversidad de estilos de aprendizaje al utilizar una variedad de materiales, como texto, imágenes, videos, actividades prácticas y recursos en línea, se brinda la oportunidad de abordar y atender las necesidades individuales de los estudiantes. Esto facilita un aprendizaje más inclusivo y equitativo.

Ante la cantidad de herramientas y plataformas que se emplean en la modalidad híbrida, el microaprendizaje ha tomado un papel importante principalmente por las aplicaciones y la diversidad en los celulares, podcasts, infografías y juegos no sólo por el empleo en la educación formal sino por voluntad, por gusto, de una u otra forma se optimiza, enriquece y refuerza el aprendizaje en las aulas a entender y recordar nuevos aprendizajes. El uso de materiales variados puede despertar el interés y la motivación de los estudiantes. La monotonía de utilizar siempre los mismos materiales puede disminuir el entusiasmo por aprender. Por otro lado, al

presentar información de manera creativa y diversa, se pueden generar conexiones emocionales y aumentar la curiosidad, lo que promueve una mayor participación y retención de conocimientos.

Los materiales variados permiten presentar diferentes perspectivas, enfoques y fuentes de información. Esto enriquece la comprensión de los estudiantes, ya que pueden obtener una visión más completa y multidimensional de los temas. Además, la exposición a diferentes puntos de vista fomenta el pensamiento crítico y la capacidad de análisis. Asimismo, los prepara para el mundo real, para el mundo actual, el acceso a la información y el aprendizaje ocurren en una variedad de formatos y medios. Al utilizar materiales variados, los estudiantes se familiarizan con diferentes tipos de recursos y se preparan mejor para enfrentar los desafíos y oportunidades del mundo real, a los que no se tiene acceso sino a través de situaciones simuladas o reales.

Un cambio hacia una enseñanza y un aprendizaje más remotos ha brindado la oportunidad de explorar métodos alternativos, la mayoría de los cuales involucran modalidades digitales de entrega de contenido. La educación híbrida combina el aprendizaje presencial en el aula con el aprendizaje en línea, y puede ser una modalidad eficaz si se implementa de manera adecuada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alderete, Vera & Rodríguez (2021). *Herramientas de Microlearning: propuesta de implementación en el ámbito universitario*. XVI Congreso de Tecnología en

Educación & Educación en Tecnología (TE&ET 2021) La Plata, 10 y 11 de junio de 2021

Abrego, G., González, R., Cornejo, E., & De León, C. (2021). El microlearning en la educación superior. *Semilla científica: Revista de investigación formativa*, 285-292.

Betancur-Chicué, V. & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2023). Características del Diseño de Estrategias de microaprendizaje en escenarios educativos: revisión sistemática. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), 201-222. <https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34056>

González, M.^a O. (2021). La capacitación docente para una educación remota de emergencia por la pandemia de la COVID-19. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 19, 81-102. <https://doi.org/10.51302/tce.2021.614>

Osorio Gómez, L. A. (2011). Ambientes híbridos de aprendizaje. *Actualidades pedagógicas*, 1(58), 29-44.

Rama, C. (2021). *La nueva educación híbrida*. UDUAL.

Ruz-Fuenzalida, C. (2021). Educación virtual y enseñanza remota de emergencia en el contexto de la educación superior técnico-profesional: posibilidades y barreras. *Revista Saberes Educativos*, 6, 128-143. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60713>

Salinas, J. & Marín, V. I. (2014). Pasado, presente y futuro del microlearning como estrategia para el desarrollo profesional. *Campus Virtuales*, 3(2), 46-61. <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/17369/Pasado.pdf?sequence=2>

Thinkific (2023). The digital learning trends 2023 Report. https://www.thinkific.com/elearning-trends/?utm_campaign=trends-report-2023&utm_medium=press&utm_source=external-pr&utm_content=TRpressrelease

Torgerson, C. & Iannone, S. (2020). *What works in talent development*. Association for Talent Development

Designing Microlearning. Association for Talent Development. <https://d22bblmj4ttv8.cloudfront.net/a8/fc/cb4d8307432aa0008a88a0326ec3/111919-designingmicrolearning-samplechapter.pdf>

CAPÍTULO XIV

HACKATHON EDUCATIVO: UNA EXPERIENCIA DIDÁCTICA EN TECNOLOGÍA Y DIGITALIZACIÓN

Rosa María Garcelán Martín

rosam.garcelan@educa.madrid.org <https://orcid.org/0009-0001-7150-3460>

Madrid (España).

Ana María Rodríguez Checa

ana.rodriguez44@educa.madrid.org <https://orcid.org/0009-0006-9776-6660>

Madrid (España).

María José Arcos Arnandis

m.josearcostecnologia@gmail.com <https://orcid.org/0009-0006-9784-4788>

Valencia (España)

RESUMEN

Este trabajo presenta una experiencia didáctica innovadora aplicada en la asignatura de Tecnología y Digitalización en educación secundaria, mediante la realización de un Hackathon educativo desarrollado durante la semana cultural. El evento, organizado por el departamento de tecnología, involucró a estudiantes de diferentes cursos en un reto práctico que consistía en diseñar y construir un dispositivo capaz de mover dos limones utilizando los materiales proporcionados por los docentes. La metodología implementada promovió la creación de grupos heterogéneos y multinivel, con el objetivo de fomentar el aprendizaje entre iguales, así como la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en clase, bajo el enfoque de "learning by doing". A lo largo del desarrollo del evento, los estudiantes participaron activamente, enfrentándose a problemas reales y colaborando en la búsqueda de soluciones creativas. Los resultados obtenidos mostraron una mejora significativa en la motivación, el compromiso y el aprendizaje competencial del alumnado, además del desarrollo de habilidades transversales como la colaboración, la comunicación efectiva y la resolución de problemas. En la discusión, se analiza la efectividad del Hackathon como herramienta pedagógica, destacando su potencial para ser replicado en otras áreas educativas, gracias a su capacidad para ofrecer un enfoque dinámico, motivador y participativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Tecnología y Digitalización.

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la educación secundaria, la asignatura de Tecnología y Digitalización ha adquirido una importancia fundamental al preparar a los estudiantes con las competencias necesarias para enfrentar un mundo cada vez más tecnológico y en constante cambio. Para lograr un aprendizaje significativo y relevante para el futuro, se han implementado metodologías innovadoras que, a través de la colaboración y la práctica, conectan directamente con los intereses de los estudiantes. Un ejemplo claro de estas metodologías son los Hackatones educativos, los cuales permiten a los

estudiantes participar activamente en la resolución de problemas mediante el uso de tecnologías actuales. Tal como señala Defaz (2020), en un entorno caracterizado por el rápido avance de la tecnología, es imprescindible que las instituciones educativas adapten sus estrategias pedagógicas para reflejar los intereses y necesidades de los estudiantes de la era digital. Estos métodos deben fomentar la participación activa del estudiante y ofrecerle un rol central en su proceso de aprendizaje.

En este sentido, las metodologías activas han demostrado ser clave para mejorar la motivación y el compromiso del alumnado, al permitir que los estudiantes se conviertan en protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta transformación hacia un aprendizaje más dinámico y centrado en el estudiante ayuda a mejorar la percepción del mismo sobre su educación, lo que impacta directamente en su motivación para aprender (Melero Aguilar et al., 2020; Solarte Pabón y Machuca Villegas, 2019). De hecho, Pertusa (2020) destaca que, en el modelo de enseñanza por competencias, uno de los retos más importantes es despertar y mantener la motivación del alumnado, lo que requiere un cambio en su rol hacia una posición activa y autónoma. En este contexto, los docentes deben fomentar la curiosidad y proporcionar herramientas para que los estudiantes comprendan no solo qué están aprendiendo, sino también para qué lo están aprendiendo, dándoles la capacidad de aplicar lo aprendido en diferentes contextos, tanto dentro como fuera del aula.

El enfoque de “aprender haciendo” (learning by doing) representa una herramienta poderosa dentro de estas metodologías, ya que implica que los estudiantes se involucren activamente en el proceso de aprendizaje a

través de experiencias prácticas. Esto no solo desarrolla su capacidad de reflexión crítica, sino que también les permite aplicar los conocimientos aprendidos para intervenir y transformar su entorno (Cortés et al., 2023). Al aplicar este enfoque, los estudiantes no solo asimilan conceptos teóricos, sino que los ponen en práctica, lo que fortalece habilidades como la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

La urgencia de adoptar estas metodologías se ha intensificado tras la pandemia de COVID-19, ya que uno de los mayores desafíos que enfrentan los docentes es la baja motivación del alumnado y las brechas de aprendizaje resultantes de la educación a distancia y la interrupción de las clases presenciales. Ondras y Alvero (2023) subrayan la importancia de implementar actividades atractivas y desafiantes que no solo capten el interés del alumnado, sino que también ayuden a cerrar las brechas de conocimiento que la pandemia ha dejado en muchos estudiantes.

El Hackathon presentado en este estudio sirve como un ejemplo de la integración exitosa de metodologías activas y el enfoque de aprendizaje por la acción en el contexto de la asignatura de Tecnología y Digitalización. Esta iniciativa involucra la formación de grupos heterogéneos y la presentación de un reto práctico y motivador, que ofrece a los estudiantes una oportunidad para trabajar en colaboración, pensar creativamente y desarrollar soluciones innovadoras. Además, la actividad fomenta un aprendizaje competencial que desarrolla habilidades esenciales como la organización, la toma de decisiones, la autonomía, la adaptación, el liderazgo, la creatividad y la comunicación efectiva, todas competencias clave en el contexto educativo actual.

2. MÉTODO

El Hackathon educativo se organizó como una actividad central durante la Semana de la Ciencia, permitiendo la participación abierta a estudiantes de todos los cursos del centro, independientemente de si estaban cursando la materia correspondiente. Esta inclusión fue fundamental para fomentar la diversidad de ideas y la colaboración interdisciplinaria.

La decisión de diversificar los espacios donde se desarrolla el evento fue crucial para transmitir la idea de un día especial. Se utilizaron simultáneamente el gimnasio y el taller de tecnología, lo que permitió a los alumnos moverse libremente entre los distintos espacios. Se habilitaron zonas de descanso con colchonetas y una distribución informal tipo chill-out, además de una mesa corrida con refrescos, agua y snacks. Estos elementos contribuyeron a crear un ambiente relajado y acogedor, favoreciendo la interacción social y la creatividad.

Los estudiantes tuvieron a su disposición pizarras, rotuladores, cartulinas, tizas y portátiles, garantizando así una amplia variedad de recursos didácticos para fomentar un ambiente propicio para la creatividad y la comunicación.

Para este estudio, se adoptó una metodología de carácter experiencial, estructurada en torno a la implementación de un Hackathon educativo como herramienta principal de intervención pedagógica. Este enfoque se basa en los principios del aprendizaje activo y colaborativo, donde los estudiantes asumen un rol protagonista en su propio proceso de aprendizaje. La metodología experiencial permite a los participantes

involucrarse directamente en situaciones que simulan desafíos reales, facilitando la adquisición de competencias técnicas y habilidades sociales de manera dinámica y práctica (Cortés et al., 2023).

Para medir el impacto del Hackathon en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes, se utilizará un cuestionario adaptado del Proyecto ROSES (Blanch-Ricart et al., 2022). Los datos serán recogidos antes del inicio del Hackathon y una vez finalizado el evento, con el fin de evaluar los cambios en la motivación y el aprendizaje de los participantes.

2.1. Fases del Hackathon educativo

La planificación del Hackathon educativo se estructuró en varias fases, cada una diseñada para guiar a los estudiantes a lo largo del proceso de aprendizaje y creación. Estas fases fueron:

2.1.1. Fase de Calentamiento

- Anuncio del Hackathon
- Inscripciones
- Recogida de autorizaciones

Esta fase es crucial, ya que el éxito del evento depende de la capacidad de los organizadores para motivar, transmitir y publicitar el Hackathon de manera efectiva. Se realizó una campaña informativa que incluyó carteles y comunicaciones para generar interés entre los estudiantes.

Figura 1

Cartel del Hackathon



Fuente: Elaboración propia

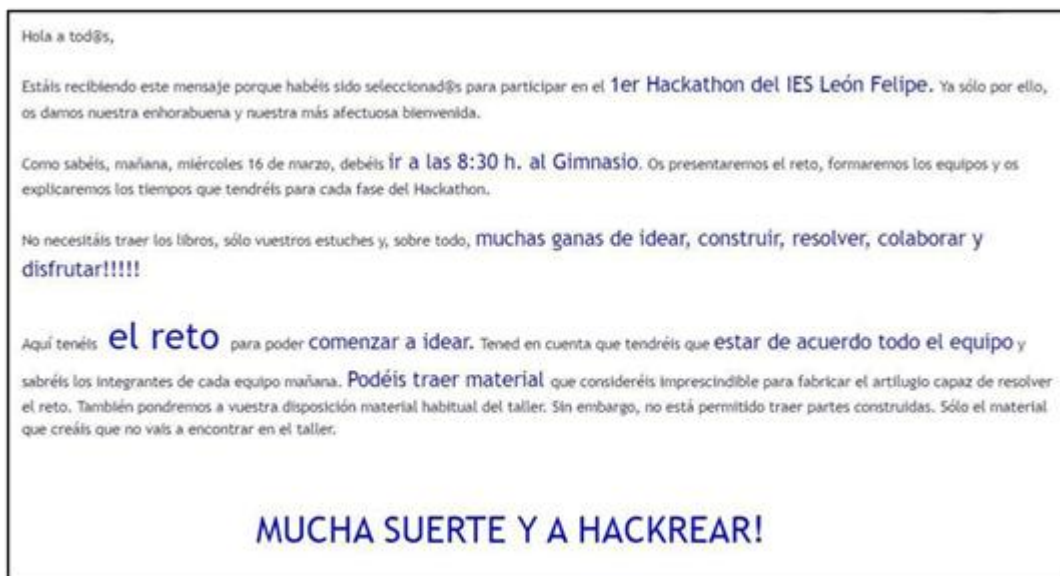
2.1.2. Fase de Lanzamiento

- Publicación del reto y condiciones de partida. El día anterior al desarrollo del Hackathon, el alumnado participante recibió un correo electrónico en el que se desvelaba el reto del I Hackathon. Con ello, se intentó que el

alumnado pudiera proporcionar algún material específico que permitiera construir su propuesta y que no fuera de uso habitual en el centro.

Figura 2

Correo enviado al alumnado participantes del Hackathon.



Fuente: Hackathon educativo 2024 (Elaboración propia)

2.1.3. Fase de Desarrollo

- **Recepción de equipos (8:30-9:00):** Los estudiantes fueron organizados en grupos heterogéneos y multinivel. Se prestó especial atención en que en cada equipo se incluyera alumnos con afinidad, lo que mejoró la comunicación y facilitó el encaje inicial. Sin embargo, también se incluyeron estudiantes de diferentes cursos para fomentar el aprendizaje entre iguales y el desarrollo de habilidades sociales. La formación de los equipos fue realizada previamente por los organizadores, con un tamaño de entre 3 y 5 integrantes por grupo.

- Presentación del reto (9:00-9:45): Se presentó el desafío de construir un dispositivo para mover dos limones utilizando los materiales disponibles. Los materiales se dispusieron sobre una mesa para que los alumnos pudieran valorar su idoneidad. Se creó un objeto simbólico llamado “caja de ideas” que contenía fichas como pistas para ayudar a los grupos que necesiten orientación durante esta fase.

Figura 3

Caja de las ideas



Fuente: Hackathon educativo 2024 (Elaboración propia)

- Diseño y solicitud de materiales (9:45-11:45): Los equipos diseñaron sus soluciones. Para ello, se le facilitó a cada equipo material de dibujo y soporte físico para la entrega del diseño (ya que formaba parte de los

requisitos y sería valorado en la puntuación final). Una vez generada la idea, cada equipo debía elegir un responsable que sería el encargado de seleccionar, de entre los materiales disponibles, aquellos necesarios para fabricar su prototipo en solo 3 minutos.

- Construcción (11:30-12:45 y 13:00-13:45): Los estudiantes trabajaron en la construcción de sus dispositivos. La concentración, la comunicación, el trabajo en equipo y la perseverancia, fueron esenciales para que cada uno de los equipos pudiera presentar su propuesta al final de la mañana.
- Preparación de la presentación (13:45-14:00): Los equipos prepararon una breve exposición de dos minutos sobre su diseño.
- Presentaciones y comprobaciones (14:00 en adelante): Se realizaron las presentaciones y pruebas de los dispositivos
- Deliberación y entrega de premios, seguidas por la deliberación del jurado y la ceremonia de entrega de premios.

Figura 4

Reto y Requisitos del Hackathon

A vertical poster with a dark blue background. The title 'I HACKATHON' is in large orange letters at the top left. Below it, 'IES LEÓN FELIPE - MARZO 2022' and 'DPTO. TECNOLOGÍA' are in light blue. The challenge text is in green. On the right, there are three circular icons: an orange one with a sun and solar panels, a green one with a lightbulb, and a blue one with a lightbulb.

I HACKATHON

IES LEÓN FELIPE - MARZO 2022
DPTO. TECNOLOGÍA

DISEÑAR Y CONSTRUIR UN ARTEFACTO CAPAZ DE MOVER DOS LIMONES DE UN PUNTO A HASTA UN PUNTO B, DISTANCIADOS 2M. UN MIEMBRO DEL EQUIPO SITUARÁ LA CARGA EN EL ARTEFACTO Y LO ACTIVARÁ SIN PODER INTERVENIR EN EL RESTO DEL TRAYECTO.

SE DEBERÁ PRESENTAR DISEÑO EN A3 JUNTO CON EL ARTEFACTO FINAL.

LOS EQUIPOS PODRÁN OPTAR A UTILIZAR LA CAJA DE IDEAS. SIN EMBARGO, CADA IDEA EXTRAÍDA DE LA CAJA TENDRÁ UN COSTE DE 5 MINUTOS QUE SERÁN DESCONTADOS DEL TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN.

LOS EQUIPOS CONTARÁN CON 3 MINUTOS PARA COGER EL MATERIAL QUE NECESITEN DE LAS MESAS.

Fuente: Hackathon educativo 2024 (creación propia)

2.2. Organización de los grupos

Los estudiantes fueron organizados en grupos heterogéneos, combinando diferentes cursos, géneros, niveles de habilidad y conocimiento. Este enfoque fue diseñado para fomentar el aprendizaje entre iguales, promoviendo una experiencia educativa más rica y diversa. La diversidad de los grupos no solo contribuyó a la inclusión, sino que también permitió que los estudiantes con mayor experiencia apoyaran a sus compañeros menos avanzados, generando un ambiente colaborativo y enriquecedor.

El diseño de los grupos se realizó de manera cuidadosa, considerando las afinidades personales de los alumnos para mejorar la comunicación y facilitar un encaje inicial efectivo. Sin embargo, también se buscó intencionalmente la mezcla de niveles de habilidad para que los estudiantes más experimentados pudieran servir de mentores, compartiendo sus conocimientos y técnicas con aquellos que necesitaban un apoyo adicional. Este modelo de aprendizaje colaborativo no sólo promovió el desarrollo de habilidades interpersonales, sino que también se fortaleció la autoconfianza de todos los participantes al ver cómo sus contribuciones individuales eran valiosas para el éxito del grupo.

Además, con la formación de equipos diversos se fomenta un sentido de pertenencia y comunidad, donde los estudiantes se sintieron motivados a trabajar juntos hacia un objetivo común. Este enfoque grupal se alinea con las teorías de aprendizaje social, que sostienen que el aprendizaje es más efectivo cuando se realiza en un contexto colaborativo, permitiendo a los estudiantes aprender unos de otros y desarrollar habilidades de liderazgo y responsabilidad compartida.

2.3. Desarrollo del Hackathon

El reto propuesto fue diseñado para ser abordado desde diversos ángulos, lo que permitió generar múltiples soluciones al problema planteado. De esta manera, el alumnado, sin importar su nivel de estudios, pudo aportar ideas y diseñar prototipos que cumplieran con los requisitos establecidos y que resolvieran el reto de manera efectiva. Esta flexibilidad en el enfoque del problema fomenta la creatividad y la innovación, fundamentales en el aprendizaje práctico.

Durante la fase de construcción, los estudiantes tuvieron la oportunidad de aplicar sus conocimientos teóricos en un contexto práctico, enfrentándose a problemas reales y buscando soluciones creativas. Este proceso no solo les permitió poner en práctica lo aprendido, sino que también les brindó un espacio para experimentar con el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

El desarrollo de las competencias específicas establecidas para la materia se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Competencia específica 2: Se alentó a los estudiantes a abordar problemas tecnológicos con autonomía y creatividad, aplicando conocimientos interdisciplinarios y colaborando en el diseño y planificación de soluciones eficaces, innovadoras y sostenibles.
- Competencia específica 3: Los alumnos aplicaron, de manera apropiada y segura, distintas técnicas y conocimientos para construir o fabricar soluciones tecnológicas, considerando siempre la planificación y el diseño previo.
- Competencia específica 4: Se promovió la capacidad de describir, representar e intercambiar ideas sobre soluciones a problemas tecnológicos, utilizando medios de representación y simbología

adecuados, así como herramientas digitales para comunicar y difundir información y propuestas.

- Competencia específica 5: Los estudiantes desarrollaron algoritmos y aplicaciones informáticas en diferentes entornos, aplicando principios del pensamiento computacional e incorporando tecnologías emergentes, lo que les permitió crear soluciones a problemas concretos y automatizar procesos.

A continuación, se listan los contenidos incluidos en el currículo de Tecnología que fueron incorporados en los prototipos de los diferentes grupos:

- Estructuras para la construcción de modelos.
- Sistemas mecánicos básicos.
- Elementos básicos de un circuito eléctrico.
- Motor eléctrico: Transmisión y transformación del movimiento.
- Herramientas y técnicas de manipulación y mecanizado básicas de materiales en la construcción de objetos y prototipos.
- Técnicas de representación gráfica básica: boceto.
- Estrategias, técnicas y marcos de resolución de problemas en diferentes contextos y sus fases.
- Componentes básicos de la robótica: sensores, microcontroladores y actuadores.

La colaboración entre los miembros del grupo, compuestos por estudiantes de diferentes cursos y niveles, fue un factor determinante para el éxito de cada equipo. Esta propuesta fomenta un aprendizaje cooperativo basado en la diversidad de habilidades y la riqueza de perspectivas, uniendo el trabajo práctico con la teoría interdisciplinar. Al diseñar equipos heterogéneos, se busca que los

estudiantes más avanzados sirvan de apoyo a sus compañeros, favoreciendo tanto el aprendizaje entre iguales como el desarrollo de habilidades sociales.

Desde el punto de vista metodológico, el Hackathon se alinea con los principios de las metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el aprendizaje cooperativo, que sitúan al alumnado en el centro de su propio proceso de aprendizaje, brindándoles un reto real y significativo. Este enfoque no solo potencia la creatividad y el pensamiento crítico, sino que también promueve el desarrollo de competencias clave como la gestión del tiempo, la resolución de problemas y la capacidad para trabajar en equipo.

El Hackathon es más que un simple evento: se configura como una celebración educativa, un espacio para la creatividad, la indagación y la colaboración. Además, la entrega de premios al finalizar la jornada actúa como un incentivo, reconociendo el esfuerzo y la innovación de los estudiantes, cerrando el evento con una valoración positiva de su trabajo. Este componente competitivo y de reconocimiento, cuidadosamente diseñado, refuerza la motivación intrínseca y el sentido de logro, brindando un cierre simbólico que resalta la importancia del aprendizaje experiencial en el contexto escolar.

Tabla 1

Rúbrica de evaluación para los jurados. Cada uno de los epígrafes se gradúa en niveles con una escala de 1 a 3 según la ponderación: 3(alto), 2(medio) y 1(bajo)

Creatividad e innovación			Nivel y calidad de acabado			Eficacia y precisión en la solución aportada			Presentación oral			Trabajo en grupo			Total obtenido
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	

Fuente: Hackathon educativo 2024 (Elaboración propia)

3. RESULTADOS

La experiencia práctica les permitió comprender mejor los conceptos teóricos y su aplicación en situaciones reales. Además, se observó un desarrollo significativo en sus habilidades de colaboración, resolución de problemas y creatividad.

3.1 Resultados sobre la mejora en la motivación y relación del alumnado con la Tecnología.

Para la validación del Hackathon Educativo como metodología efectiva en términos de motivación se ha utilizado el cuestionario validado en el Proyecto ROSES, que profundiza en el interés y la actitud que muestran los y las adolescentes hacia la ciencia. La esencia tanto de ROSE-2002 como de ROSES-2020 es la recogida de datos que permita promover cambios didácticos basados en la evidencia y centrados en el alumnado (Blanch-Ricart et al., 2022). Así, se ha adaptado la Escala F, “Mi clase de ciencias”, que proporciona información de la percepción del alumnado respecto a sus clases de ciencias, a la experiencia del Hackathon educativo, integrando en el cuestionario las siguientes preguntas.

- La Tecnología es una asignatura escolar difícil.
- La Tecnología es una asignatura escolar interesante
- El Hackathon me gustó más que la mayoría de otras actividades escolares
- Las cosas que aprendí en las distintas fases del Hackathon (idear soluciones, llegar a un acuerdo, elegir materiales, repartir el trabajo,

construir, probar el funcionamiento y presentar ante el público) son útiles en mi vida cotidiana.

- El Hackathon me ha hecho implicarme más para resolver un reto.
- El Hackathon ha aumentado mi curiosidad por el funcionamiento de las cosas que todavía no sé
- El Hackathon me ha mostrado la importancia de la tecnología para nuestra forma de vivir
- El Hackathon me ha abierto los ojos a trabajos nuevos y emocionantes.
- El Hackathon me ha enseñado a trabajar en equipo
- Me gustaría llegar a ser ingeniero/a
- Me gustaría conseguir un trabajo en la tecnología.
- El Hackathon me ha ayudado a entender las soluciones técnicas en mi vida cotidiana

El cuestionario permite, para cada pregunta, 4 posibles respuestas (1= desacuerdo; 4= totalmente de acuerdo). Una vez realizadas las medias aritméticas de las respuestas recogidas para cada pregunta y la media aritmética final de todas las preguntas, se obtienen los resultados recogidos en la categoría Motivación de la Tabla 2. Tras su análisis, se muestra el Hackathon educativo como metodología que contribuye a la mejora de la percepción y relación del alumnado con la materia de Tecnología y, en general, con la Ingeniería.

Tabla 2

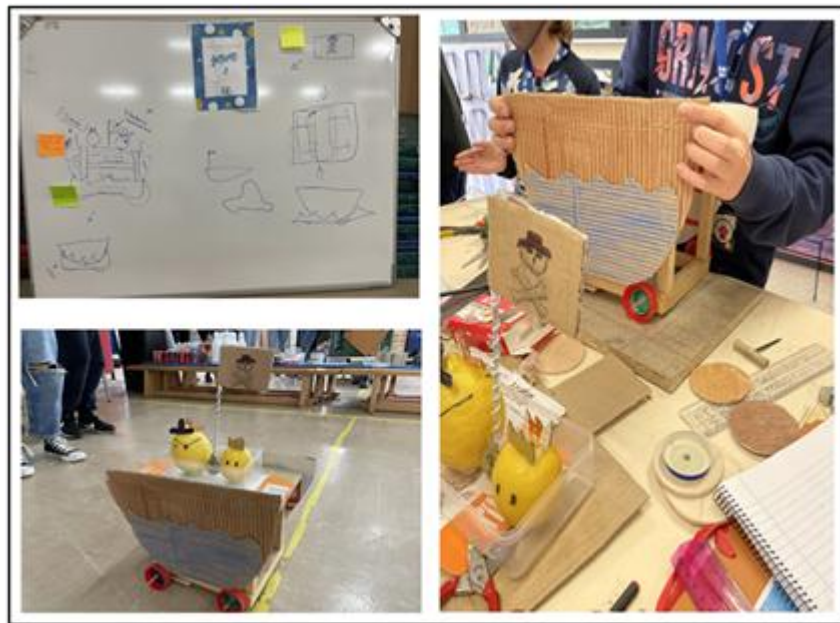
Percepción de los participantes sobre su motivación y el aprendizaje antes y después del Hackathon Educativo.

Indicador	Antes del Hackathon	Después del Hackathon
Motivación	3,2	4,5
Comprensión teórica	3,5	4,6
Habilidades prácticas	3,1	4,4

A efectos prácticos, se consiguió construir prototipos que ayudaron a cumplir con el reto del evento. Se adjunta imagen del ganador del primer Hackathon educativo.

Figura 6

Ejemplo de dispositivo construido por los estudiantes durante el Hackathon.



Fuente: Prototipo ganador Hackathon educativo 2024 (Elaboración propia)

Por otra parte, la formación de grupos multinivel permitió poner en contacto a alumnos que no habían hablado o colaborado antes, ampliando el entorno social y afectivo del alumnado participante. Este enfoque no sólo amplió el entorno social de los estudiantes, sino que también enriqueció su experiencia afectiva al permitirles establecer nuevas conexiones y fortalecer relaciones interpersonales. Al trabajar juntos, los alumnos pudieron compartir diversas perspectivas y habilidades, lo que promovió un ambiente de aprendizaje inclusivo y dinámico, donde todos se sintieron valorados y escuchados.

3.2 Resultados en el desarrollo de las habilidades prácticas y facilitación de la comprensión teórica.

En la validación del Hackathon como metodología efectiva para facilitar la comprensión teórica y el desarrollo de habilidades prácticas, se ha cotejado el desarrollo de las competencias específicas propias de la materia de Tecnología en cada una de las fases del Hackathon educativo, según se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Desarrollo de las competencias específicas de la materia de Tecnología y criterios de evaluación aplicados en el Hackathon.

Competencia	Criterio de evaluación	Aplicado / Fase del Hackathon
Competencia específica 1	1.1. Definir problemas o necesidades planteadas, buscando y contrastando información procedente de diferentes fuentes de manera crítica, evaluando su fiabilidad y pertinencia.	Sí / Diseño
	1.2. Comprender y examinar productos tecnológicos de uso habitual a través del análisis de objetos y sistemas, empleando el método científico y utilizando herramientas de simulación en la construcción de conocimiento.	Sí / Diseño
	1.3. Adoptar medidas preventivas para la protección de los dispositivos, los datos y la salud personal, identificando problemas y riesgos relacionados con el uso de la tecnología y analizándolos de manera ética y crítica.	No

Competencia	Criterio de evaluación	Aplicado / Fase del Hackathon
Competencia específica 2	2.1. Idear y diseñar soluciones eficaces, innovadoras y sostenibles a problemas definidos, aplicando conceptos, técnicas y procedimientos interdisciplinarios, así como criterios de sostenibilidad, con actitud emprendedora, perseverante y creativa.	Sí / Diseño Selección de materiales
	2.2. Seleccionar, planificar y organizar los materiales y herramientas, así como las tareas necesarias para la construcción de una solución a un problema planteado, trabajando individualmente o en grupo de manera cooperativa y colaborativa.	Sí / Selección de materiales Construcción
Competencia específica 3	3.1. Fabricar objetos o modelos mediante la manipulación y conformación de materiales, empleando herramientas y máquinas adecuadas, aplicando los fundamentos de estructuras, mecanismos, electricidad y electrónica y respetando las normas de seguridad y salud correspondientes.	Sí / Construcción
Competencia específica 4	4.1. Representar y comunicar el proceso de creación de un producto desde su diseño hasta su difusión, elaborando documentación técnica y gráfica con la ayuda de herramientas digitales, empleando los formatos y el vocabulario técnico	Sí / Diseño Presentación de la propuesta

Competencia	Criterio de evaluación	Aplicado / Fase del Hackathon
	adecuados, de manera colaborativa, tanto presencialmente como en remoto.	
	5.1. Describir, interpretar y diseñar soluciones a problemas informáticos a través de algoritmos y diagramas de flujo, aplicando los elementos y técnicas de programación de manera creativa.	Sí / Construcción
Competencia específica 5	5.2. Programar aplicaciones sencillas para distintos dispositivos (ordenadores, dispositivos móviles y otros) empleando los elementos de programación de manera apropiada y aplicando herramientas de edición, así como módulos de inteligencia artificial que añadan funcionalidades a la solución.	No
	5.3. Automatizar procesos, máquinas y objetos de manera autónoma, con conexión a internet, mediante el análisis, construcción y programación de robots y sistemas de control.	Sí / Construcción

Se puede comprobar como la metodología Hackthon educativo, permite el desarrollo de la mayor parte de las competencias específicas propias del material de Tecnología.

Podemos concluir en definitiva, que los resultados reflejan una mejora notable en diversas áreas clave, como la motivación, la comprensión teórica, y las habilidades prácticas de los estudiantes. Además, el Hackathon ha tenido un impacto positivo

en el desarrollo de competencias específicas, así como en las habilidades de trabajo en equipo y creatividad.

Estos resultados destacan la efectividad de este tipo de experiencias prácticas para complementar el aprendizaje teórico y potenciar el crecimiento personal y académico de los participantes.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El Hackathon educativo ha demostrado ser una herramienta eficaz para desarrollar las competencias específicas asociadas a la asignatura de Tecnología y Digitalización, alineándose con las metodologías activas que, como señalan Melero Aguilar et al. (2020), sitúan a los estudiantes como protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorando así su motivación y compromiso.

Desde una perspectiva teórica, el currículum de Tecnología y Digitalización establece la necesidad de desarrollar competencias específicas que permitan a los estudiantes comprender y aplicar conceptos técnicos en un contexto real. Sin embargo, en muchas ocasiones, la enseñanza tradicional se centra en la transmisión de conocimientos, limitando las oportunidades para que los estudiantes experimenten y apliquen lo aprendido en situaciones prácticas. En contraste, el Hackathon se basó en el aprendizaje práctico y colaborativo, donde los estudiantes enfrentaron problemas reales que requirieron la aplicación directa de sus conocimientos teóricos.

Esta metodología experiencial permite que los estudiantes no solo asimilen conceptos técnicos, sino que también desarrollen habilidades críticas como la resolución de problemas, la creatividad y el trabajo en equipo. Por ejemplo, durante la fase de ideación, los estudiantes integraron conceptos teóricos sobre diseño y sostenibilidad para crear soluciones innovadoras. La práctica de diseñar y construir prototipos no solo solidificó su comprensión teórica, sino que también les brindó la oportunidad de aplicar el método científico y experimentar con el proceso de creación, algo que rara vez se logra en un aula tradicional.

Cortés et al. (2023) defienden que el aprendizaje por la acción se materializa al sumergir a los estudiantes en un entorno de resolución de problemas reales. En este sentido, el Hackathon fue efectivo en proporcionar un contexto donde los estudiantes pudieron poner en práctica teorías aprendidas en clase, validando la importancia de la tecnología en su vida cotidiana y fomentando un sentido de curiosidad y exploración.

Los resultados reflejan que el Hackathon no solo aumentó la motivación y la implicación de los estudiantes, sino que también contribuyó a una mejor comprensión teórica y a la adquisición de habilidades prácticas. Este hallazgo respalda la afirmación de Ondras y Alvero (2023), quienes destacan la importancia de implementar actividades dinámicas en el contexto educativo post-pandemia para cerrar las brechas de aprendizaje y reavivar el interés de los estudiantes.

Además, la formación de grupos heterogéneos permitió la interacción entre estudiantes con diferentes niveles de habilidad, enriqueciendo su experiencia afectiva y social. Al trabajar juntos, los alumnos pudieron compartir diversas perspectivas y habilidades, promoviendo un ambiente de aprendizaje inclusivo y dinámico, donde todos se sintieron valorados y escuchados. Esta sinergia entre teoría y práctica se traduce en un enfoque más holístico del aprendizaje, donde el conocimiento no solo se adquiere, sino que se vive y se aplica.

De este modo, el Hackathon no solo cumplió con su propósito de aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes, sino que también se consolidó como una metodología replicable en otras áreas educativas, promoviendo un enfoque activo y participativo que puede transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, tal como indican los estudios de Melero Aguilar et al. (2020) y Pertusa (2020).

En conclusión, la integración de este tipo de metodologías innovadoras en el currículum educativo tiene el potencial de transformar la enseñanza tradicional, haciendo que el aprendizaje sea más significativo y adaptado a las demandas del mundo moderno. Al continuar explorando y perfeccionando estos enfoques, se puede garantizar que los estudiantes no solo adquieran conocimientos técnicos, sino también las habilidades clave para desenvolverse con éxito en el futuro profesional y personal.

A partir de los resultados obtenidos, surge la posibilidad de realizar futuras investigaciones que exploren el impacto del Hackathon en diferentes áreas del currículum educativo, más allá de la asignatura de Tecnología y

Digitalización. Sería interesante analizar cómo la aplicación de metodologías activas, como los Hackatones, podría influir en materias como las ciencias, la matemática o las humanidades, donde el aprendizaje práctico y colaborativo también podría favorecer el desarrollo de competencias clave.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blanch-Ricart, C., Bollit, M. A., Pablos, M. P. A., & Mas, M. A. M. (2022). Ciencia y tecnología: interés y actitud de las y los adolescentes a partir de los datos del proyecto ROSES. *Cuestiones de Género: de la igualdad y la diferencia*, 17, 32-50. <https://doi.org/10.18002/cg.i17.7247>

BOE-A-2022-4975 Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. (s. f.). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-4975&p=20220330&tn=1#ai-2>

BOCM 176 DECRETO 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, de <https://www.bocm.es/boletin/CM Orden BOCM/2022/07/26/BOCM-20220726-2.PDF>

Catterall, J. S. (1998). Risk and Resilience in Student Transitions to High School. *American Journal of Education*, 106(2), 302-333. <https://doi.org/10.1086/444184>

Cortés, O., Betancourt, L., Mejía, J., & Ojeda, A. (2023). Learning by doing y rendimiento académico en estudiantes de Administración de Empresas. *Pensamiento Americano*, 16(32), 1-15. <https://doi.org/10.21803/penamer.16.32.659>

Defaz, M. (2020). Metodologías activas en el proceso enseñanza - aprendizaje (Revisión). *Revista Científico-Educadores de la provincia de Granma*, 16(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7414344>

- Escamilla, P. & Muriel, V. (2022). *Acercamiento a las metodologías activas de aprendizaje: fases para su implementación a través de TIC. Voces de la educación* 7(13), 174-199.
<file:///C:/Users/Mar%C3%ADa%20Jos%C3%A9%20Arcos/Downloads/Dialnet-AcercamientoALasMetodologiasActivasDeAprendizaje-8843511.pdf>
- Melero-Aguilar, N., Torres-Gordillo, J. J., & García-Jiménez, J. (2020). *Retos del profesorado universitario en el proceso de enseñanza-aprendizaje: aportaciones del método ECO (explorar, crear y ofrecer). Formación universitaria*, 13(3), 157-168. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-5006202000030057>
- Pertusa, J. (2020). Metodologías activas: La necesaria actualización del sistema educativo y la práctica docente. *Revista Supervisión*, 21(56). <https://usie.es/supervision21/wp-content/uploads/sites/2/2020/05/SP21-56-Metodologias-activas-la-necesaria-actualizacion-educativa-y-docente-Pertusa-Mirete.pdf>
- Ondras, L. B. & Alvero, J. R. (2023). Post-Pandemic Challenges in Addressing Learning Gaps: Experiences of Teachers in Public Elementary and Secondary Schools. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 47(4), 38-46. <https://doi.org/10.9734/ajess/2023/v47i41032>

CAPÍTULO XV

TECNOLOGÍA EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO: CONTEXTOS MULTIMODALES Y EVALUACIÓN EN TORNO A LA EDUCACIÓN MUSICAL

Virginia Borrero Gaviño

virginiabg@us.es; vborrero@ceu.es <https://orcid.org/0000-0002-3831-713X>

Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola CEU (España)

RESUMEN

El presente trabajo se centra en la aplicación de tecnología en la formación inicial del profesorado, en línea con la transformación de prácticas educativas hacia metodologías innovadoras y creativas (Soriano-Sánchez & Jiménez-Vázquez, 2023; Veytia et al., 2023). Centrados en el ámbito musical, proponemos la creación de contenidos digitales audiovisuales por parte del alumnado de Grado en Educación Primaria (Educación Musical), en los que desplegar, no sólo sus conocimientos prácticos musicales, sino también competencias transversales. Se incluyen así, en torno a la práctica musical y en contexto de evaluación competencial, lenguajes y formatos tecnológicos con los que se relacionan habitualmente. A partir de una evaluación inicial se implementa la práctica (metodología activa y cooperativa) en la que será el propio alumnado protagonista del material creado. Durante el proceso se realiza un seguimiento por parte del docente que, junto con la memoria reflexiva del alumno y el producto final, constituirán los elementos a considerar para la evaluación (rúbricas); estos datos, junto con los recogidos en cuestionario final, muestran una mejora significativa en la adquisición de habilidades auditivas y vocales, y una mayor participación y motivación del alumnado hacia la práctica musical, destacando la idoneidad de la metodología aplicada, incluido el uso de tecnología. Concluimos, por tanto, en la necesidad de seguir apostando por la aplicación de ésta en contextos formativos musicales competenciales, si bien -y en línea con las premisas de los enfoques competenciales- se recomienda involucrar a otras materias para diseñar y ofrecer escenarios interdisciplinarios significativos (Zabalza y Lodeiro, 2019).

1. INTRODUCCIÓN

La rápida evolución de la tecnología y su incorporación a los distintos contextos educativos permite, a la vez que requiere, que los docentes adapten sus metodologías y desarrollos curriculares a esta nueva realidad. No podemos pasar por alto el lugar que la tecnología ocupa en la vida de los estudiantes, quienes se relacionan con ella en múltiples formas: aplicaciones, redes sociales y plataformas de contenido audiovisual son fundamentales en la sociedad digital que vivimos, lo que sin duda debe ser

tenido en cuenta por los docentes cuando se trata de “aprovechar las competencias *transmedia* de los jóvenes para su aplicación al ámbito educativo” (Alonso y Terol, 2019; p. 143); jóvenes alfabetizados en los entornos digitales y multimodales que reclaman su incorporación al aula para aprender, crear e imaginar nuevos contextos (Calderón-Garrido et al., 2019). Es por ello que deben ser tenidos en cuenta nuevos espacios y tiempos para la formación.

Hablar de innovación educativa nos sitúa en la revisión y actualización de las prácticas docentes para dar respuesta a las necesidades y desafíos que la sociedad presenta, considerando la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) a los distintos ámbitos educativos (Veytia et al., 2023). Algunas de las ventajas que encuentran las instituciones educativas para su incorporación son, precisamente, la ampliación de los escenarios de formación (educación informal), o la facilidad a la hora de aplicar lo aprendido en diferentes contextos: el aprendizaje se produce en gran medida en la interacción y en las actividades en torno a los contenidos (Cabero, 2020). Conocer estas implicaciones se convierte en una oportunidad para los docentes, quienes encuentran en el uso de la tecnología un aliado para la aplicación de nuevas metodologías y posibilidades de adaptación a diferentes ritmos y estrategias de aprendizaje, así como un incremento en la motivación del alumnado y, por tanto, la adquisición y logro efectivo del aprendizaje (León-Garrido y Duarte-Hueros, 2020; León-Garrido et al., 2024; Barroso et al., 2024).

La innovación también nos lleva a hablar de aprendizaje activo, abierto, flexible y colaborativo, lo que implica un papel activo del docente en el que, no sólo apueste por la aplicación de la tecnología, sino también por la aplicación de metodologías que posibiliten tal innovación (Cabero, 2020; León-Garrido y Barroso-Osuna, 2023). En el ámbito universitario, destacan enfoques basados en el trabajo y evaluación por competencias, y su aportación a la hora de resolver problemas frecuentemente señalados en la Formación Superior (articulación entre teoría y práctica, profesionalización o transversalidad); estos enfoques requieren del docente conocer aspectos claves como, por ejemplo, cuáles son las condiciones para su aplicación, la importancia de la significatividad en el diseño de las situaciones planteadas o la necesidad de abordar el aspecto reflexivo en la evaluación (Bonnetoy, 2021; Zabalza y Lodeiro, 2019).

El interés por las experiencias docentes e investigaciones que tratan sobre el trabajo y la adquisición de competencias del alumnado universitario no es algo nuevo, entendiendo éstas como aquellas que permiten la combinación de habilidades, estrategias y capacidades que la persona posee para poder llevar a cabo una tarea, en el marco de una necesidad concreta de su entorno (Calcines et al., 2017). Las *competencias clave* se consideran aquellas que el estudiante debe adquirir y consolidar para avanzar a lo largo de la vida; en el ámbito universitario, se impregnan de una visión pragmática al tener como punto de referencia el perfil profesional (Gisbert et al., 2016). El papel asignado al alumno universitario evoluciona al convertirse en protagonista: “hablamos de competencia si hay desempeño, conocimiento y acciones” (Tourón et al., 2018, p. 27).

La incorporación de metodologías activas en el aula promueve el pensamiento divergente, la creatividad y una mayor motivación y participación del alumnado (Soriano-Sánchez y Jiménez-Vázquez, 2023; Barroso et al., 2024); se trata de metodologías que fomentan o permiten la experimentación por parte del alumnado, la toma de decisiones y resolución de problemas. Ejemplo de ello es el aprendizaje cooperativo o el aprendizaje basado en proyectos (ABP) que requieren poner en acción tales competencias, promoviendo la interacción y la interdependencia, la responsabilidad individual y grupal, el pensamiento crítico y la investigación como parte del proceso de aprendizaje (Sánchez-Caballé y Esteve-Mon, 2023); a partir de una idea o pregunta inicial, se aborda un trabajo que incluirá el desarrollo de capacidades, actitudes y valores, adoptando el estudiante un papel mucho más activo en su proceso de enseñanza y aprendizaje, mientras que el docente lo hará como guía o mediador (Moya-Mata y Peirats, 2019). En Educación Superior, estas metodologías activas suelen incidir de forma especial en la vinculación con el futuro profesional del alumno (Pertusa, 2020).

Innovar en Educación Musical requiere conocer los propósitos y fundamentos de la misma, así como los modelos y métodos emergentes, y las posibilidades de conectar el aprendizaje a través de entornos tecnificados y actividades digitales (Michelena y Mogas, 2023). Así, conocer los enfoques del currículo de Educación Musical resulta indispensable para establecer contextos para la innovación: enfoques técnico, práctico y crítico, según el énfasis esté en la materia y la importancia del docente como figura central del proceso, el sujeto que aprende, atendiendo a su nivel de

desarrollo psicológico, o el contexto social del aprendizaje (Aróstegui, 2011).

Son muchas las formas en que podemos incorporar la tecnología a la Educación Musical, facilitando la consecución de objetivos y aprendizajes a desarrollar, en formas difícilmente imaginables hasta ahora (tanto por la especificidad de los contenidos como por las limitaciones en cuanto a materiales y recursos se requería); así, además de encontrarlas en formas cotidianas como la reproducción de canciones o el acceso a contenido musical en Internet, encontramos tecnologías que permiten situar al alumno como oyente, creador o intérprete, disponiendo de herramientas específicas para el tratamiento de los distintos ámbitos (desarrollo del oído, las cualidades vocales o el sentido rítmico entre otras), además de software específico (creado sin propósitos educativos) susceptible de ser empleado también en las aulas de música para el logro y la adquisición de los aprendizajes, como por ejemplo, programas y aplicaciones de edición de partituras (León-Garrido y Duarte-Hueros, 2020; Riaño et al., 2022).

Destacamos también las posibilidades que brinda el uso de la audio-grabación y la video-grabación para la autoevaluación del alumno en la interpretación musical: es fundamental que los estudiantes de música (vocal o instrumental) desarrollen estrategias de autoevaluación sobre su propia acción, incluyendo la reflexión y el análisis de los diversos factores involucrados para tener una percepción realista y objetiva de los resultados logrados, y aquí, sin duda, la tecnología puede configurarse como un aliado (Capistrán Gracia, 2018; Chao-Fernández et al., 2020). En esta misma línea podríamos hablar también de la creación de portafolios digitales en las que

el alumno incluye las grabaciones de sus interpretaciones produciendo también un beneficio en la autorregulación del alumnado (Calderón-Garrido et al., 2019; Capistrán Gracia, 2018).

La aplicación de tecnología en las aulas universitarias acapara cada vez más atención, encontrando estudios que avalan su inclusión en las distintas áreas perceptivas y expresivas de la música. Entre las ventajas destaca la motivación del alumnado, así como la convergencia entre educación cultural, imagen y sonido para el desarrollo de la creatividad (Fernández y Paredes, 2023; Montoya-Rubio, 2023) y el potencial para el trabajo colaborativo, la cooperación y comunicación del profesorado en formación en materia musical (Sadío et al., 2020). También la autoestima o el refuerzo de la personalidad, en experiencias en torno a la creación, por ejemplo, de pódcast basados en las historias personales de los alumnos (Barroso et al., 2024; Calderón-Garrido et al., 2019; Mondéjar, 2024).

Concluimos por tanto en la importancia y necesidad de planificar y considerar la inclusión de tecnología al aula y sus condicionantes, puesto que la forma en la que incorporamos la tecnología al aula determinará su verdadera aportación a la innovación educativa, la calidad y eficacia de los aprendizajes, o el desarrollo de la propia competencia digital del alumno, puesto que la innovación no se consigue por la simple aplicación novedosa de la misma (Berrón-Ruiz et al., 2023; Cabero Almenara, 2015); no sólo debemos considerar la inclusión de tecnología en la formación del futuro docente, sino también su consideración pedagógica, de modo que se den herramientas para una verdadera incorporación y aplicación en su desempeño futuro profesional (Tejada y Thayer, 2019; Thayer et al., 2021).

2. MÉTODO

El estudio que mostramos se centra en la formación inicial del profesorado (tercer curso del Grado de Educación Primaria en la Universidad de Sevilla), en concreto en la asignatura Educación Musical de 6 créditos ECTS que imparte profesorado del Área de Didáctica de la Expresión Musical (Departamento Educación Artística). Se trata de una asignatura de carácter obligatorio que deben cursar todos los alumnos en el curso previo a la elección de especialización (Mención). Su desarrollo comprende un cuatrimestre, lo que supone una limitación de tiempo en la adquisición de habilidades musicales perceptivas y expresivas que se contemplan en el programa de la asignatura (véase Tabla I). Asimismo, el alto número de alumnos que cursa la asignatura (83, aunque participan en la experiencia que aquí describimos 78, siendo los que no la realizan alumnos que no han asistido a clase desde el inicio del curso), supone una limitación para el trabajo y seguimiento en el aula del desarrollo de las habilidades musicales del alumno. Considerando el sujeto y el contexto en el que éste aprende, se propone la incorporación de la tecnología para el trabajo de contenidos prácticos musicales (educación vocal y auditiva), en el contexto curricular del programa de la asignatura (véase Tablas I y II).

Tabla I

Marco curricular para el diseño de la práctica: Objetivos

Objetivo	Descripción
1	Despertar el interés por la importancia de la educación musical como parte esencial de la formación integral del individuo.

Objetivo	Descripción
3	Abordar el campo musical proporcionando cuerpos significativos de aprendizaje.
7	Proporcionar conocimientos fundamentales relacionados con la percepción y expresión sonora en una adecuada práctica tanto individual como colectiva.
9	Orientar para el trabajo autónomo en un repertorio musical adaptado.
10	Interrelacionar de modo interdisciplinar los contenidos de música con áreas de conocimiento afines.

Fuente: Objetivos seleccionados a partir de los recogidos en el Programa de la asignatura para el curso 2023/2024 (Universidad de Sevilla).

Tabla II

Marco curricular para el diseño de la práctica: Competencias

Competencias	Descripción
Específica 1	Tener capacidad para utilizar la música como medio de expresión y desarrollo personal.
Específica 4	Saber manejar diversos sistemas de representación sonora.
Específica 5	Saber integrar prácticas creativas individuales y colectivas en la educación musical.
Específica 6	Tener capacidad para el análisis estructural de formas musicales elementales.
Genérica GT1	Comprender y relacionar los conocimientos generales y especializados propios de la profesión teniendo en cuenta tanto su singularidad epistemológica como la especificidad de su didáctica.
GP.9	Trabajar en equipo y comunicarse en grupos multidisciplinares.
GP.13	Transferir los aprendizajes y aplicar los conocimientos a la práctica.
EP 8	Adquirir destrezas, estrategias y hábitos de aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlos entre los estudiantes, estimulando el esfuerzo personal y colectivo.
M53.	Comprender los principios que contribuyen a la formación cultural, personal y social desde las artes.

Fuente: Competencias seleccionadas a partir de las recogidas en el Programa de la asignatura Educación Musical para el curso 2023/2024 (Universidad de Sevilla). Debemos aclarar que GT hace referencia a Competencias Generales de Título, GP, Competencias Generales de Primaria, EP Competencias Específicas de Educación Primaria y la competencia M53 a Competencia Modular.

Completan estas indicaciones a las encontradas en el Bloque IV del apartado “Contenidos” del programa, en las que se hace referencia expresa a la percepción y expresión del alumnado en el campo de la lectoescritura musical, así como el auditivo, rítmico, vocal e instrumental. Asimismo, se indica que debe aplicarse una metodología activa y participativa, constructivista, bajo un enfoque interdisciplinar y que incluya el seguimiento tutorizado de tareas (Universidad de Sevilla, 2023).

El hecho de ser de carácter obligatorio, y por tanto, cursada por todos los alumnos independientemente de la especialización que elijan el curso siguiente (Menciones de Educación Física, Educación Especial, Especialista en Lengua Inglesa, además de Educación Musical), hace que gran parte del alumnado muestre una cierta desmotivación inicial hacia la asignatura al considerar que se encuentra desvinculada de su futuro profesional y que por tanto, debieran estudiar exclusivamente los alumnos que cursarán la Mención Musical.

El objetivo principal del trabajo que aquí se expone consiste en promover una mayor motivación y participación del alumnado en la actividad vocal - y con ello, el logro de una mejora en los resultados obtenidos-, al incluir el trabajo y evaluación por competencias y la tecnología (como veíamos al inicio del trabajo, promoviendo en la práctica docente la adecuación a

formatos y contextos acordes a las exigencias y necesidades de la Formación Superior).

Se desarrolla en distintas fases: a partir de los resultados obtenidos mediante cuestionario sobre aspectos relativos a la motivación hacia la asignatura, los conocimientos y experiencias musicales previas y el nivel de destrezas en el uso de herramientas de edición de sonido y audio, se propone la práctica consistente en la creación de un producto audiovisual por parte del alumnado en el que serán ellos los protagonistas (se posibilita así la realización y evaluación del aspecto práctico vocal individual y en grupo). Puesto que los resultados mostraron familiaridad en el uso de programas de grabación y edición de imagen y sonido, dejamos a su elección el programa con el que trabajar.

Para la evaluación se requiere también de la entrega de una memoria descriptiva y reflexiva (individual) sobre el trabajo realizado, a partir de una guía facilitada por el docente junto con las rúbricas de evaluación que se aplicarán al proceso y al producto final. Por otro lado, siguiendo un enfoque cooperativo, los alumnos se organizan en grupos y realizarán la práctica de forma autónoma, siendo el papel del docente en las sesiones que contemplan el seguimiento de los trabajos, el de guía, promoviendo en los alumnos la construcción de sus propios aprendizajes; la última fase consistió en la evaluación del alumnado, a partir de los trabajos presentados (producto y memoria reflexiva) y el análisis de los resultados obtenidos (también en relación al seguimiento del docente).

Debemos indicar que las rúbricas para la evaluación del producto final incorporaban elementos referidos tanto al aspecto musical (afinación individual y grupal, técnica vocal, etc.) como al aspecto creativo audiovisual (empleo efectos sonoros y visuales). En cuanto a la memoria reflexiva, la rúbrica incorporaba elementos referidos a la adquisición y evolución de las capacidades musicales del alumno, proceso de autorregulación y aspectos relacionados con la aplicación del trabajo a contextos educativos (vinculación directa con su perspectiva profesional).

Finalmente, se recogen datos del alumnado mediante cuestionario final para obtener datos relacionados con su percepción de la práctica y sobre la valoración de la asignatura en el marco de los estudios de Grado de Primaria (importancia de la Educación Musical en su formación como futuros maestros).

3. RESULTADOS

Si bien los cuestionarios iniciales mostraron falta de motivación hacia la asignatura, principalmente en aquellos alumnos que tenían clara la determinación hacia su especialización en otros estudios de mención (no Educación Musical), los resultados finales mostraron un cambio significativo en la consideración de la asignatura y la importancia de ésta en su formación, incluso para alumnos con claras motivaciones hacia otras menciones. Por otro lado, el alumnado que manifestaba un rechazo hacia la asignatura y, de forma directa, en referencia al apartado vocal y los bloqueos emocionales que condicional su práctica síncrona musical (en

muchos casos derivados de un autoconcepto negativo sobre sus capacidades musicales) logró alcanzar los objetivos de la práctica, destacando muy positivamente el empleo de evaluación asíncrona y la autorregulación del aprendizaje que había logrado (ambas cuestiones posibles mediante el uso de tecnología). Por último, hay que destacar la motivación del alumnado ante el uso de programas de edición de audio e imagen, así como el trabajo creativo y la aplicación de este tipo de metodologías (activas y cooperativas) enfocadas al aprendizaje competencial.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tal y como hicimos referencia al inicio de nuestro trabajo, constatamos la importancia de adecuar las metodologías empleadas en las aulas universitarias a los requerimientos de la sociedad en la que vivimos y las características del alumnado (Aguiar et al., 2019; Soriano-Sánchez y Jiménez-Vázquez, 2023; Veytia et al., 2023), siendo oportuno el enfoque basado en el trabajo y evaluación por competencias (Bonney, 2021; Zabalza y Lodeiro, 2019) así como el empleo de tecnología en el aula, también para la evaluación (León-Garrido et al., 2024). Los resultados invitan a seguir abordando innovaciones que tengan en cuenta los contextos multimodales, así como las formas y lenguajes con las que nuestros jóvenes se relacionan hoy en día, no sólo por el interés que les suscitan, sino también por constituir en sí mismo parte de las respuestas a los retos educativos de hoy en día (Alonso y Terol, 2020; Calcines et al., 2017).

En línea con estudios que abogan por su inclusión en la Educación Musical (Berrón-Ruiz et al., 2023), así como la necesidad de incorporar el componente pedagógico para promover una mayor aplicación de la tecnología en el futuro profesional (Tejada y Thayer, 2019; Thayer et al., 2021), consideramos adecuado este tipo de prácticas con marcado carácter reflexivo; metodologías activas que promueven el pensamiento crítico y la creatividad. Sin embargo, la aplicación de estas metodologías cuando se trata de grupos con un alto número de estudiantes supone un incremento considerable en las tareas del docente en cuanto a evaluación (seguimiento y elementos a considerar), y los tiempos dedicados al alumnado de forma individual. Tanto por resolver dicha cuestión (Barroso et al., 2024), como por ser una oportunidad en el trabajo y evaluación de competencias el ofrecer escenarios interdisciplinares y globales (De la Tejera et al., 2019; Zabalza y Lodeiro, 2019), proponemos establecer puntos de conexión con otras asignaturas que tengan lugar en el mismo curso y grupo, de forma que se detecten los puntos en común (transversales) y se optimicen los tiempos dedicados a proyectos de marcado carácter competencial y global, tanto para el alumnado como para el profesorado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, B. O., Velázquez, R. M., & Aguiar, J. L. (2019). Teacher's innovation and the use of ICTs in the Higher Education. *Espacios*. 40(2), 8-20. <https://bit.ly/2WH4fFS>
- Alonso López, N. & Terol Bolinches, R. (2020). Alfabetización *transmedia* y redes sociales: Instagram como herramienta docente en el aula universitaria. *Revista ICONO 14. Revista científica De Comunicación Y Tecnologías Emergentes*, 18(2), 138-161. <https://doi.org/10.7195/ri14.v18i2.1518>

- Aróstegui, J. L. (2011). Por un currículo contrahegemónico: de la educación musical a la música educativa. *Revista da ABEM*, 19(25), 19–29. http://abemeducaomusical.com.br/revista_abem/ed25/revista25_artigo2.pdf
- Barroso-Osuna, J., León-Garrido, A., Llorente-Cejudo, C., & Ruiz-Palmero, J. (2024). El impacto de las apps móviles y la carga del trabajo en la Educación Musical universitaria: Un estudio experimental. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 24(80). <https://doi.org/10.6018/red.602301>
- Berrón-Ruiz, E., Arriaga-Sanz, C., & Campayo-Muñoz, E. A. (2023). Recursos tecnológicos para la formación inicial del profesorado de Música: una intervención en el contexto universitario español. *Revista Electrónica de LEEME*, 51, 16-35. <https://doi.org/10.7203/LEEME.51.25680>
- Bonnefoy Valdés, N. (2021). Evaluación de competencias en educación superior: conceptos, principios y agentes. *Revista Educación*, 45(2). <http://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.43444>
- Cabero Almenara, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (1), 19-27. <https://bit.ly/3hltkPA>
- Cabero-Almenara, J. (2020). Tecnología y enseñanza: retos y nuevas tecnologías y metodologías. *CITAS*, 6(1). <https://doi.org/10.15332/24224529.6356>
- Calcines Piñero, M. A., Rodríguez Pulido, J., & Alemán Falcón, J. A. (2017). El enfoque competencial educativo en el contexto europeo. *El Guiniguada. Revista de investigaciones y experiencias en Ciencias de la Educación* 26, 62-67. https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/22158/1/0235347_00026_0007.pdf
- Calderón-Garrido, D., Cisneros, P., García, I., & De las Heras-Fernández, R. (2019). La tecnología digital en la educación musical: una revisión de la literatura científica (Digital Technology in Musical Education: a Revision of the Scientific Literature). *RECIEM, Revista electrónica complutense de investigación en Educación Musical*, 16, 43-55. <https://doi.org/10.5209/reciem.60768>
- Capistrán Gracia, R. W. (2018). El portafolio electrónico como instrumento de evaluación y como estrategia de autorregulación en la formación de profesionales en música. *Revista Educación*, 42(2), 726–737. <https://doi.org/10.15517/revedu.v42i2.25937>

- Chao-Fernández, A., Pérez Crego, M. C., & Chao-Fernández, R. (2020). Music recording as a learning tool. Educational implications for students. *Revista De Estudios E Investigación En Psicología Y Educación*, 7(1), 71–83. <https://doi.org/10.17979/reipe.2020.7.1.6520>
- De la Tejera Chillón N., Cortés Sendón, C., Viñet Espinosa L. M., Pavón de la Tejera I., & De la Tejera Chillón A. (2019). La interdisciplinariedad en el contexto universitario. *Rev Panorama. Cuba y Salud [Internet]* 14(1), 58-61. <http://www.icle/view/>
- Fernández Ferrin, C. & Paredes Corella, C. A. (2023). El potencial pedagógico de las TIC en el aula de música en la Unidad Educativa Fiscomisional Sagrado Corazón. *Polo del Conocimiento*, 82, 40-58. <https://n9.cl/zvx86>
- Gisbert, M., González, J., & Esteve, F. (2016). Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa* 0, 74-83 <http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/257631>
- León-Garrido, A. & Barroso-Osuna, J. M. (2023). Modelos y modalidades educativas basados en tecnología educativa: Una revisión bibliográfica. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 86, 96–115. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.86.2941>
- León-Garrido, A. & Duarte-Hueros, A. (2020). Las Apps como Recursos para la Educación Musical. En E. Colomo Magaña, E. Sánchez Rivas, J. Ruiz Palmero, J. Sánchez Rodríguez (Ed.), *La tecnología como eje del cambio metodológico* (pp. 809-812). UMA Editorial (Universidad de Málaga).
- León-Garrido, A., Barroso-Osuna, J. M., & Llorente-Cejudo, M. C. (2024). Diseño y validación de un instrumento de evaluación para apps móviles musicales a través del juicio de expertos. *Aula Abierta*, 53(2), 169–179. <https://doi.org/10.17811/rifie.20620>
- Michelena Martin, L. & Mogas Recalde, J. (2023). Propuesta de rediseño del aula de música: un espacio para el aprendizaje abierto e inteligente. *UTE Teaching & Technology (Universitas Tarraconensis)*, 2, 3-22. <https://doi.org/10.17345/ute.2023.3549>
- Mondéjar Muñoz, L. (2024). El pódcast como herramienta didáctica para la formación vocal y auditiva. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 42. <https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/429411>

- Montoya-Rubio, J. C., López-Núñez, N., & López-Melgarejo, A. M. (2023). Innovación TIC en los Planes de Estudio de las Menciones de Música en los Grados de Educación en España. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en tecnología educativa* (15), 157-171. <https://doi.org/10.6018/riite.578641>
- Moya-Mata, I. & Peirats, J. (2019). Aprendizaje basado en Proyectos en Educación Física en Primaria, un estudio de revisión. *REIDOCREA*, 8(2), 115-130. <http://hdl.handle.net/10481/58496>
- Pertusa Mirete, J. (2020) Metodologías Activas: la necesaria actualización del sistema educativo y la práctica docente. *Revista Supervisión*, 21(56), 1-21. <https://usie.es/supervision21/index.php/Sp21/article/view/467>
- Riaño, M. E., Murillo, A., & Tejada, J. (2022). Music Education, Creativity and Technology: An Exploratory Study on Teaching Strategies and Creative Activities With Ex Novo Software. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 41-63. <https://doi.org/10.15359/ree.26-1.3>
- Sadío Ramos, F. J., Ortiz Molina, M. A., & Bernabé Villodre, M. M. (2020). La formación del profesorado de Música para potenciar la creatividad desde la utilización de las TIC: una experiencia biográfica. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2). <https://doi.org/10.6018/reifop.422891>
- Sánchez-Caballé, A. & Esteve-Mon, F. J. (2023). Análisis de las metodologías docentes con tecnologías digitales en educación superior: una revisión sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), 181-199. <https://doi.org/10.5944/ried.26.1.33964>
- Soriano-Sánchez, J. G. & Jiménez-Vázquez, D. (2023). Innovative educational practices in higher education: a systematic review. *Revista Innova Educación*, 5(1), 23-37. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.05.002>
- Tejada, J. & Thayer, T. (2019). Diseño, implementación y evaluación de una intervención de formación en tecnología musical basada en TPACK y ABP en la formación inicial del profesorado de música de Educación Secundaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(2). 9 -30. <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.18.2.9>
- Thayer, T., Tejada, J., & Murillo, A. (2021). La formación tecnológica del profesorado de música en Educación Secundaria. Un estudio de intervención basado en la integración de contenidos musicales, tecnológicos y pedagógicos

en la Universidad de Valencia. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(3). <https://doi.org/10.6018/reifop.442501>

Tourón, J., Martín, D., Navarro Asensio, E., Pradas, S., & Íñigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). *Revista Española de Pedagogía*, 76(269), 25-54. <https://doi.org/10.22550/REP76-1-2018-02>

Universidad de Sevilla (2023). *Programa de la asignatura Educación Musical*. <https://www.us.es/estudiar/que-estudiar/oferta-de-grados/grado-en-educacion-primaria/1950021>

Veytia Bucheli, M. G., Aguirre Aguilar, G., & Barrios Pérez, E. G. (2023). TIC, creatividad e innovación: estrategias en la configuración de ambientes para el aprendizaje universitario. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 14, e1854. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v14i0.1854

Zabalza, M. A. & Lodeiro Enjo, L. (2019). El Desafío de Evaluar por Competencias en la Universidad. Reflexiones y Experiencias Prácticas. *Revista Iberoamericana De Evaluación Educativa*, 12(2), 29-48. <https://doi.org/10.15366/riee2019.12.2.002>

CAPÍTULO XVI

DIAGNÓSTICO DE COMPETENCIAS PARA EL DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA MULTIMODAL DE FORMACIÓN ARCHIVÍSTICA EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

José Adrián Macías Rodríguez

adrian.macias@uaq.mx <https://orcid.org/0009-0006-0141-5111>

Universidad Autónoma de Querétaro (México)

Teresa Guzmán Flores

gflores@uaq.mx <https://orcid.org/0000-0001-7330-4556>

Universidad Autónoma de Querétaro (México)

RESUMEN

Como parte de los estudios de Doctorado en Educación Multimodal en la Facultad de Psicología y Educación de la Universidad Autónoma de Querétaro, se propone un proyecto de investigación – intervención con la intención de diseñar una estrategia formativa a través de un ambiente multimodal, a fin de que los participantes adquieran y desarrollen competencias archivísticas y de gestión documental en el cumplimiento de sus funciones. Para su implementación, se plantea como un supuesto hipotético que un Ambiente Multimodal de Aprendizaje (AMA) potencializa el proceso de enseñanza no formal. El proyecto se lleva a cabo mediante el método de Investigación-Acción, por ello, el objetivo del presente trabajo es compartir un segmento del diagnóstico realizado como una evaluación a través de un cuestionario aplicado a una muestra específica de participantes. Los resultados muestran un aceptable grado de conocimientos y competencias teóricas y prácticas que servirán de base para diseñar vínculos entre la teoría y la práctica a través de una propuesta de formación en archivística. Como análisis de discusión se requiere de la divulgación de trabajos y de experiencias formativas y la incorporación de tecnologías de la información por parte de la comunidad docente y académica de las ciencias de la información. Debido a la escasa literatura científica que existe, se insta, a explorar los alcances de estrategias multimodales de educación, como modelos de capacitación y de formación continua. Además de la necesidad de formar perfiles profesionales pertinentes.

1. INTRODUCCIÓN

La presente contribución se realiza con la intención de socializar un segmento del diagnóstico realizado en el Proyecto de investigación-intervención que se lleva a cabo en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), que corresponde a la evaluación diagnóstica realizada a personal operativo de índole administrativo que tiene bajo su cargo archivos universitarios. El proyecto se realiza a partir de la problemática identificada en la implementación de los procesos archivísticos de gestión documental, al detectar que, dicho personal formado en diferentes perfiles

profesionales y académicos carece, en su mayoría, de competencias archivísticas que les brinden certeza en el resguardo, organización y recuperación de información, así como en la administración de sus archivos. Aunado a ello, en la atención a la Ley General de Archivos (LGA, 2018), la UAQ requiere dar atención legal a los principios enmarcados en esta legislación y, por ende, adquiere la necesidad de formar recursos humanos competentes para la optimización de sus procesos archivísticos mediante las técnicas correctas de la gestión documental.

Como encuadre al presente escrito, es necesario mencionar que la archivística es una ciencia disciplinar que tiene como objeto de estudio a los archivos y sus documentos (Cruz Mundet, 2011), y en este tenor, su sentido evolutivo debe abarcar además de las nuevas metodologías y técnicas propias de la profesión, nuevas propuestas y métodos de enseñanza, si bien, respetando los principios tradicionales, se debe considerar el desarrollo que abarca los nuevos registros informativos que se derivan de la automatización de procesos y de la implementación de las tecnologías de la información.

Autores como Pirela et al. (2021; 2023) proponen nuevas estrategias de formación de carácter virtual como parte de sus investigaciones innovadoras en el currículo de la archivística, bibliotecología y ciencias afines, teniendo como base el desarrollo de competencias y la adecuación a las nuevas tendencias educativas. Pirela et al. (2021) hace referencia al acceso abierto y el panorama ampliado que se ofrece desde “la ciencia abierta, las humanidades digitales y el análisis masivo de datos” (p. 71),.

como criterios y oportunidades en el desarrollo de nuevas propuestas de formación.

Por su parte Arenas et al. (2022) realiza un análisis de las tendencias de las ciencias de la información como aporte de la innovación curricular en el campo de la archivística y la bibliotecología, en estos estudios determinan el rol y el desarrollo de la tecnología, así como el papel que deben desarrollar los profesionales de los archivos en las instituciones como evolución adaptativa en la implementación de los recursos tecnológicos. En este mismo sentido, la Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas (IFLA) como se citó en Arenas et al. (2022) reconoce a la educación virtual, cursos en línea y recursos educativos en modalidad *on-line*, como una de las tendencias con mayor trascendencia en este campo, al mencionar que, pueden convertirse en imprescindibles y de mayor utilidad que los recursos tradicionales.

Con base en lo anterior, independientemente de la atención al marco normativo que regula a la UAQ, resulta necesario implementar estrategias innovadoras de capacitación que coadyuven en el desarrollo de las funciones sustantivas – y adjetivas - institucionales. Las competencias archivísticas, entendidas como el dominio de conocimientos y habilidades, brindan certeza en la organización documental, pues una adecuada gestión de la información permite conservar de manera eficiente los registros documentales para conocer, resguardar, preservar y socializar la memoria institucional; para tomar decisiones acertadas, conscientes e informadas en la mejora continua de la organización y en el diseño de planes de desarrollo institucional; para propiciar condiciones de atención en las tareas de

transparencia, acceso a la información, rendición de cuentas y, anticorrupción y; para generar nuevos estudios, conocimientos, e investigaciones sociales y científicas.

Es necesario conocer lo que se busca establecer a través del desarrollo de las competencias, primero, brindar los conocimientos necesarios y, como consecuencia, dotar de habilidades a los participantes para que a través de su propio desarrollo se propicien, generen y articulen los vínculos entre la teoría y la práctica y, el desenvolvimiento efectivo en sus áreas de trabajo.

2. MÉTODO

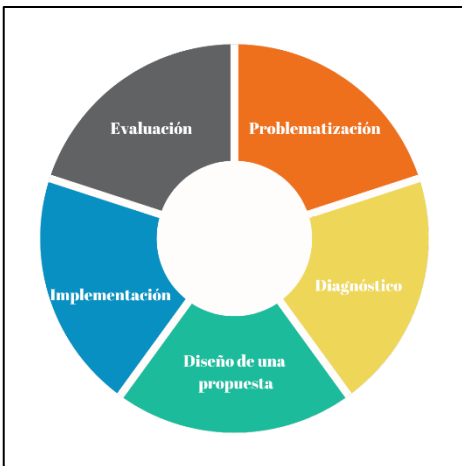
El presente trabajo se centra en un segmento del diagnóstico llamado *evaluación diagnóstica*, teniendo como base el método bajo el cual se guía el proyecto de intervención que es Investigación–Acción. De acuerdo a diversos autores este método permite lograr transformaciones en los procesos sociales actuales incluido el ámbito educativo y, sobre todo, aquellos que se caracterizan por buscar una solución continua ante problemáticas correctamente planteadas y bien definidas. Tal es el caso de Guevara et al. (2020) quien señala la riqueza del método al permitir expandir conocimientos y encontrar respuestas a un problema que requiere proponer alternativas para cambios y transformaciones. Por su parte, Espinoza (2020) menciona una ventaja de este método en la generación de oportunidades en la construcción de nuevas propuestas en la educación en donde se potencialice e integre la participación de toda la

comunidad de manera colaborativa, misma que “tiene como objetivo transformar la realidad” (p. 345).

Teniendo como contexto lo anterior, la interpretación de la Investigación - Acción ha evolucionado de acuerdo a la época y a sus aplicaciones epistemológicas, sin embargo, existe la concepción compartida de que es un método que se conforma de fases o ciclos en donde, al final de cada ciclo se permite crear nuevas investigaciones y nuevos conocimientos. Para este caso en específico, se toma como base la propuesta de Gómez (2010) quien señala un ciclo de investigación que se compone de cinco fases principales como se señala en la siguiente figura:

Figura I

Ciclo Investigación Acción



Fuente: Gómez (2010)

Como se puede observar, la fase de diagnóstico se encuentra inmediatamente después de la problematización, pero antecede al diseño de una propuesta de intervención. Es aquí en esta fase en donde se centra el desarrollo del presente trabajo. Es necesario hacer mención que, en esta comunicación, únicamente se comparte un segmento de un diagnóstico amplio que en su conjunto involucra la identificación de competencias desde distintos abordajes interpretativos.

2.1. Población

La UAQ se compone de unidades administrativas, académicas y de órganos de gobierno universitario, de acuerdo con los criterios establecidos al interior que tienen como base la legislación vigente, en cada una de las áreas universitarias deberá existir un responsable de archivo que cuente con los conocimientos, habilidades y competencias y, en todo caso, el titular de la unidad tiene la responsabilidad y obligación de brindarle las facilidades de su capacitación (LGA, 2018). Por lo anterior, existe una unidad denominada Sistema Universitario de Archivos, que se compone, entre otros atributos, de todo el personal designado en cada una de las áreas operativas de este sistema. Por lo tanto, la población de la intervención está dirigida a los trabajadores adscritos a estas unidades.

2.1.1 Sector destinatario

El sector destinatario se compone de una muestra de 20 participantes seleccionados a criterio del investigador, adscritos a 15 áreas universitarias con la intención de abarcar una gama de diferentes funciones y atribuciones dentro de la Universidad. Se involucra además a personal en distintos grados académicos desde licenciatura, especialidad y maestría.

Tabla 1*Caracterización del grupo*

Área universitaria	Perfil profesional	Grado académico
Archivo Histórico	Restauración de Bienes Muebles	Maestría
Archivos electrónicos	Ing. Sistemas Computacionales	Maestría
Valoración documental	Derecho	Especialidad
Facultad de Filosofía	Historia	Maestría
Servicios y Recursos Materiales	Informática	Maestría
Secretaría Particular	Ciencias Políticas	Licenciatura
Servicios Académicos	Administración Financiera	Licenciatura
Extensión y Cultura Universitaria	Administración	Licenciatura
Facultad de Filosofía	Historia	Maestría
Identidad e Interculturalidad	Antropología	Licenciatura
Departamento de compras	Química	Maestría
Planeación y Desarrollo Institucional	Administración	Licenciatura
Finanzas	Contaduría	Maestría
Contabilidad General	Contaduría	Licenciatura
Impuestos	Contaduría	Licenciatura
Investigación, Innovación y Posgrado	Contaduría	Licenciatura
Secretaría Administrativa	Contaduría	Licenciatura
Recursos Humanos	Innovación y Gestión Educativa	Licenciatura
Atención a violencia de género	Criminología	Licenciatura
Oficina del Abogado General	Derecho	Licenciatura

2.2. Técnicas e instrumentos

La técnica del cuestionario a través del formulario *Forms* como instrumento de recolección, se implementó para la recopilación de datos en seguimiento a la categoría de análisis previamente definida y establecida en el Proyecto doctoral y denominada *Tendencias de Formación*, de esta categoría, se desprenden tres subcategorías: *Formación archivística*, *formación virtual* y *formación continua*. Para el proyecto que se desarrolla es muy importante conocer la formación actual y el grado académico de los participantes con el fin de identificar las áreas afines a la archivística y el nivel de complejidad de acercamiento a la ciencia y a la disciplina.

A través de las subcategorías identificadas es posible establecer lo siguiente:

- **Formación archivística:** El grado y nivel de conocimientos y saberes y, la transformación y aplicación de los conocimientos en el desarrollo de las técnicas procedimentales;
- **Formación virtual:** El dominio de habilidades digitales para sustentar la implementación de un ambiente multimodal de aprendizaje como un ente que media en el proceso de enseñanza, así como el uso de objetos de aprendizaje y de recursos tecnológicos;
- **Formación continua:** La experiencia previa de la población participante para ajustar y determinar el alcance de la estrategia proyectada

2.3. Etapas de la sistematización

La recolección y sistematización de los datos se desarrolló durante cuatro etapas en el siguiente orden:

- Etapa 1. La selección de la muestra intencional. Invitación a los 20 participantes previamente seleccionados, una vez obtenido el consentimiento se accede a la siguiente etapa;
- Etapa 2. Envío de formulario. Mediante el correo institucional se envió la liga al formulario con las indicaciones previamente establecidas en el diseño del instrumento. Los participantes tuvieron un máximo de cinco días para atender la solicitud;
- Etapa 3. Recolección de datos. Una vez concluidas las respuestas se recolectaron los datos, se utilizaron como evidencia las gráficas que la herramienta aporta y posteriormente se realizó un cuadro concentrador para identificar las categorías analíticas;
- Etapa 4. Sistematización. Posteriormente se realizaron ordenadores gráficos, mismos que procesan los análisis previos en un acercamiento cuantitativo como indicadores y cualitativo en la interpretación de resultados.

3. RESULTADOS

De los cuestionarios aplicados se testaron -por lo tanto, se omiten- las dos primeras preguntas correspondientes a datos personales como el nombre de los participantes y el área de adscripción con la finalidad de evitar juicios valorativos y tendencias de evaluación en las respuestas expresadas. El cuestionario está segmentado en preguntas de saberes teóricos, prácticos, disciplinares, normativos, habilidades digitales y, formación continua.

3.1. Abordaje interpretativo

Para realizar el abordaje interpretativo es necesario contestar a la pregunta ¿Cuáles son las competencias archivísticas que deben desarrollar los trabajadores universitarios para efectuar de manera efectiva sus responsabilidades a cargo de los archivos universitarios? En este sentido, es necesario hacer referencia a lo que menciona Ponce (2018) sobre lo que se busca en un responsable de archivo, señalando que, además de ser custodio de la información, debe también establecer prácticas para el tratamiento documental y el fomento del acceso al mismo. En el presente análisis se abordan las competencias relacionadas a conocimientos que atienden los principios básicos de la archivística y su relación con la transformación de conocimientos en habilidades y metodologías de esta ciencia.

3.2. Análisis de preguntas y respuestas

Para realizar el análisis correspondiente, las preguntas se identifican en seis secciones que se conforman de la siguiente manera: sección uno: autopercepción e identificación de funciones; sección dos: saberes teóricos; sección tres: práctica disciplinar; sección cuatro: teóricas y prácticas; sección cinco: normativa; sección seis: formación virtual y continua. La estructura del análisis se realiza de la siguiente manera: se redacta la pregunta (P); se redacta únicamente la respuesta correcta (RC); se menciona el porcentaje de respuestas acertadas (RA); se menciona el porcentaje de respuestas erróneas (RE) y, por último, se realiza la asociación vinculatoria a la competencia esperada. Lo anterior, con excepción de las preguntas uno, dos, catorce y quince, que por sus características se abordan de manera particular.

Sección uno

- P1. ¿Considera que cuenta con los conocimientos, habilidades, competencias y experiencia archivística acordes a su responsabilidad en el archivo a su cargo? R. Si: 13; No: 7.
- P2. A partir de las actividades asignadas como responsable de archivo ¿Ha tomado cursos, capacitaciones o asesorías archivísticas al interior de la UAQ? R: No: ocho; de 1 a 3: cuatro; de 3 a 5: cuatro; más de 5: cuatro.
- P3. Son consideradas funciones del responsable de archivo de trámite. RC: Mantener actualizado el archivo bajo su cargo, realizar inventarios, realizar transferencias; RA: 70%; RE: 30 %

Las primeras preguntas planteadas están relacionadas a la autopercepción de los propios participantes, así como a la identificación de actividades y funciones dentro de las unidades de los archivos a su cargo. Ponce (2018) realiza un acercamiento de lo que se espera como estándar de sus actividades de ser custodios de la información que tienen bajo su resguardo, además de aplicar las técnicas y metodologías que le permitan estandarizar y organizar de manera homogénea todos los documentos que integran sus archivos. Para ello, es necesario adquirir conocimientos y desarrollar las habilidades y competencias archivísticas que se deben traducir en la correcta aplicación de los procesos de gestión documental. Es de destacar que, los participantes en su mayoría perciben que han tenido la experiencia para desarrollar las actividades que se le encomiendan, lo que coincide en cierta medida con el porcentaje que arroja la respuesta al identificar las funciones como responsables. En teoría, las preguntas subsecuentes deberán equipararse al menos al 70 % de respuestas efectivas ofrecidas en la primera sección.

Sección dos

- P4. ¿Cuál de las opciones mencionadas describe lo que es un archivo? RC: Conjunto de documentos organizados producidos o recibidos en la Universidad en el ejercicio de sus atribuciones y funciones; RA: 79 %; RE: 21 %
- P5. ¿Cuál de las siguientes opciones describe lo que es un expediente? RC: Es la unidad documental compuesta por documentos de archivo, ordenados y relacionados por un mismo asunto, actividad o trámite; RA: 95 %; RE: 5%

Ambas preguntas están relacionada a los saberes teóricos, se espera que los participantes identifiquen los conceptos correctos del objeto de estudio de la archivística (los archivos y sus documentos) puesto que, suelen confundirse con otros conceptos similares. Sarria (2019) y Ponce (2018) señalan que, dentro de estas competencias se deberá tener un dominio de los conocimientos técnicos y básicos de la profesión. Los resultados que se aproximan a la totalidad de las respuestas correctas reflejan un dominio excepcional de la mayoría de los participantes, lo que se traduce en un aceptable conocimiento de términos teóricos. Este alto porcentaje se puede inferir en alusión a la pregunta número dos en donde se identifica que al menos doce participantes han tomado previamente acciones formativas a través de capacitaciones y asesorías.

Sección tres

- P6. ¿Cuál de los siguientes elementos son parte de la gestión documental? RC: Clasificación, ubicación, valoración y transferencia; RA: 42 %; RE: 58 %

- P7. ¿Cuáles de los siguientes elementos forman parte del ciclo vital del documento? RC: Trámite, concentración e histórico; RA: 55%; RE: 45%
- P8. ¿Cuáles de los siguientes elementos forman parte de un inventario de transferencia primaria? RC: Código de clasificación, plazos de conservación, disposición final; RA: 65 %; RE: 35 %

Preguntas relacionadas a los procesos de gestión documental ubicadas dentro de las competencias teóricas y prácticas disciplinares, es decir aquellas en donde se deberá transformar el conocimiento y aplicarlo en el entorno laboral de acuerdo a autores como Osman (2017). Así mismo Ponce (2018) señala aquellas donde es posible cumplir con la metodología en la organización de los documentos y, Vallejo y Pirela (2022) la simplifican básicamente en la gestión de documentos. Las respuestas acertadas esta vez se encuentran distanciadas de un nivel óptimo esperado, lo que refleja una discrepancia entre la teoría y la práctica.

Sección cuatro

- P9. ¿Cuáles de los siguientes elementos son instrumentos archivísticos? RC: Catálogo de Disposición Documental, Cuadro General de Clasificación Archivística, Guía Simple de Archivos; RA: 74 %; RE: 26 %
- P10. ¿Cuáles de los siguientes elementos forman parte del nivel de descripción de un fondo documental? RC: Fondo, sección, serie, subserie; RA: 84 %, RE: 16 %
- P11. ¿Cuáles de los siguientes elementos son consideradas secciones? RC: Docencia, investigación, difusión de la cultura; RA: 50 %; RE: 50 %

Las anteriores preguntas se encuentran relacionadas y vinculadas con la teoría y la práctica, es decir se requiere necesariamente de la adquisición previa de

conocimientos para lograr una correcta aplicación. Los instrumentos técnicos de control y consulta archivísticos representan la base de la organización y gestión documental, por lo que, la interpretación de sus componentes es básico para el desarrollo de las actividades archivísticas. Estas competencias están relacionadas intrínsecamente al acceso y recuperación de contenidos, así como a la gestión propia de la información (Pacheco, 2022), se deberá observar en la capacidad de organizar (Sarria, 2019) y, en brindar una estructura coherente en la organización y en la facilidad del acceso a los documentos (Ponce, 2018).

Sección cinco

- P12. ¿Cuáles de los elementos mencionados son considerados valores documentales? RC. Administrativo, jurídico, legal; RA: 80 %; RE: 20%
- P13. Son condiciones de acceso a la información. RC: Pública, reservada, confidencial; RA: 85 %; RE: 15%

Preguntas relacionadas al conocimiento y aplicación de la normativa que regula la práctica archivística, es necesario que los participantes conozcan y reconozcan que toda actuación se fundamenta en un marco jurídico que se verá reflejado a través de sus funciones. De acuerdo a Vallejo y Pirela (2022) desde la formación archivística se debe procurar atender la normativa como base de la transparencia y acceso y promoción del derecho de acceso a la información. Carranza y Daza (2019) comentan sobre la necesidad de los responsables de archivos de fungir como asesores en la legislación archivística y en la aplicación de la normativa. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar que los participantes tienen presente y, son conscientes de la importancia y relevancia de las políticas aplicables.

Sección seis

- P14. ¿Durante su trayectoria en la UAQ, ha tomado cursos en formato virtual? R: Si: 14; No: 6
- P15. De las siguientes opciones ¿Cuáles considera son de su dominio para tomar cursos en formato virtual? R: Plataformas educativas: 3; sala de videoconferencia: 1; videos, podcast, pizarras digitales: 1; Todas las anteriores: 15; ninguna de las anteriores: cero.

Si bien es cierto que las anteriores preguntas no permiten realizar una aproximación a las habilidades y competencias digitales que se necesitan para tomar cursos virtuales, se infiere que el personal ha participado en la mayoría de los casos en formación en línea. La búsqueda de estrategias multimodales no se centra únicamente en el uso de los recursos web (aunque si mayoritariamente) como señalan Guzmán y Escudero (2016) si no, que deben convivir diferentes metodologías y concepciones de aprendizaje. En este sentido, se parte de que una propuesta multimodal atiende los principios de accesibilidad e inclusión tecnológica educativa, además, en el sentido estricto de la investigación – acción, diseñar una propuesta que involucre a la comunidad participante en la solución de la problemática identificada inicialmente.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como consecuencia del análisis de los resultados identificados en esta parte del diagnóstico, es posible identificar elementos que constituyen una discusión en la búsqueda de nuevas propuestas que aporten al desarrollo, pero también a la dignificación de la profesión mediante una educación

formal o informal. Esto es necesario debido a la incorporación de perfiles emergentes que buscan involucrarse y adaptarse, en el mejor de los casos, en las prácticas archivísticas. Es necesario desde el punto de vista docente, académico y profesional de las ciencias de la información, guiar y vincular otros perfiles para que de manera asertiva desarrollen las competencias, pero que además participen como actores sociales y gestores de las mejores prácticas al interior de los archivos, en este sentido se tiene lo siguiente:

Primero, de las respuestas vertidas en los cuestionarios se puede observar un alto grado de ajuste a los conocimientos teóricos y saberes adquiridos durante capacitaciones y asesorías, sin embargo, en la práctica y aplicación de las técnicas de la archivística, dista de triangularse, así como de encontrar el vínculo de la teoría a la práctica. Si bien es cierto que los conocimientos forman parte integral de las competencias, es necesario buscar las estrategias que los vinculen con las habilidades y los principios disciplinares al interior de sus unidades de trabajo.

Segundo, es aquí donde se comienza a formular la estrategia integral de formación archivística dentro de un ambiente multimodal de aprendizaje, donde confluyan metodologías y modelos psicoeducativos para potencializar el proceso de enseñanza. Lo presentado hasta ahora es solo la evaluación diagnóstica, sin embargo, este ciclo completo se compone de una etapa integral que consiste en el análisis documental de propuestas formativas en ambientes virtuales y mixtos.

Tercero, es necesario en el diseño de nuevas propuestas de formación, la expresión escrita, la divulgación y difusión de experiencias desde el ámbito

docente y académico de las ciencias de la información, en particular, de aquellas afines a la bibliotecología, archivística y documentación, lo anterior debido a la evolución de esta ciencia. Es necesario replantear la enseñanza de la archivística desde otras metodologías como parte del principio de accesibilidad y democratización de la educación a través de ambientes virtuales, así como explorar las bondades que las tecnologías de la información permiten a través de plataformas educativas.

Cuarto, se requiere de la participación de Instituciones de Educación Superior en la implementación de cursos de educación continua, en línea y a distancia en el campo de la archivística, inicialmente como estrategias de capacitación para su propio personal y, por consecuencia, como acciones de vinculación social, en la atención a sus funciones sustantivas.

Quinto, es necesario teorizar metodologías de enseñanza en la archivística, puesto que, en la revisión del estado del arte y antecedentes, es posible observar una ausencia de propuestas formativas, si bien es cierto que algunos autores se definen por respetar los principios de la archivística enfocados a soportes físicos, también es necesario reinventar, reformular y replantear el alcance de la archivística en el contexto de las nuevas tecnologías de la información.

Sexto, como un mensaje directo a los profesionales de las ciencias de la información, es obligatorio incidir en la formación de nuevos profesionales de la gestión documental y de la información, siempre es momento de dignificar la profesión y hacer notar su relevancia y multidisciplinariedad

con otras ciencias sociales y humanas, como en este caso, las ciencias de la educación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arenas, S., Giraldo, M., Ochoa, J., & Tangarife, A. (2022). Posibilidad, riesgo e incertidumbre: análisis de tendencias en las ciencias de la información. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 45(3), 1-25.
<https://doi.org/10.17533/udea.rib.v45n3e347313>
- Carranza, J., y Daza, R. (2019). Tendencias en la formación archivística de pregrado y posgrado en Iberoamérica. [Trabajo de grado, Universidad de La Salle]. Ciencia Unisalle.
https://ciencia.lasalle.edu.co/sistemas_informacion_documentacion/327
- Cruz Mundet, J. (2011). Principios, términos y conceptos fundamentales. En J. Cruz Mundet (Dir.), *Administración de documentos y archivos, Textos Fundamentales*. (pp. 16-35). CAA.
<https://archive.org/details/AdministracionDeDocumentosYArchivos/page/n1/mode/2up>
- Espinoza, E. (2020). Reflexiones sobre las estrategias de investigación acción participativa. *Conrado*, 16(76), 342-349.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n76/1990-8644-rc-16-76-342.pdf>
- Gómez, G. (2010). Investigación – acción: una metodología del docente para el docente. *Relinguística*. 1-13.
http://relinguistica.azc.uam.mx/no007/no07_art05.pdf
- Guevara, P., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo. Revista científica mundo de la investigación y el conocimiento*, 4(3), 163-173.
<https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Guzmán, T. y Escudero, A. (2016). El Sistema Multimodal de Educación. *Cuadernos de Planeación*, 2.
[https://www.academia.edu/27320623/El_Sistema_Multimodal_de_Educación_Cuadernos_de_Planeación_No_2_](https://www.academia.edu/27320623/El_Sistema_Multimodal_de_Educaci%C3%B3n_Cuadernos_de_Planeaci%C3%B3n_No_2_)

- Ley General de Archivos (2018, 15 de junio). Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. DOF 19-01-2023. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGA.pdf>
- Osman, A. (2017). Las competencias laborales y la empleabilidad de los profesionales en Sistemas de Información, Bibliotecología y Archivística. [Trabajo de grado, Universidad de la Salle]. Archivo digital. https://ciencia.lasalle.edu.co/sistemas_informacion_documentacion/133
- Pacheco, K. (2022). Competencias de los profesionales en archivística frente a los nuevos retos de la transformación digital. [Tesis de grado, Universidad de La Salle]. Ciencia Unisalle. https://ciencia.lasalle.edu.co/sistemas_informacion_documentacion/785/
- Pirela, J., Sierra, L. & Almarza, Y. (2023). Diseño de un programa virtual en archivística e inteligencia de negocios para la Universidad de La Salle, Bogotá Colombia. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 34. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2307-21132023000100002&script=sci_arttext&tlng=pt
- Pirela, J., Sierra, L. & Almarza, Y. (2021). Propuesta de un Programa Virtual en Bibliotecología y Estudios de la Información para la Universidad de la Salle, Bogotá-Colombia. *Investigación Bibliotecológica*, 36(90), 67-85. <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2022.90.58460>
- Ponce, R. (2018). Propuesta de un manual de competencias para el personal de los archivos. [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio Institucional UASB-DIGITAL. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6148/1/T2579-MASGD-Propuesta.pdf>
- Sarria, J. (2019). Propuesta de formación continua para los egresados del programa Sistemas de Información, Bibliotecología y Archivistas de la Universidad de La Salle. [Tesis de grado, Universidad de La Salle]. Ciencia Unisalle. https://ciencia.lasalle.edu.co/sistemas_informacion_documentacion/303
- Vallejo, R., & Pirela, J. (2022). Formación Archivística en Colombia: Una mirada comparativa desde la política pública nacional sobre gestión documental. *Investigación Bibliotecológica*, 36(92), 59-83. <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2022.92.58514>

CAPÍTULO XVII

DESARROLLO DE HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA OPERACIÓN DE CICLOS DE REFRIGERACIÓN POR COMPRESIÓN DE VAPOR

Sergio Hernando Ruiz Obando

s.ruiz@pascualbravo.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-4776-1099>

Institución Universitaria Pascual Bravo (Colombia)

RESUMEN

La educación se adapta a las transformaciones sociales de la era digital, donde la comunicación entre estudiantes, profesores y personal educativo se basa en internet y plataformas interactivas; esta revolución redefine las instituciones educativas, priorizando herramientas didácticas virtuales para complementar la educación presencial. Este es el caso de la Institución Universitaria Pascual Bravo, en Colombia, en donde se están virtualizando actividades tradicionalmente presenciales, como el proceso de enseñanza de los ciclos de refrigeración por compresión de vapor. En el desarrollo de una herramienta didáctica en este tema, se utilizaron dos procesos metodológicos: el método experimental y el método de análisis-síntesis. El método experimental se aplicó en el diseño e implementación de los sistemas mecánico, estructural, eléctrico y electrónico del prototipo, así como en la configuración del sistema de control y la definición de algoritmos para el monitoreo de variables físicas. El método de análisis-síntesis se utilizó para estudiar los procesos del proyecto, diseñar sistemas, simular diseños y unificar procesos en la implementación, evaluando el funcionamiento del prototipo. Finalmente se desarrolló un prototipo con sensores y sistemas remotos que permite visualizar en tiempo real el comportamiento de un aire acondicionado y simular fallas, facilitando el aprendizaje práctico. Esto favorece la enseñanza a distancia y programas de regiones apartadas, eliminando la necesidad de desplazamiento. A pesar de algunos desafíos, como el reemplazo de transductores defectuosos, la experiencia de aprendizaje se ha enriquecido, aumentando la confianza y el interés de los estudiantes en desarrollar habilidades prácticas para su futura carrera profesional.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La situación de pandemia en el año 2020 obligó a que las clases se realicen de manera virtual y asincrónica, algunas asignaturas en las carreras de tecnología en sistemas electromecánicos, ingeniería mecánica o mecánica industrial en la Institución Universitaria Pascual Bravo requieren de la realización de prácticas de laboratorio para explicar fenómenos físicos, químicos y termodinámicos. Estas

prácticas normalmente se realizan de manera presencial con el apoyo de los auxiliares de laboratorio y los docentes expertos en estos temas. Las recomendaciones de evitar aglomeraciones y confinamientos de personas en espacios cerrados han imposibilitó el desarrollo de prácticas en los laboratorios de la Institución, lo que ha generó malestar en la comunidad estudiantil, puesto que el proceso de aprendizaje se hace más ameno en la medida que se familiariza el conocimiento aplicado con la teoría impartida en cada clase. Como solución a esta problemática a través del tiempo han surgido varias propuestas a nivel mundial, entre ellas: presencialidad controlada en los laboratorios, virtualización de las prácticas de laboratorio y diseño de espacios controlados de manera remota. Con este proyecto se pretende desarrollar una herramienta remota para el control de un sistema de aire acondicionado, con el fin de realizar prácticas sin la necesidad de desplazamiento hasta las instalaciones de la Institución a partir del interrogante: ¿Será posible estudiar los ciclos de refrigeración por compresión de vapor mediante el uso de un sistema de aire acondicionado controlado de manera remota?

1.2. Justificación

Los mitos de la denominada globalización y de la tecnificación de las sociedades, junto con el advenimiento, proliferación y masificación de las llamadas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), han permitido que las modalidades de la educación “virtual”, tanto abierta como a distancia, entendidas estas como aquellas no tradicionalistas o convencionales, sean las respuestas ofensivas con la que cada vez más países enfrenten, mediante sus respectivas políticas públicas y privadas, los retos derivados del derecho a la educación universal, es decir, aquellos de cobertura y flexibilidad que el crecimiento demográfico de sus diversas poblaciones y sus necesidades de desarrollo

presentan ante los sistemas educativos tradicionales, los eminentemente presenciales (Andrés y Göller, 2012). La convergencia digital está creando cambios masivos entre la comunidad académica con relación a cómo se trabaja y se comunican los resultados de las investigaciones, cómo producen los estudiantes y cómo se enseña en las universidades (Alexandra, Medina, Luz y Hernández, 2013).

El Gobierno Nacional de Colombia se propuso la tarea de adelantar una Revolución Educativa y la fijó como la primera de sus herramientas en materia de equidad social, con el pleno convencimiento de que la educación es el camino para garantizar la paz, la igualdad de oportunidades y el desarrollo del país, por lo que los nuevos desafíos deben preocuparse por formar a las nuevas generaciones para que estén en plena capacidad de responder a los retos del siglo XXI, que incluyen su activa participación en la sociedad del conocimiento (Ministerio de Educación Nacional, 2004). La educación virtual en Colombia es una realidad que se aprecia en la creciente demanda y oferta de programas; a tal punto que todas las universidades ofrecen cursos virtuales. En el 2013 existían menos de dos millones de estudiantes presenciales y cerca de 300 mil en distancia y virtual. Para el 2015 el número de estudiantes, sobrepasó los dos millones y los matriculados en modalidad virtual ascendieron a 65.000, lo que refleja un aumento del 30 % en relación con el año anterior (Javier, Su, y Rodr, 2017).

Con el auge del internet y el desarrollo de tecnología multimedial se ha logrado superar problemas de la educación a distancia tradicional, en la que era difícil el llevar adelante tareas de aprendizaje colaborativo. Con el crecimiento de las comunicaciones también se incrementaron las necesidades de desarrollar nuevas capacidades, nuevas competencias, sin tener que asistir al salón de clases. En respuesta nacen nuevas alternativas de formación desde lo virtual, como es el e-learning, el m-learning, los MOOCS, todas basadas en las TIC como herramienta.

Actualmente en la Institución Universitaria Pascual Bravo, las asignaturas Refrigeración y aire acondicionado, Termodinámica, Mantenimiento de sistemas de refrigeración y aire acondicionado están presente en las carreras tecnología mecánica industrial, tecnología en sistemas electromecánicos e ingeniería mecánica, con una intensidad horaria semanal de 4 horas presenciales, normalmente impartidas por el docente en un aula de clases convencional. Las nuevas generaciones de estudiantes están sometidos a distractores inherentes a los avances tecnológicos que hoy vive la sociedad, captar su atención e interés es una labor ardua para el docente de hoy día. La Institución Universitaria Pascual Bravo cuenta con 2 laboratorios de refrigeración y aire acondicionado altamente equipados para que los estudiantes realicen las practicas correspondiente de acuerdo con los temas abarcados en las asignaturas. Estos laboratorios no están diseñados para atender un grupo numeroso de estudiantes, por lo que las clases presenciales carecen de un componente didáctico tangible para los aprendices durante el desarrollo de los temas correspondientes a las asignaturas.

Los experimentos físicos siguen siendo fundamentales en muchas áreas de ingeniería para permitir a los estudiantes lograr una comprensión completa de las leyes físicas que rigen los sistemas y equipos, además de posibilitar a los estudiantes familiarizarse con los aspectos prácticos de los procedimientos de diseño. Los laboratorios remotos pueden, por lo tanto, permitir que estudiantes y docentes accedan a experimentos sin restricciones de tiempo y ubicación, con el uso de estos laboratorios se pueden evitar situaciones peligrosas y accidentes comunes en estos espacios (Cervato et al., 2015).

De acuerdo a lo anterior, la solución al problema de investigación está enfocada en la creación una herramienta didáctica virtual que permita al docente dinamizar las clases presenciales mediante la visualización de la operación de un sistema de refrigeración en un entorno grafico e interactivo, evitando así el desplazamiento

hacia los laboratorios para demostrar un fenómeno. Esta herramienta constituirá un equipo de aire acondicionado controlado y monitoreada de manera remota, facilitando de esta manera los procesos de formación en la Institución Universitaria Pascual Bravo de carácter presencial en la sede principal y a nivel de regionalización, los cuales se han visto forzados a la semipresencialidad y a la virtualidad por inconvenientes relacionados con emergencias sanitarias como el Covid-19.

1.3. Marco Teórico

La educación virtual adopta un diseño basado en la gestión transaccional, ofreciendo nuevas formas organizativas y modalidades de entrega de contenidos e interacción. Entre los setenta y ochenta, surgieron ofertas institucionalizadas de educación virtual, evolucionando desde las universidades a distancia del siglo XIX. La transición hacia medios virtuales reemplazó gradualmente métodos tradicionales de comunicación, marcando la diferenciación hacia la Educación Superior Virtual (Borrego, Rodríguez y Walle, 2008).

La microelectrónica y la programación informática impulsan cambios significativos en la educación, favoreciendo la transición hacia métodos de aprendizaje virtuales y la adopción de nuevas pedagogías digitales basadas en modelos semipresenciales o totalmente virtuales (Arboleda y Rama, 2013).

Las nuevas propuestas pedagógicas enfatizan un aprendizaje situado y social, donde se reflexiona sobre la práctica y se colabora con otros actores, con la flexibilidad de llevarse a cabo en diversos contextos y momentos (Ratio, 2015).

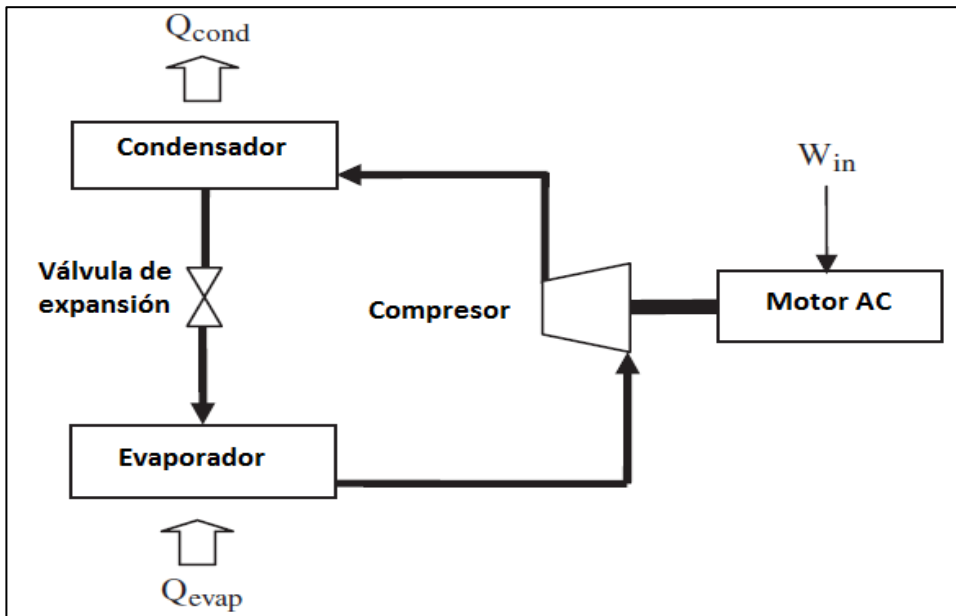
Los espacios virtuales de aprendizaje ofrecen flexibilidad en tiempo y ubicación, permitiendo a estudiantes y profesionales combinar el estudio con múltiples

ocupaciones, lo que los hace cada vez más atractivos para mejorar destrezas y conocimientos (Moreira-Segura, Delgadillo-Espinoza y La, 2014).

Para crear confort térmico en un espacio, se requiere absorber calor a temperaturas inferiores al ambiente, utilizando el ciclo de compresión de vapor.

Figura 1

Esquema de un ciclo de refrigeración por compresión de vapor

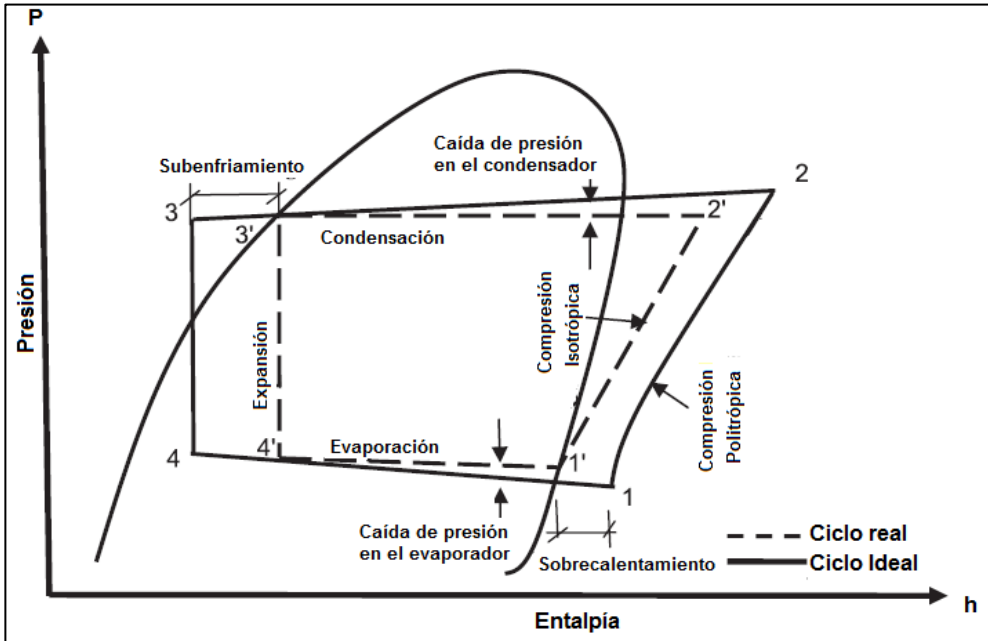


Fuente: Elaboración propia

En el ciclo de refrigeración por compresión de vapor, el refrigerante absorbe calor en el evaporador, luego es comprimido isentrópicamente por un compresor y libera calor en el condensador, mientras que una válvula de expansión reduce la presión para iniciar el ciclo nuevamente, como se muestra en el diagrama presión-entalpía (Benhadid-Dib y Benzaoui, 2011).

Figura 2

Diagrama presión entalpía para un ciclo de refrigeración por compresión de vapor ideal y real



Fuente: Adaptado de Joudi and Al-Amir

Para calcular los parámetros del equipo de refrigeración, se requiere medir variables como presión, temperatura, humedad, flujo másico, voltaje y consumo de corriente. Luego, se utilizan tablas termodinámicas para determinar propiedades relevantes y caracterizar el rendimiento.

El calor absorbido del espacio acondicionado puede calcularse según la siguiente ecuación:

$$\dot{Q}_L = \dot{m}_r (h_1 - h_4)$$

El trabajo realizado por el compresor se puede calcular según la siguiente ecuación:

$$\dot{W}_{in} = \dot{m}_r (h_2 - h_1)$$

El calor rechazado al ambiente por el condensador puede calcularse según la siguiente ecuación:

$$\dot{Q}_H = \dot{m}_r (h_2 - h_3) \quad (3)$$

La eficiencia del ciclo de refrigeración puede expresarse como la relación entre el calor absorbido del espacio acondicionado y el trabajo realizado por el compresor según:

$$\text{COP} = \dot{Q}_L / \dot{W}_{in} = (h_1 - h_4) / (h_2 - h_1)$$

Donde:

\dot{Q}_L Es el calor absorbido en el evaporador [kW]

\dot{W}_{in} Es el trabajo neto de entrada en el compresor [kW]

h_1 Es la entalpia en la succión del compresor [kJ/kg]

h_2 Es la entalpia en la descarga del compresor [kJ/kg]

h_4 Es la entalpia en la succión del evaporador [kJ/kg]

1.4. Estado del arte

Los ingenieros deben resolver problemas y aplicar conocimiento teórico a situaciones prácticas, lo que es esencial en la educación en ingeniería (Frerich, Kruse, Petermann y Kilzer, 2016). La virtualización de clases y laboratorios ha sido ampliamente estudiada, es el caso de Sousa, Gil y Edward (2016), quienes crearon un laboratorio remoto para la enseñanza de control automático de procesos, permitiendo a los estudiantes interactuar con un sistema a través de una plataforma web, aunque con limitaciones en la cantidad de usuarios simultáneos. Hernandez-Jayo y Garcia-Zubia (2016) desarrollaron un laboratorio remoto de mediciones e instrumentación para circuitos analógicos, utilizando la plataforma weblab.deusto, con un costo de aproximadamente \$21,500 USD. Cano, Hammad, Al-Zoubi, y Hern (2020) diseñaron un laboratorio remoto virtual que facilitaba el control de un banco de generación de energía a partir de fuentes renovables, mejorando la educación online en ingeniería.

Yanchapanta y Santo (2019) desarrollaron un ambiente virtual de aprendizaje para sistemas de refrigeración industrial en Unity 3D, permitiendo interacción y manipulación de variables con Matlab. Cervato et al. (2015) implementaron un sistema de adquisición de datos y control para un sistema de refrigeración, aunque limitando la manipulación a un solo usuario a la vez.

Estas revisiones indican que la migración a espacios virtuales facilita la enseñanza a distancia, aunque la limitación en la cantidad de usuarios que pueden controlar el equipo remoto persiste; se sugiere implementar el control y monitoreo remoto de un sistema de aire acondicionado mini split utilizando controladores lógicos programables y varios transductores para aumentar la capacidad de estudiantes en línea que puedan realizar prácticas.

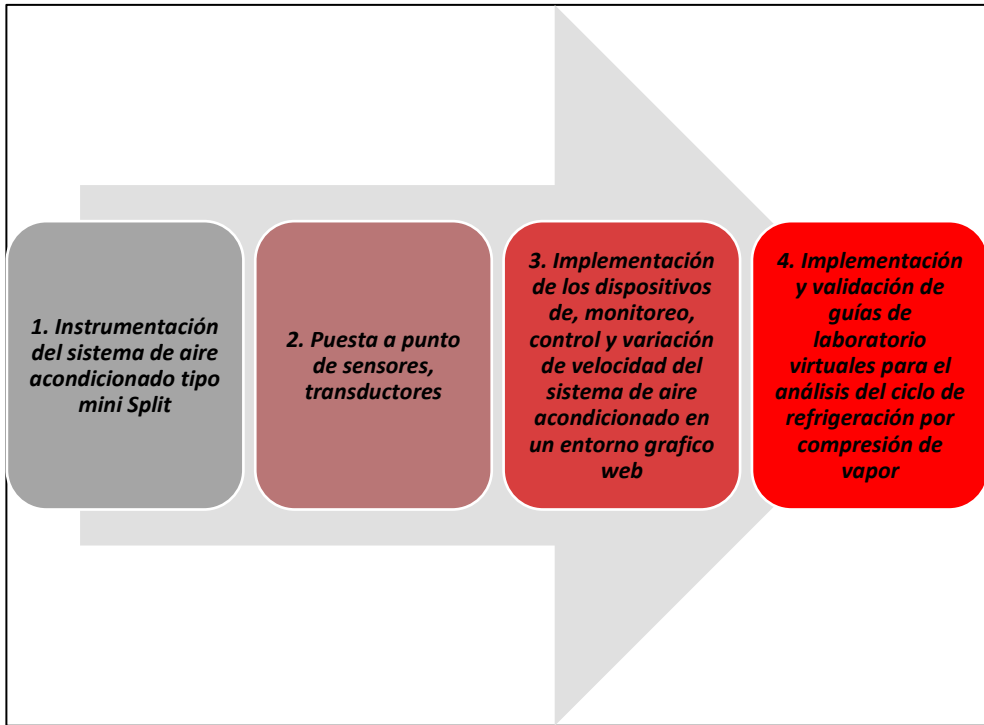
2. MÉTODO

Para la ejecución del proyecto propuesto se utilizaron dos procesos metodológicos: el método experimental y el método de análisis – síntesis. El método experimental se utiliza a nivel de hardware en los diseños e implementaciones de los sistemas mecánico estructural, eléctrico y electrónico del prototipo, a nivel de software este método permite configurar el sistema de control y definir los algoritmos para el sistema de monitoreo de las variables físicas. Por su parte el método de análisis – síntesis se aplica en el estudio funcional de cada uno de los procesos que componen el proyecto, diseño de los sistemas mecánico estructural, eléctrico y electrónico del prototipo, simulación de los diseños y en la implementación se unificarán todos los procesos y se evaluará el funcionamiento global del prototipo.

A partir de lo descrito con anterioridad, específicamente la metodología para el desarrollo de este estudio responde a una secuencialidad de actividades como se describe en el diagrama mostrado en la siguiente figura.

Figura 3

Diagrama de bloques relacionado a las actividades del proyecto



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se especifican las acciones concernientes al desarrollo de cada una de las actividades indicadas en la anterior figura:

2.1. Instrumentación del sistema de aire acondicionado tipo mini Split

En esta fase se selecciona la instrumentación del sistema de aire acondicionado tipo mini Split, definiendo los puntos en los que se debe realizar la medición de parámetros de operación como presiones manométricas, temperaturas de refrigerante y aire a la entrada y salida de cada uno de los componentes del

sistema. El consumo eléctrico en función de la corriente, el voltaje y tiempo de operación también son medidos. El sistema de aire acondicionado puede ser manipulado desde la plataforma, por lo que se deben seleccionar los dispositivos para realizar operaciones de encendido, ajuste del modo y temperatura de operación del sistema. Con el objetivo de inducir fallas debido a la condensación y evaporación del sistema, también deberá ser posible controlar la velocidad, el encendido y apagado de los motores ventiladores.

2.2. Puesta a punto de sensores y transductores

En esta fase se realiza la puesta a punto de los sensores y transductores que ejecutan un seguimiento al comportamiento de las variables en diferentes puntos del sistema durante la operación, estas variables son:

- Presión y temperatura del refrigerante en la entrada y salida del compresor
- Presión y temperatura del refrigerante en la salida del condensador
- Presión y temperatura del refrigerante a la salida del dispositivo de expansión
- Temperatura del aire a la entrada y salida del condensador y evaporador
- Temperatura y humedad del ambiente
- Flujo másico de refrigerante en estado líquido
- Consumo de corriente total del sistema ventiladores

2.3. Implementación de los dispositivos de monitoreo, control y variación de velocidad del sistema de aire acondicionado en el *dashboard*

En esta fase se realiza el empalme de motores ventiladores y compresor con un sistema de control remoto implementado sobre el equipo de aire acondicionado. El control del sistema se debe realizar mediante un dispositivo programable denominado ESP32, mediante el cual es posible realizar un control de los motores ventiladores de condensación, evaporación y compresión, dicho control contempla las funciones *on/off* y variación de velocidad como parámetros de alteración del sistema para que los estudiantes puedan abordar los efectos que provoca la manipulación de estos componentes en la eficiencia del sistema.

El usuario podrá visualizar en su pantalla un panel frontal compuesto de los siguientes menús:

1. Un panel para configurar la duración de la prueba.
2. Panel de adquisición de datos para grabar y almacenar los valores de las variables.
3. Panel para seleccionar modo de operación; modo frío, falla de ventilador de evaporación, falla ventilador de condensación.
4. Un panel que muestra las principales magnitudes físicas como la temperatura y la presión del refrigerante en la entrada del compresor, humedad relativa en diversos puntos, voltaje, consumo de corriente, entre otras.
5. Un panel de gráficas, que representa el comportamiento de las variables en el tiempo y su relación con otras.

2.4. Implementación y validación de guías de laboratorio virtuales para el análisis del ciclo de refrigeración por compresión de vapor

Con el objetivo de ofrecer a los estudiantes guías de laboratorio que puedan ser utilizadas para comprender los conceptos relacionados con el análisis del ciclo de refrigeración por compresión de vapor, estas guías deberán desarrollarse en el formato institucional y contener todas las indicaciones necesarias para poder usar el equipo.

3. RESULTADOS

En aras de contar con un sistema de aire acondicionado controlado de manera remota, se avanzó en el desarrollo de la fase 1; “Instrumentación del sistema de aire acondicionado tipo mini Split”. En esta fase se realizó la selección de la instrumentación de un sistema de aire acondicionado tipo mini Split, para ellos se definieron los siguientes puntos para toma de datos. En la tabla 1 se puede observar los puntos y el instrumento seleccionado.

Tabla 1

Puntos de medición y sensores seleccionados

Punto	Abreviatura
Presión de refrigerante en la descarga de descarga del compresor	P1
Presión de refrigerante en la succión de descarga del compresor	P2
Presión de refrigerante en la salida del condensador	P3
Presión de refrigerante en la salida del tubo capilar	P4
Temperatura del aire a la entrada del condensador	T1

Punto	Abreviatura
Temperatura del aire a la salida del condensador	T2
Temperatura del refrigerante en la descarga del compresor	T3
Temperatura del refrigerante en la succión del compresor	T4
Temperatura del refrigerante en la salida de condensador	T5
Temperatura del refrigerante en la salida de tubo capilar	T6
Temperatura del refrigerante en la entrada del capilar	T7
Temperatura del aire a la entrada del evaporador	T8
Temperatura del aire a la salida del evaporador	T9
Temperatura del refrigerante a la entrada del evaporador	T10
Temperatura del refrigerante a la salida del evaporador	T11
Temperatura del aire en el espacio refrigerado	T12
Humedad relativa del aire a la entrada del evaporador	HR1
Humedad relativa del aire a la salida	HR2
Consumo de corriente del compresor	I1
Consumo de corriente del motor ventilador del evaporador	I2
Consumo de corriente del motor ventilador del condensador	I3

Definidos estos puntos, se procedió con la instalación y puesta a punto de los sensores de temperatura, transductores de presión, sensores de corriente. Además, tres relés de estado sólido han sido instalados para el control del encendido y apagado de los motores eléctricos del compresor, ventilador de condensación y evaporación. Estas tareas hacen parte de la fase 2.

Figura 4

Instalación de sensores y transductores

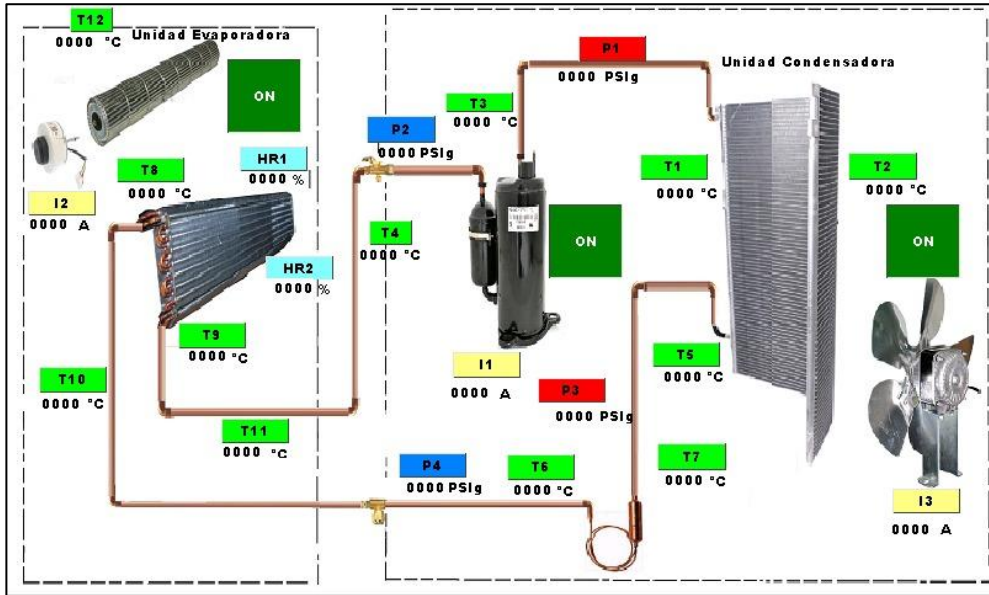


Fuente: Elaboración propia

La integración de toda esta instrumentación se puede representar en una pantalla instalada sobre el equipo, en la cual el usuario (estudiante/docente) puede visualizar todos los parámetros de operación del equipo tal cual como se observa en la Figura 5.

Figura 5

Visualización de parámetros en pantalla

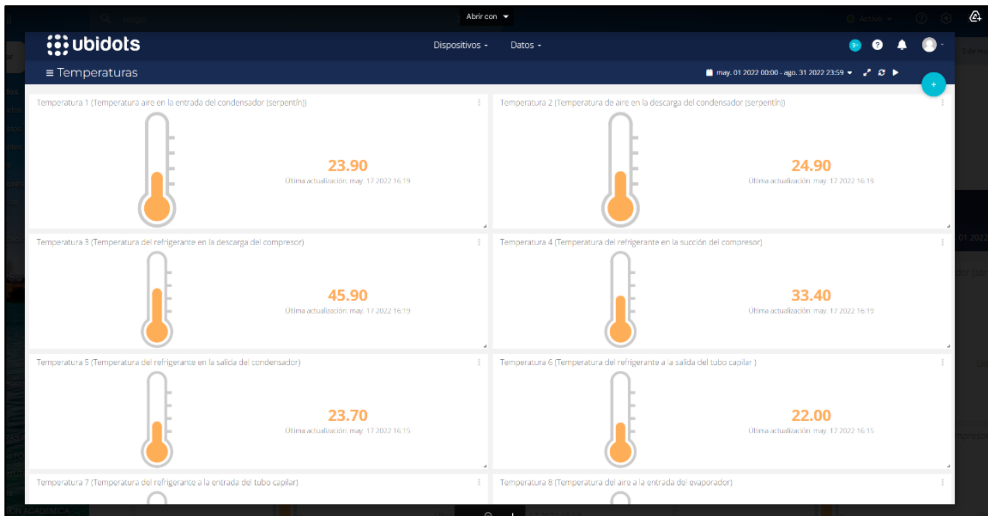


Fuente: Elaboración propia

Finalmente se realizó el enlace de todo el sistema de adquisición de datos, control de motores ventiladores y compresor del sistema de manera remota haciendo uso de la plataforma Ubidots, plataforma desde donde es posible observar el comportamiento de las variables en tiempo real de manera remota. Un ejemplo de cómo se visualizan estas variables se puede observar en la Figura 6.

Figura 6

Visualización de parámetros en la plataforma Ubidots

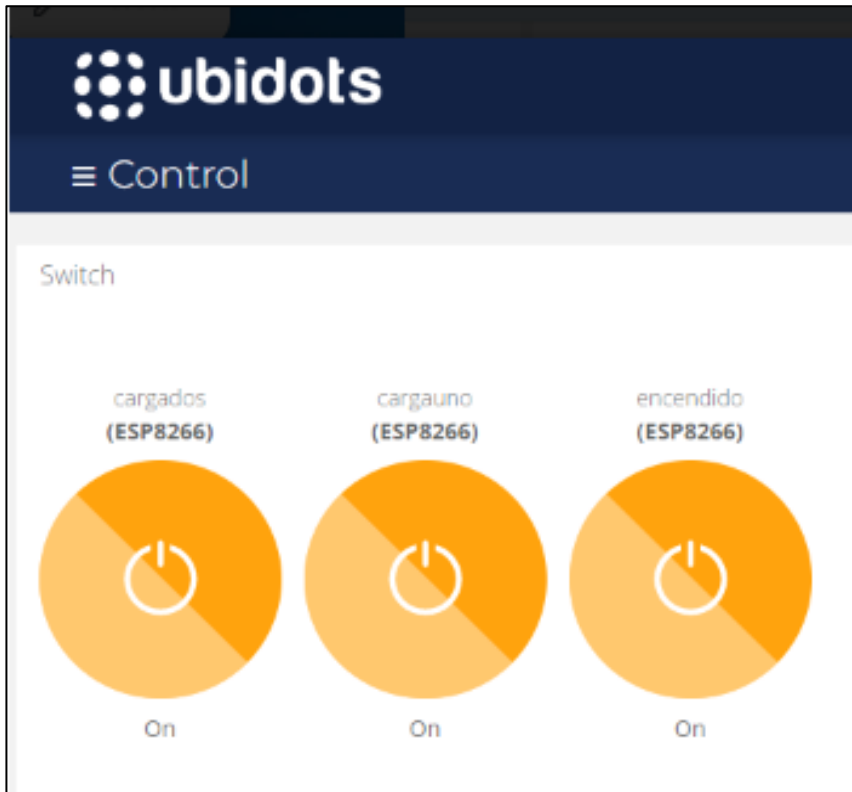


Fuente: Elaboración propia

Además de la visualización de los parámetros, es posible realizar el encendido y apagado del motor ventilador de evaporación, condensación y del compresor del sistema de aire acondicionado tal cual como se puede observar en la Figura 7. Esto permite inducir fallas al sistema por paro de motor ventilador de condensación, evaporación o compresor.

Figura 7

Visualización de parámetros en la plataforma Ubidots



Fuente: Elaboración propia

Terminadas las fases anteriores se procedió con la Implementación y validación de guías de laboratorio virtuales para el análisis del ciclo de refrigeración por compresión de vapor, éstas son útiles para el desarrollo de prácticas independientes de los estudiantes y permiten fomentar el trabajo y aprendizaje autónomo de los estudiantes.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En un contexto de revolución digital, la educación se adapta a las nuevas tecnologías, siendo la virtualización de actividades académicas una tendencia emergente. La Institución Universitaria Pascual Bravo emplea herramientas tecnológicas para enseñar temas tecnológicos como los ciclos de refrigeración por compresión de vapor, adoptando métodos pedagógicos virtuales para la enseñanza a distancia y programas regionalizados. La implementación de laboratorios virtuales permite el acceso remoto a través de internet, ofreciendo flexibilidad en el aprendizaje y eliminando barreras de ubicación.

Al enseñar la asignatura de Refrigeración y Aire Acondicionado a estudiantes de ingeniería mecánica, utilizando el sistema de adquisición de datos de operación basado en el ciclo de refrigeración por compresión de vapor se pudieron observar varias ventajas:

Los estudiantes pueden ver en tiempo real cómo cambian las variables de operación del sistema, como la presión, la temperatura y el caudal de refrigerante, lo que les permite comprender mejor los conceptos teóricos al relacionarlos con la práctica.

Los sistemas de adquisición de datos permiten recopilar y analizar grandes cantidades de datos de manera eficiente. Los estudiantes pueden analizar tendencias, patrones y correlaciones entre diferentes variables, lo que mejora su comprensión de los principios fundamentales de la refrigeración y el aire acondicionado.

Al utilizar un sistema de adquisición de datos, los estudiantes pueden realizar experimentos de manera segura en un entorno controlado, sin riesgo de dañar equipos costosos o poner en peligro su seguridad. Esto les brinda la oportunidad de explorar diferentes escenarios de operación y comprender cómo afectan al rendimiento del sistema.

Al interactuar con un sistema real y obtener datos prácticos, los estudiantes pueden aplicar los principios teóricos aprendidos en clase a situaciones reales. Esto les ayuda a consolidar su comprensión y a desarrollar habilidades prácticas que serán útiles en su futura carrera como ingenieros mecánicos.

Al analizar los datos recopilados y resolver problemas prácticos relacionados con el funcionamiento del sistema de aire acondicionado, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, lo que les será útil en su vida profesional.

Se puede afirmar que al utilizar un sistema de adquisición de datos basado en el ciclo de refrigeración por compresión de vapor en la enseñanza de la refrigeración y el aire acondicionado proporciona una experiencia de aprendizaje más interactiva, práctica y significativa para los estudiantes de ingeniería mecánica de la Institución Universitaria Pascual Bravo.

Que se pudo observar durante las prácticas usando la herramienta didáctica para la enseñanza de la operación de ciclos de refrigeración por compresión de vapor:

Los estudiantes mostraron más interés y entusiasmo debido a la oportunidad de interactuar con un sistema real y obtener datos prácticos, la posibilidad de ver en acción los conceptos teóricos aprendidos en clase fue muy motivadora.

La Comprensión de los temas mejoró al ver cómo cambian las variables de operación del sistema en tiempo real y analizar los datos recopilados, los estudiantes pudieron mejorar su comprensión de los conceptos teóricos, esta experiencia práctica les permite conectar la teoría con la práctica de una manera significativa.

El uso del sistema de adquisición de datos fomentó la participación de los estudiantes durante la sesión teórico-práctica. Pudieron hacer preguntas, proponer hipótesis y participar en la interpretación de los datos, lo que enriquece la experiencia de aprendizaje.

Al manipular el sistema de adquisición de datos y realizar experimentos prácticos, los estudiantes tuvieron la oportunidad de desarrollar habilidades prácticas que serán útiles en su futura carrera como ingenieros mecánicos.

Los estudiantes se notaron con mucha más confianza en sí mismos al enfrentarse con éxito a desafíos prácticos y resolver problemas reales relacionados con el funcionamiento del sistema de aire acondicionado, los estudiantes ganaron confianza en sus habilidades y capacidades.

Durante la ejecución del proyecto se generaron diversas dificultades como por ejemplo:

Algunos de los transductores de presión han indicado valores de operación incorrectos; por lo tanto, se ha recurrido a reemplazar las unidades defectuosas por nuevas. Este proceso ha retrasado ligeramente la ejecución del proyecto, ya que para poder reemplazar los transductores de presión fue necesario realizar un proceso de recuperación del refrigerante del sistema y ponerlo a punto.

Por otro lado, fue necesario restringir el número de variables y la periodicidad de la lectura de datos en Ubidots debido a la cantidad total de variables a medir, que es de 21. Esto se debió a que se utilizó la funcionalidad gratuita de este dashboard, denominada STEAM, la cual presenta un número limitado de variables para instituciones educativas y restricciones en las mediciones, que se limitan a 4,000 por día.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexandra, J., Medina, J., Luz, D., & Hernández, G. (2013). *Conocimiento en la educación superior en Colombia: crisis desde el campo editorial universitario* 171-191.
- Andrés, R. & Göller, N. (2012). *Educación virtual o virtualidad de la educación*, 14(19), 137-150.
- Arboleda, N. & Rama, C. (2013). *La Educación Superior a Distancia y Virtual*. Nuevas Realidades.
- Benhadid-Dib, S. & Benzaoui, A. (2011). Refrigerants and their impact in the environment . Use of the solar energy as the source of energy. *Energy Procedia*, 6, 347-352. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2011.05.040>
- Borrego, N., Rodríguez, H., & Walle, R. (2008). Educación Superior Virtual en América Latina: Perspectiva Tecnológica-Empresarial *Higher Virtual Education in Latin America: A Technological - Business Perspective*, 1(5), 3-14. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062008000500002>

- Cano, J., Hammad, B., Al-Zoubi, A., & Hern, R. (2020). Renewable energy remote online laboratories in Jordan universities : Tools for training students in Jordan. *Renewable Energy*, 149. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.12.100>
- Cervato, A., Rampazzo, M., Cervato, A., Beghi, A., Cervato, A., & Rampazzo, M. (2015). for for for. *IFAC-PapersOnLine*, 48(29), 25–30. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.11.208>
- Frerich, S., Kruse, D., Petermann, M., & Kilzer, A. (2016). Virtual Labs and Remote Labs : Practical Experience for Everyone. *Engineering Education 4.0*, 229–234. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-46916-4>
- Hernández-Jayo, U. & García-Zubia, J. (2016). Remote measurement and instrumentation laboratory for training in real analog electronic experiments. *Measurement*, 82, 123–134. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2015.12.017>
- Javier, E., Su, C., & Rodr, E. (2017). Buenas prácticas en la educación superior virtual a partir de especificaciones de Good practices in virtual higher education based on specifications for e-Learning standards Boas práticas no ensino superior virtual a partir de especificações de padrões *Resumo Introducción*, 13–26.
- Joudi, K. A., & Al-Amir, Q. R. (2014). Experimental Assessment of residential split type air-conditioning systems using alternative refrigerants to R-22 at high ambient temperatures. *Energy conversion and management*, 86, 496–506. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2014.05.036>
- Moreira-Segura, C., Delgadillo-Espinoza, B., & La, B. (2014). Virtuality in the educational process : theoretical reflections on its implementation La virtualidad en los procesos educativos : reflexiones teóricas sobre su implementación, *Tecnología en Marcha*, 28(1). https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822015000100121
- Oyedotun, T. D. (2020). Research in Globalization Sudden change of pedagogy in education driven by COVID-19 : Perspectives and evaluation from a developing country. *Research in Globalization*, 2, 100029. <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2020.100029>
- Ratio, F. E. T. (2015). No Title, 10, 99–114.
- Sousa, P. G., Gil, P., & Edward, A. (2016). ScienceDirect control laboratory control

laboratory to Demonstration support teaching in control control engineering subjects of a remote to Demonstration support teaching control control engineering subjects of in a remote to support teaching in control engineering to support teaching control engineering subjects subjects. *IFAC-PapersOnLine*, 49(6), 226–229. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.181>

Yanchapanta, F E, Santo BS, T. H. (2019). Training with Virtual Learning Environments for Industrial Refrigeration Systems Training with Virtual Learning Environments for Industrial Refrigeration Systems. *Journal of Physics, Conference*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1335/1/012012>

CAPÍTULO XVIII

DESDE LA IBD AL CODISEÑO: UN ENFOQUE PARA LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA FORMACIÓN DOCENTE EN UN CONTEXTO MULTIMODAL

Verónica Perrone Richard

veronica.perrone@cfe.edu.uy <https://orcid.org/0000-0002-8518-9118>

Consejo de Formación en Educación (Uruguay)

Patricia Añón Villamil

patricia.anon@cfe.edu.uy <https://orcid.org/0000-0003-2070-1579>

Consejo de Formación en Educación (Uruguay)

Silvana Flecchia Berrutti

silvana.flecchia@cfe.edu.uy <https://orcid.org/0000-0002-0744-3416>

Consejo de Formación en Educación (Uruguay)

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados de la primera etapa de un proyecto de investigación con dos focos: el diseño de dispositivos pedagógicos mediados por tecnologías digitales y la aplicación del enfoque de Investigación Basada en Diseño (IBD), en el cual se centrará el análisis. La intervención tuvo como objetivo fomentar el desarrollo profesional docente, destacar el papel del estudiantado y generar conocimiento sobre IBD. En una segunda etapa, aún en desarrollo, se explora cómo el codiseño y la integración tecnológica influyen en el desarrollo profesional y la experiencia de aprendizaje enmarcada en la formación docente en modalidad semipresencial en el área STEM de Uruguay. La metodología incluye un proceso participativo que abarca la identificación de necesidades educativas, el diseño colaborativo de soluciones tecnológicas, y la implementación y evaluación continua en contextos educativos reales. Se realizaron diseños iterativos de dispositivos pedagógicos en colaboración con docentes y estudiantes, evaluando su efectividad mediante la retroalimentación y el análisis del impacto en la práctica docente y la experiencia estudiantil. Entre los resultados, se observó una mejora en la integración significativa de tecnologías digitales en la enseñanza y un fortalecimiento de habilidades colaborativas. Sin embargo, se identificaron limitaciones en la adaptación de los dispositivos a diversos contextos educativos y en la formación continua de docentes. La intervención ha mostrado que la IBD es efectiva para adaptar y mejorar dispositivos pedagógicos, recomendándose atención a la formación y la contextualización en futuros proyectos.

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este artículo es compartir la experiencia de un grupo de investigadores de Uruguay en el campo de la tecnología educativa (EdTech) y la formación docente en modalidad semipresencial, recopilada a través de sucesivos proyectos. En particular, se centrará en los resultados de aplicar la metodología de Investigación Basada en Diseño (IBD), que se ha utilizado para desarrollar e implementar dispositivos pedagógicos destinados a la enseñanza de contenidos prácticos en entornos virtuales. Además, se abordará la integración del codiseño en esta metodología como un enfoque

diferenciador que está siendo explorado en un proyecto en curso. Este último tiene como objetivo profundizar su aplicación en disciplinas STEM, con un enfoque en la innovación educativa y en el desarrollo profesional docente.

Esta línea de investigación (Tabla 1) comenzó en 2018 con un estudio de caso que describió prácticas de enseñanza mediadas por tecnologías digitales (TD) en áreas técnicas de formación docente (Añón et al., 2020). En 2020 se incorporaron al equipo de investigadoras, estudiantes avanzados de formación docente de la carrera de Educador Técnico y Gestor en Tecnologías (ETGTD) y se introdujo el enfoque de IBD para crear dispositivos pedagógicos (en adelante, DP) que propiciaran la continuidad pedagógica durante la pandemia (Añón et al., 2021).

Entre 2022 y 2023 (Perrone et al., 2023a), el proyecto se valió de los insumos del anterior para evaluar, rediseñar y ampliar la aplicación de los dispositivos previamente diseñados a otros contextos. Además, se propuso analizar el proceso de la IBD y establecer espacios formativos para que docentes y estudiantes conozcan las prácticas de investigación con este enfoque, así como los principios teóricos que la sustentan; justamente a esto refieren los hallazgos que se presentarán en este artículo.

Tabla 1*Proyectos desarrollados en la línea*

Proyecto	Año	Foco Principal	Enfoque Metodológico
Las prácticas pedagógicas mediadas por TD, en espacios curriculares de alto contenido práctico, que desarrollan los docentes de carreras semipresenciales de INET	2018-2019	Investigar las características de las prácticas pedagógicas mediadas por tecnologías digitales en espacios curriculares prácticos de carreras semipresenciales.	Cualitativo descriptivo de estudio de caso
Dispositivos digitales para la continuidad pedagógica en unidades curriculares de alto contenido práctico ¹	2020-2021	Desarrollar dispositivos pedagógicos mediados por tecnologías digitales para asegurar la continuidad pedagógica durante la pandemia, incluyendo cámara GoPro, tablets, smartboard videoconferencias y recursos audiovisuales.	Cualitativo con componente de intervención basado en IBD
La IBD en la formación de docentes, un enfoque para el diseño de dispositivos pedagógicos para la enseñanza técnica y	2022-2023	Avanzar en la aplicación de la IBD para refinar las soluciones pedagógicas (2020-2021) hacia dispositivos efectivos que aborden la enseñanza de contenidos prácticos en entornos virtuales. Difundir y analizar la metodología IBD	Investigación Basada en Diseño (IBD)

¹ Financiado por la Agencia Nacional de Innovación e Investigación (ANII) convocatoria "Inclusión digital: educación con nuevos horizontes", bajo el Fondo Sectorial de Educación (FSE), con el apoyo del IDRC (Canadá) y la Fundación Ceibal.

Proyecto	Año	Foco Principal	Enfoque Metodológico
tecnológica en clave de multimodalidad ²			
El codiseño de estrategias de enseñanza y aprendizaje con inclusión de tecnologías digitales en STEM ³	2024-2026	Promover el codiseño para crear propuestas educativas innovadoras en disciplinas STEM, integrando TD y fomentando el desarrollo profesional docente, además de explorar la adaptación tecnológica y las perspectivas de estudiantes y docentes sobre IBD-codiseño.	Cualitativo con intervención, utilizando IBD y codiseño

La IBD se seleccionó porque, como señalan Reeves (2006), de Benito y Salinas (2016), Philippakos et al. (2021), permite abordar problemas reales y complejos en colaboración con los docentes que los enfrentan. Contempla la integración de principios de diseño y avances tecnológicos para llegar a soluciones factibles e incorpora una etapa de reflexión sobre el proceso iterativo de diseño. Esto permite probar y perfeccionar entornos de aprendizaje, así como definir principios de diseño innovadores. La flexibilidad de la IBD para el diseño permite incorporar aspectos provenientes de la práctica y la experiencia adquirida durante el proceso, haciéndola muy adecuada en el campo de la EdTech. Esta metodología

² Financiado por la ANII, convocatoria "CFE-Investiga", bajo el FSE y participación del Consejo de Formación en Educación (CFE).

³ Financiado por la ANII, convocatoria "Inclusión digital: educación con nuevos horizontes", bajo el FSE y Fundación Ceibal.

fomenta además, la capacidad reflexiva sobre la práctica y es altamente participativa, implicando la formación de un equipo capaz de colaborar desde variadas perspectivas. En este caso, el equipo fue integrado por expertos en tecnología, docentes y estudiantes, cuya visión y aportes fueron fundamentales para ajustar y mejorar los DP diseñados.

En Uruguay, los enfoques de IBD en educación eran poco conocidos, por lo que el equipo se apoyó en literatura internacional y en la colaboración de expertos como la Dra. Bárbara de Benito, el Dr. Jesús Salinas de la Universidad Illes Balears (UIB) y la especialista argentina Dra. Carina Lion. A partir de 2024 y con resultados prometedores, la investigación de este equipo se ha enfocado en el codiseño como un proceso integral para crear propuestas educativas innovadoras en disciplinas STEM, integrando tecnologías digitales y fomentando el desarrollo profesional docente. La presente investigación también examina la adaptación tecnológica y las perspectivas de los estudiantes y docentes sobre la IBD+codiseño.

El codiseño, dentro de la IBD, se enfoca en la colaboración activa de los participantes para asegurar que el diseño sea relevante y sostenible, integrando al docente y su entorno en lugar de centrarse solo en el resultado, en este caso los DP (de Benito et al., 2020; Konrad y Bakker, 2020). La metodología IBD+codiseño busca orientar actividades que apoyen diversos tipos de aprendizaje, priorizando a las personas sobre los productos.

2. MÉTODO

Como especialistas en tecnología educativa, desde que se comenzó a trabajar en el apoyo a docentes de áreas técnicas de formación docente en modalidad semipresencial, surgieron una serie de cuestionamientos y análisis, que llevaron a adoptar la IBD como enfoque metodológico. En particular, la necesidad de explorar cómo se puede facilitar la enseñanza de contenidos prácticos en los entornos virtuales y cómo se pueden generar territorios de encuentro propicios para la creatividad y la distribución de saberes entre docentes y estudiantes. Estas preguntas, enfocadas en los "cómo", llevaron a diseñar y aplicar DP específicos para asegurar que estos procesos clave ocurrieran en un contexto educativo que no siempre permite su observación natural.

La IBD se seleccionó no solo por su capacidad para generar soluciones innovadoras en escenarios educativos, sino también porque permite una investigación profunda sobre el potencial de estos dispositivos sin necesidad de comparaciones directas con métodos tradicionales. En este sentido, no se utilizaron grupos de control, ya que el objetivo principal era explorar el potencial y la viabilidad de las ideas implementadas. A lo largo del proceso, se recogieron las perspectivas de docentes y estudiantes, considerando sus experiencias en estos nuevos roles y el impacto de los DP diseñados para un entorno multimodal.

La investigación se llevó a cabo en el Instituto Normal de Enseñanza Técnica (INET), una institución de formación docente en modalidad semipresencial y en áreas donde se imparten asignaturas técnicas con un alto contenido práctico. Este entorno educativo presentaba escasas

oportunidades de desarrollo profesional que sean aprovechadas por los docentes, quienes trabajaban de manera individual y aislada, con conocimientos limitados en la integración de herramientas tecnológicas en la enseñanza de contenidos prácticos. Estos factores hicieron que el contexto fuera especialmente relevante para la aplicación del enfoque de IBD, permitiendo intervenir en aras de transformar estas limitaciones estructurales y pedagógicas.

Durante el diseño de los diferentes DP (Perrone et al., 2023b), participaron un total de 255 estudiantes y 13 docentes distribuidos en especialidades como Gastronomía, Mecánica, Construcción, Electricidad Automotriz, Electrónica, Producción Animal y Vegetal, Redes, Robótica y Sensórica, entre otras. Además, se llevaron a cabo instancias de formación y difusión, como cursos virtuales, presentaciones en la Escuela de Verano de CEIBAL, microtalleres (sobre tecnologías específicas como tabletas digitalizadoras y smartboard), y dos seminarios abiertos a la comunidad educativa, que además de ser instancias formativas, sirvieron para recoger retroalimentación que validaron los DP diseñados bajo el enfoque IBD.

En este estudio se emplearon múltiples técnicas de recolección de datos (Tabla 2), incluyendo pautas de entrevistas semiestructuradas, cuestionarios aplicados al final de las instancias formativas, evaluaciones formativas y observación participante. Un aspecto clave fue el desarrollo de instrumentos específicos adaptados al contexto de investigación, como escenarios de formación y pautas de análisis de los DP. El análisis del contenido fue estructurado por el equipo de investigadores mediante la creación de tablas y pautas, donde se acordaron definiciones y alcances de

categorías y subcategorías, lo que permitió un proceso de análisis cualitativo riguroso.

Para el análisis de datos, se aplicaron procedimientos de triangulación que incluyeron el registro narrativo de docentes y estudiantes, registros de encuentros del equipo de investigación, y una revisión retrospectiva de los DP implementados. Las videgrabaciones de entrevistas y sesiones de trabajo fueron transcritas minuciosamente para asegurar la precisión en el análisis de contenido, lo que permitió un examen detallado de las interacciones y del proceso de codiseño. Además, se empleó codificación emergente para identificar nuevas subcategorías, como el interés de participantes de diversos subsistemas educativos y el impacto positivo del diseño modular en la retención de estudiantes y la formación de docentes no especializados en tecnología.

Finalmente, las diferentes categorías de análisis se centraron en el estudio y aplicación de la metodología IBD para el diseño de los DP, así como para la formación y difusión de esta metodología en el contexto de la enseñanza técnica y tecnológica.

Tabla 2*Fuentes de datos y análisis*

Fuente de datos	Descripción	Momento	Análisis
Revisión documental	Informes de la institución, relevamientos sobre tecnología y su uso, informes sobre la aplicación de rúbricas de autoevaluación de cursos semipresenciales, documentos oficiales sobre estadísticas, informes de resultados	Realizada en las etapas iniciales del proyecto y evaluación y reflexión posteriores	Análisis de contenido para identificar patrones, temas recurrentes y contexto institucional. Validación cruzada con datos cualitativos y cuantitativos
Observación de DP y entrevistas a los docentes participantes seleccionados (n=6)	Videograbaciones de prácticas y notas de observadores; Entrevistas semiestructuradas	Encuentro del equipo de investigadores y análisis retrospectivo	Codificación emergente. Teoría fundada, categorías acordadas: DP e IBD
Cuestionarios y evaluaciones formativas a estudiantes y docentes (n=255 estudiantes, n=13 docentes)	Recopilación de datos sobre la percepción de los DP e implementación	Inicio y al final de instancias de formación	Análisis descriptivo y comparativo; Subcategoría emergente: origen de los participantes en la IBD

Fuente de datos	Descripción	Momento	Análisis
Videograbaciones y transcripción de seminarios (n=2) y microtalleres (n=3)	Registro de participación y reflexión de docentes y especialistas	Eventos de difusión y formación	Análisis cualitativo de contenido; Subcategoría: participación y retroalimentación en IBD
Registros de encuentros del equipo de investigación	Bitácoras y registros de reuniones	Continuamente durante el proyecto	Análisis narrativo y temático; Creación de categorías acordadas en equipo
Revisión retrospectiva de DP	Análisis de documentos de diseño y producción de DP	Durante el análisis retrospectivo de las prácticas	Análisis de contenido estructurado en equipo; Subcategoría emergente: flexibilidad y adaptación
Encuestas a estudiantes de áreas técnicas (n=255)	Experiencia de los estudiantes con los DP y su integración en el proceso de aprendizaje	Post-implementación de los DP	Codificación emergente y análisis temático; Subcategoría: impacto en el aprendizaje técnico

Fuente de datos	Descripción	Momento	Análisis
Evaluación de cursos modulares (n=38 participantes)	Evaluación del diseño modular del curso de lenguaje audiovisual, centrado en la demanda y personalización	Durante y post implementación del curso modular	Análisis de impacto en la formación de estudiantes; Subcategoría: flexibilidad y apoyo especializado

En síntesis, la IBD facilitó un análisis profundo y a la vez flexible de las prácticas de enseñanza en contextos técnicos. La triangulación de datos y la codificación emergente aseguraron la validez del estudio, mientras que las instancias de formación y difusión promovieron la adopción y el interés por conocer la metodología IBD.

3. RESULTADOS

Los resultados de esta investigación analizan fortalezas y limitantes en la implementación de la IBD. Se describen las modificaciones del diseño a lo largo de los ciclos iterativos, los avances logrados, y los resultados no esperados. También se presentan hallazgos retrospectivos que identifican factores que favorecieron o limitaron el desarrollo de DP, y ofrecen consideraciones para futuras investigaciones.

3.1. Análisis preliminar de necesidades y contexto

Las etapas iniciales de esta investigación, apoyadas en estudios previos (2018 y 2020), revelaron las percepciones de docentes que trabajan en áreas curriculares de alto contenido práctico, predominantemente en entornos virtuales. Estos docentes enfrentaban desafíos significativos, como el trabajo individualizado y el aislamiento profesional, junto con limitaciones en la integración de herramientas tecnológicas para la enseñanza de contenidos prácticos.

La presencia de un equipo de apoyo especializado, Docentes Orientadores en Tecnologías y el personal de la Unidad de Modalidad Semipresencial, ha sido efectiva, brindando soporte técnico, pedagógico, social y emocional. Sin embargo, muchos docentes tienen dificultades para aprovechar las oportunidades de desarrollo profesional ofrecidas, debido a la falta de alineación con su contexto práctico, la limitada disponibilidad de tiempo, los requisitos de algunos cursos de posgrado y la falta de conocimientos técnicos previos (INET, 2023; ANEP, 2018^a). Los resultados de la investigación revelaron que, en la incorporación de la tecnología por parte de los docentes, influyen múltiples factores interrelacionados. Entre ellos, destacan los tipos de conocimientos necesarios según el modelo TPACK (Mishra y Koehler, 2006; Mishra, 2019), la autoeficacia percibida, las creencias pedagógicas y su inserción en la cultura institucional. Además, para muchos docentes, la tecnología aún no se percibe como un requisito indispensable para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Se constató que para que la integración de tecnologías sea significativa, es necesario que esta permita la introducción de nuevos enfoques en el contenido, la enseñanza y la evaluación, lo que representa un desafío considerable (Garrido-Miranda, 2018).

Investigaciones previas (Slutsky, 2016; Leal y Rojas, 2020) confirman que la autoeficacia influye en la incorporación de tecnologías en la enseñanza, con

factores institucionales y personales que pueden actuar como barreras (conectividad, aspectos técnicos) o apoyos (soporte técnico, cultura institucional).

Los resultados de un análisis en profundidad sobre actitudes, acceso e incorporación de la tecnología mostraron que, si bien el acceso a los recursos no es un obstáculo fundamental, la competencia en su manejo e integración es considerablemente baja. En este contexto, la IBD se presentó como una estrategia para trabajar conjuntamente con los docentes, abordando tanto sus necesidades tecnopedagógicas como las limitaciones personales, tales como la disponibilidad de tiempo, competencias técnicas, y aspectos emocionales como la inseguridad o el aislamiento (Holmberg, 2019).

3.2. Etapas de diseño e implementación

Durante la fase de diseño e implementación de los DP, se apoyó a los docentes en la integración tecnológica, desde la formación en herramientas específicas hasta la creación de materiales didácticos. En base a la retroalimentación de eventos institucionales, se diseñaron talleres breves sobre tecnologías poco familiares, como cámaras GoPro en talleres de mecánica y tabletas digitalizadoras para esquemas y gráficas. Estos talleres proporcionaron una experiencia práctica y permitieron evaluar la utilidad pedagógica en relación con la curva de aprendizaje. Algunos docentes adoptaron con entusiasmo las nuevas tecnologías, mientras que otros decidieron no continuar debido a la dedicación que les implicaría, aunque estarían dispuestos a utilizarlas con soporte técnico adecuado.

Las percepciones de los estudiantes (n=45) se recogieron mediante encuestas y comentarios informales al implementar prototipos preliminares. La IBD reveló emergencias contextuales, mostrando que la mayoría del contenido práctico compartido en aulas virtuales era a través de videos, aunque no eran de

producción del docente. Esto llevó a la creación de un curso en plataforma sobre “Introducción al lenguaje audiovisual y creación de videos de uso educativo” para docentes (n=2) y estudiantes. Para escalar la experiencia, el curso se transformó en un formato modular con apoyo presencial, involucrando a más docentes (n=19) y a sus estudiantes (n=38). Originalmente ofrecido con inscripción y certificación, un ajuste en su diseño permitió que se integrara al “Taller de Recursos Didácticos y Tecnología Educativa” del plan de estudios técnico (ANEP, 2018, b) con un enfoque modular, adaptándose a las limitaciones de tiempo y permitiendo una aplicación directa en los contextos educativos.

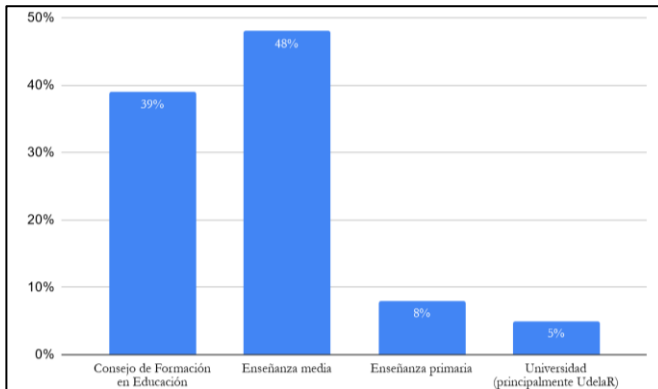
En múltiples ocasiones se recurrió a la flexibilidad de la IBD. Desde sus inicios, este enfoque metodológico ha implicado ajustes sistemáticos en varios elementos del diseño, con el propósito que cada modificación funcione como una experimentación, permitiendo probar y desarrollar teoría en contextos reales (Barab, 2004).

3.3. Reflexiones sobre el proceso y resultados no esperados

El análisis retrospectivo y de la subcategoría emergente referida al origen de los participantes, mostró que la formación en IBD durante el segundo ciclo fue clave para la apropiación del enfoque por los docentes, facilitando su difusión dentro y fuera de la institución. Seminarios abiertos incrementaron el interés en la IBD en diversos subsistemas educativos y a nivel universitario (Fig. 1), lo que llevó a solicitudes de adaptación de esta metodología en otros contextos no técnicos y en diferentes niveles educativos, subrayando su potencial y la necesidad de continuar la investigación.

Figura 1

Procedencia de participantes en jornadas de difusión de la IBD (n=198)



Fuente: Elaboración propia

Un hallazgo no esperado durante la investigación fue que, a medida que los docentes se involucraban más en el proceso, comenzaron a identificar nuevas oportunidades para aplicar la IBD en otros aspectos de su enseñanza. Esto llevó a un enfoque más colaborativo y participativo en el diseño de los DP, alineándose con las prácticas de codiseño, donde los docentes y estudiantes se convierten en co-creadores activos de soluciones educativas (Bertini y Plumley, 2014). Esta modalidad participativa permitió, por una parte, una mejor adaptación de los dispositivos a las necesidades específicas de cada contexto. Por otra parte, empoderó a los participantes como agentes de cambio dentro de sus comunidades educativas. Ambos aspectos permitieron dar continuidad y escalar esta línea de investigación.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos, junto con los hallazgos, permiten reflexionar sobre la efectividad y los desafíos de la IBD, así como sobre las posibles direcciones para futuras investigaciones y aplicaciones en el ámbito de la tecnología educativa.

4.1. Interpretación de los resultados y contexto de hallazgos previos

Los resultados consolidan la IBD como un enfoque efectivo para resolver problemas complejos en la enseñanza práctica en entornos virtuales. La implementación de DP con la incorporación de cámaras GoPro y tabletas digitalizadoras, mejoró la presentación de contenidos y la comprensión de procesos prácticos, adaptando el aprendizaje a contextos específicos. Sin embargo, la integración de tecnologías no siempre se percibe como esencial para mejorar el aprendizaje. En línea con estudios previos mencionados, se sugiere que la autoeficacia docente, más que el conocimiento técnico, es crucial, especialmente entre los docentes noveles, subrayando la necesidad de investigar el codiseño para empoderar a los docentes.

La formación contextualizada y adaptada surge como un factor clave en la implementación de la IBD. Ejemplos como los cursos modulares y microtalleres evidenciaron cómo la flexibilidad del diseño puede abordar las limitaciones de tiempo y recursos de docentes y estudiantes. Esto demuestra la potencialidad del enfoque para adaptar el diseño a las necesidades emergentes y a la experiencia adquirida, lo que refuerza aún más su relevancia en el campo de la educación tecnológica.

4.2. Comparación con estudios previos y relevancia teórica

En cuanto a las implicaciones teóricas, los resultados sugieren que la IBD puede contribuir al avance del conocimiento dentro del modelo TPACK (Mishra, 2019), demostrando que los diferentes tipos de conocimiento no necesitan estar integrados en una sola persona. Este hallazgo se vincula con la teoría de la cognición distribuida y la del TPACK distribuido (Di Blas et al., 2014). Esta última sostiene que el conocimiento se distribuye entre docentes, estudiantes y recursos tecnológicos, creando un entorno de aprendizaje más colaborativo y eficiente. Además, la evolución de la IBD hacia el codiseño promueve un enfoque inclusivo y democrático en la investigación educativa (Gutiérrez y Vossoughi, 2010). En este sentido, la IBD refuerza la importancia del conocimiento contextual y contribuye al desarrollo profesional de docentes y estudiantes, validando su potencial como herramienta de transformación educativa.

4.3. Implicaciones prácticas

Los hallazgos del estudio presentan implicancias prácticas clave para la educación técnica y tecnológica. El enfoque demostró su capacidad para generar DP que son reutilizables, adaptables, escalables o desestimados al no cumplir con las expectativas, lo que subraya la importancia de diseñar soluciones flexibles que puedan ajustarse rápidamente al contexto y a los recursos disponibles.

Además, la participación activa de estudiantes en el equipo de investigación, junto con la colaboración entre estudiantes de diferentes carreras en la implementación de instancias de formación y DP, se valoró en forma muy positiva tanto al potenciar la adquisición de competencias tecnopedagógicas como también al permitir un intercambio de conocimientos y experiencias enriquecedoras.

El diseño de instancias formativas breves y adaptadas a las demandas de tiempo de los participantes es esencial en un entorno de rápido avance tecnológico. Estas formaciones permiten a los docentes abordar problemas locales específicos y complementan su desarrollo profesional continuo sin comprometer la calidad de su formación a largo plazo.

Por último, la formación en IBD y la integración de tecnologías en la enseñanza técnica mostró que el diseño colaborativo y el soporte técnico y pedagógico, proporcionados por equipos de apoyo institucional, son elementos clave para superar las barreras tecnológicas y emocionales que enfrentan los docentes, lo que sugiere que fortalecer estas redes de apoyo dentro de las instituciones es fundamental para garantizar la implementación exitosa de tecnologías educativas.

4.4. Limitaciones del estudio

Estos resultados se enmarcaron en el campo de la educación técnica y sería interesante compararlo con otras formaciones en la que los destinatarios y participantes fueran de otros contextos. Se subraya la necesidad de investigar cómo el contexto influye en la adopción y el éxito de las tecnologías a implementar, pues algunas resultaron más efectivas que otras.

4.5. Conclusiones

Los hallazgos de este estudio abren nuevas líneas de investigación en el campo de la educación técnica y tecnológica. En particular, la incorporación del codiseño como una metodología participativa plantea preguntas interesantes sobre cómo este enfoque puede ser aplicado en diferentes niveles educativos y en otros contextos no técnicos. También es importante continuar explorando el impacto de

la percepción de autoeficacia en la adopción de tecnologías, y cómo el codiseño puede contribuir a mejorar esta percepción entre los docentes.

En resumen, este estudio ha demostrado que la IBD es un enfoque metodológico poderoso, que puede transformar la enseñanza de contenidos prácticos en entornos virtuales. Su flexibilidad, capacidad de adaptación y enfoque participativo no solo han permitido la creación de DP efectivos, sino que también han empoderado a los docentes y estudiantes como co-creadores de su propio aprendizaje. Aunque existen desafíos y limitaciones, la IBD sigue siendo una herramienta valiosa para la innovación educativa y el desarrollo profesional en la educación técnica y tecnológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANEP. (2018a). *Censo Nacional Docente. Informe de resultados (Cap. III, pp. 53-80)*. Consejo Directivo Central, Dirección Sectorial de Planificación Educativa. <https://acortar.link/7umCZO>
- ANEP. (2018b). *Expediente N° 2017-25-1-009255. Montevideo 20 de febrero de 2018*. <https://www.cfe.edu.uy/index.php/plan2017mt>
- Añón, P., Perrone, V., & Martínez, L. (2020). Las prácticas pedagógicas mediadas por TD, en espacios curriculares de alto contenido práctico, que desarrollan los docentes de carreras semipresenciales de INET. *Repositorio Institucional CFE*. <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/1238>
- Añón, P., Perrone, V., Martínez, L., Calero, S., Menéndez, A., Nahum, D., & Merenyi, S. (2020). Dispositivos digitales para la continuidad pedagógica en unidades curriculares de alto contenido práctico. *Repositorio Institucional CFE*. <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/1601>
- Barab, S. (2004). Using design to advance learning theory or using learning theory to advance design. *Educational Technology*, 44(3), 16-20. <https://www.jstor.org/journal/educotech>

- Bertini, P. & Plumley, E. (2014). Co-creation: Designing with the user, for the user. *UX Booth*. <http://www.uxbooth.com/articles/co-creation-designing-with-the-user-for-the-user/>
- De Benito, B. & Salinas, J. M. (2016). La investigación basada en diseño en Tecnología Educativa. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0, 44-59. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=24761>
- De Benito, B., Moreno, J., & Villatoro, S. (2020). Entornos tecnológicos en el codiseño de itinerarios personalizados de aprendizaje en la enseñanza superior. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (74), 73-93. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1843>
- Di Blas, N., Paolini, P., Sawaya, S., & Mishra, P. (2014). Distributed TPACK: Going Beyond Knowledge in the Head. En M. Searson & M. Ochoa (Eds.), *Proceedings of SITE 2014—Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 2464-2472). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://www.learntechlib.org/primary/p/131154/>
- Leal, A. & Rojas, M. (2020). Percepciones de autoeficacia y conocimientos Tpack en profesores en formación. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 16(2), 283-296. <https://doi.org/10.15332/22563067.6295>
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Mishra, P. (2019). Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35, 76-78. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>
- Garrido-Miranda, J. M. (2018). Intención y práctica con TIC en formadores de profesores: Congruencias, colisiones y autoeficacia. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 44(3), 253-269. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052018000300253>
- Gutiérrez, K. D. & Vossoughi, S. (2010). Lifting off the ground to return anew: Mediated praxis, transformative learning, and social design experiments. *Journal of Teacher Education*, 61(1-2), 100-117. <https://doi.org/10.1177/0022487109347877>

- Holmberg, J. (2019). *Designing for added pedagogical value: A design-based research study of teachers' educational design with ICT (DVS report No. 19-001)*. Stockholm University, Faculty of Social Sciences, Department of Computer and Systems Sciences. [Tesis doctoral].
- Instituto Normal de Enseñanza Técnica (INET). (2023). *Relevamiento sobre la formación de los docentes de la institución (Informe no publicado)*.
- Konrad, U. & Bakker, A. (2020). From implementer to co-designer: A teacher's changing role in a design research project. En A. Bakker (Ed.), *Design research in education: A practical guide for early career researchers* (pp. 246-254). Routledge.
- Perrone, V., Añón, P., Martínez, L., Flecchia, S., Calero, S., Menéndez, A., & Varela, D. (2023a). *La IBD en la formación de docentes: Un enfoque para el diseño de dispositivos pedagógicos para la enseñanza técnica y tecnológica en clave de multimodalidad*. ANEP CFE. *Investigación PRADINE* (53). <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/2416>
- Perrone, V., Añón, P., Martínez, L., Calero, S., Menéndez, A., Flecchia, S., & Varela, D. (2023b). *Proyecto dispositivos*. <https://proyectodispositivos.cfe.edu.uy/>
- Philippakos, Z., Howell, E., & Pellegrino, A. (Eds.). (2021). *Design-based research in education: Theory and applications*. Guilford Press.
- Reeves, T. C. (2006). Design Research from a Technology Perspective. En J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (Eds.). *Educational Design Research* (pp. 52-66). Routledge.
- Slutsky, A. (2016). Factors influencing teachers' technology self-efficacy. *Dissertation*, Gardner-Webb University. https://digitalcommons.gardner-webb.edu/education_etd/238

CAPÍTULO XIX

ESTRUCTURA DE UN ECOSISTEMA DIGITAL DE APRENDIZAJE PARA FOMENTAR LAS HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

Clara Rocío Henao Zárate

chz994@id.uib.eu, clarohenao@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-0960-7373>

Colombia

RESUMEN

El presente estudio propone la estructura de un Ecosistema Digital de Aprendizaje (EDA) para fomentar el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de secundaria. A medida que aumenta la demanda de competencias investigativas, los EDA se presentan como una solución innovadora que integra plataformas tecnológicas y metodologías pedagógicas, con el fin de mejorar el aprendizaje autónomo, la recolección de datos y el análisis crítico. La investigación se basa en una revisión sistemática de la literatura académica publicada entre 2017 y 2024, utilizando bases de datos reconocidas. Se seleccionaron artículos y tesis que abordaron tanto el impacto de los EDA como el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de secundaria. Se emplearon enfoques cualitativos y cuantitativos para proporcionar una visión integral de los efectos de los EDA en la educación. Los resultados destacan la diferencia entre competencia y habilidad, especificando las definiciones de competencia y habilidad investigativas. Además, se detallan las estrategias pedagógicas que facilitan el desarrollo de dichas habilidades. En la discusión, se subraya la capacidad de los EDA para transformar el entorno educativo, superando las limitaciones de los sistemas tradicionales de gestión del aprendizaje. Se concluye que la implementación de estos ecosistemas es crucial para preparar a los estudiantes ante los desafíos académicos y profesionales del siglo XXI.

1. INTRODUCCIÓN

En el panorama educativo actual, el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes de secundaria ha adquirido una relevancia crucial para promover el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la autonomía en el aprendizaje. La rápida evolución de las tecnologías digitales ha transformado de manera significativa los métodos de enseñanza y aprendizaje, abriendo nuevas posibilidades para mejorar estos procesos. En este contexto, los Ecosistemas Digitales de Aprendizaje (EDA) se presentan como una solución innovadora, al integrar diversas

herramientas y recursos digitales que apoyan de manera efectiva el desarrollo de dichas habilidades.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (2006), a través de los Estándares Básicos de Competencia, establece las guías que describen los conocimientos y habilidades mínimas que los estudiantes deben adquirir en áreas como lenguaje, matemáticas, ciencias (naturales y sociales) y ciudadanía, en los niveles de educación básica y media. En el ámbito de las ciencias naturales y sociales, se incluye el eje articulador "Me aproximo al conocimiento como científico(a) social o natural", donde se promueven aspectos esenciales como la observación de fenómenos, la formulación de preguntas, la aplicación de teorías científicas, la identificación de variables y la búsqueda de información en fuentes fiables. Estos componentes coinciden plenamente con lo que se conoce como habilidades investigativas, según lo sustentan múltiples estudios y análisis de la literatura académica.

Un Ecosistema Digital de Aprendizaje (EDA) se define como un entorno dinámico e interconectado que integra usuarios, tecnologías y flujos de datos para facilitar el aprendizaje y alcanzar metas educativas específicas. Este enfoque va más allá de los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS) tradicionales, los cuales se centran en la administración y distribución de contenidos educativos. Por su parte, los EDA ofrecen un entorno holístico que favorece la personalización del aprendizaje, la colaboración y el acceso a una amplia gama de recursos educativos, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo.

Este estudio explora la importancia de implementar un EDA para fortalecer las habilidades investigativas en estudiantes de secundaria. A través de una revisión sistemática de la literatura, se identifican las competencias clave que deben desarrollarse en esta etapa educativa, así como las estrategias pedagógicas más eficaces para lograr este objetivo. Además, se examina la estructura y los componentes fundamentales de un EDA, destacando su potencial para transformar el aprendizaje y mejorar los resultados académicos.

La investigación se fundamenta en el análisis de artículos científicos y tesis doctorales publicados entre enero de 2017 y junio de 2024, en inglés y español, utilizando bases de datos académicas reconocidas. Los resultados de este estudio proporcionarán una base sólida para la implementación de EDA en el contexto educativo, con el fin de preparar a los estudiantes para los retos académicos y profesionales del futuro.

2. MÉTODO

Para el logro del propósito principal de este estudio, se llevó a cabo un análisis sistemático teniendo en cuenta lo propuesto por la declaración PRISMA (Page et al, 2021).

2.1. Criterios de elegibilidad

Los documentos utilizados se seleccionaron teniendo en cuenta los siguientes criterios de inclusión: 1) artículos científicos y tesis doctorales sobre habilidades investigativas en los niveles educativos secundaria, grados 10, 11 y 12, y ecosistemas digitales de aprendizaje en diferentes niveles educativos; 2) artículos publicados en los idiomas inglés y español; y 3) artículos publicados en el período comprendido entre enero de 2017 y junio 30 de 2024.

2.2. Protocolo de búsqueda

Las bases de datos utilizadas fueron: Scopus, Web of Science y ERIC, y, además, se usó el motor de búsqueda Google Scholar.

2.3. Identificación

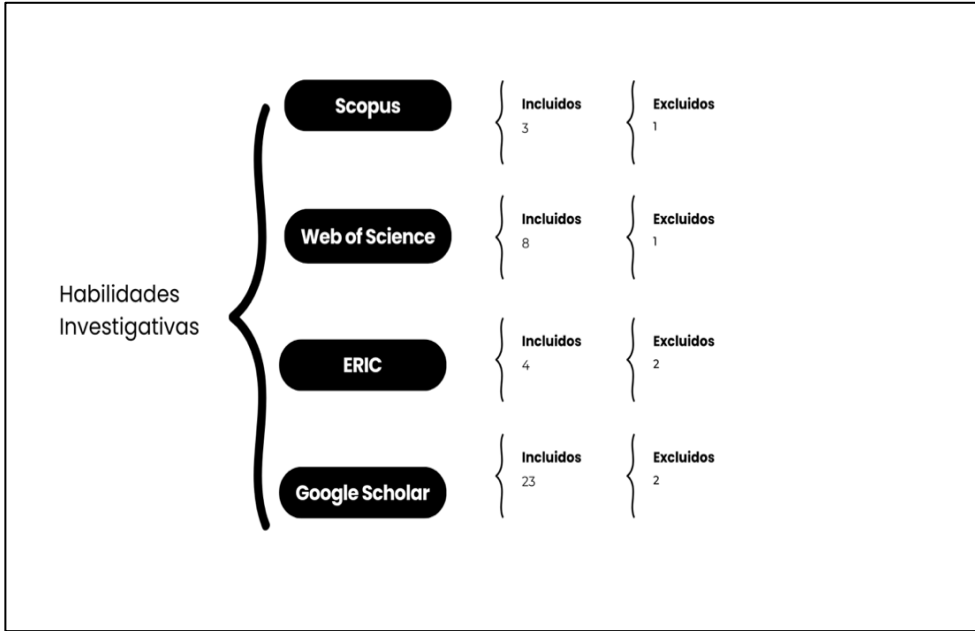
Para la búsqueda de los documentos, se hizo uso del sistema de alertas de cada una de las bases de datos mencionadas en el punto anterior, teniendo en cuenta los descriptores o palabras clave: habilidades investigativas, educación secundaria y ecosistemas digitales de aprendizaje.

2.4. Selección

Se hizo una revisión de cada uno de los artículos, teniendo en cuenta los descriptores, para eliminar los duplicados. Para facilitar, esta actividad se utilizó una hoja electrónica del programa Excel. Ver Figuras 1 y 2.

Figura 1

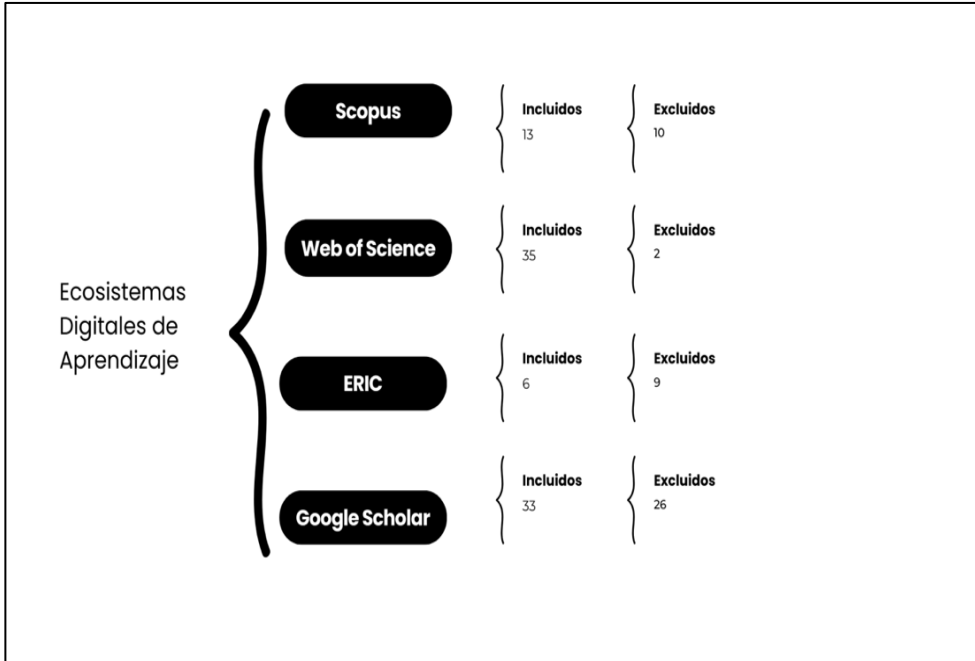
Habilidades Investigativas: Número de artículos encontrado en Bases de datos utilizadas



Fuente: Elaboración propia

Figura 2

Ecosistemas Digitales de Aprendizaje: Número de artículos encontrado en Bases de datos utilizadas



Fuente: Elaboración propia

2.5. Elegibilidad o idoneidad

En esta fase se revisaron todos los archivos seleccionados, teniendo en cuenta el texto completo. Para este efecto, se tuvieron en cuenta las siguientes preguntas:

- ¿Qué es un Ecosistema Digital de Aprendizaje (EDA) y cuál es su estructura?
- ¿Cuál es el concepto de habilidad investigativa?
- ¿Cuál es el concepto de competencia investigativa?

- ¿Cuáles son las habilidades investigativas que se deben desarrollar en secundaria?
- ¿Qué estrategias pedagógicas se utilizan para el desarrollo de habilidades investigativas?
- ¿Qué es un ecosistema digital de aprendizaje (EDA) y cuál es su estructura?

2.6. Inclusión

En este último momento, se tomaron en cuenta los artículos que permitieron dar respuesta a las preguntas propuesta en la anterior fase (Elegibilidad o idoneidad).

3. RESULTADOS

3.1. Competencia Investigativa vs Habilidad Investigativa

Para poder abordar los conceptos Competencia Investigativa y Habilidad Investigativa, se buscó la respuesta a la siguiente pregunta ¿Qué diferencia hay entre competencia investigativa y habilidad investigativa? Ver en la Tabla 1 y Tabla 2.

Tabla 1*Diferencia entre Competencia y Habilidad*

Definiciones	Ejemplos
<p>Competencia: Conjunto amplio que incluye habilidades, conocimientos, actitudes y comportamientos necesarios para realizar una tarea de manera efectiva en un contexto particular.</p>	<p>Desarrollo de software implica las siguientes competencias: programar, conocer metodologías ágiles, gestionar proyectos y resolver problemas.</p>
<p>Habilidad: Capacidad específica para realizar una tarea con éxito. Puede ser innata o adquirida a través de la práctica y la educación.</p>	<p>Programar en Python, tocar un instrumento musical, o tener la capacidad de escuchar activamente.</p>

Fuente: Kiesler (2023). Approaching the concept of competency. En Modeling Programming Competency (pp. 17-36).

Tabla 2*Competencia Investigativa vs Habilidad Investigativa*

Definiciones	Ejemplos
<p>Competencia Investigativa: Conjunto amplio que integra habilidades, conocimientos, actitudes y comportamientos necesarios para llevar a cabo una investigación de manera efectiva.</p>	<p>Diseño de estudios, la recolección y análisis de datos, la interpretación de resultados y la comunicación de hallazgos</p>
<p>Habilidad Investigativa: Capacidad específica y técnica utilizada en el proceso de investigación.</p>	<p>Incluye tareas como la recolección de datos, el análisis de datos, y la redacción de informes de investigación.</p>

Fuente: Vieno, Rogers y Campbell (2022) Broadening the definition of ‘research skills’ to enhance students’ competence across undergraduate and master’s programs.

3.2. Habilidades investigativas que se puede desarrollar en secundaria

Teniendo en cuenta las definiciones en la Tabla 2 y los artículos de investigación productos de la fase de Inclusión, se elaboró la Tabla 3, que contiene las habilidades investigativas que se identificaron:

Tabla 3

Habilidades Investigativas

Habilidad	Descripción
Formulación de Preguntas de Investigación	Identificar problemas relevantes y formular preguntas claras.
Búsqueda y Revisión de la Literatura	Buscar información relevante, evaluar su calidad y sintetizarla.
Recolección de Datos	Utilizar métodos adecuados para recolectar datos.
Análisis de Datos	Aplicar técnicas estadísticas para analizar datos.
Interpretación de Resultados	Interpretar resultados críticamente y relacionarlos con la hipótesis.
Comunicación de Resultados	Presentar hallazgos de manera clara, escrita y oral.

Habilidad	Descripción
Ética en la Investigación	Aplicar principios éticos en la investigación.

Fuente: Banu et al. (2022); Bozu, Calduch y Rubio (2024); Maddens et al. (2023); Varías-Palacios et al. (2023); Farfán Córdova (2022); Alamettälä y Sormunen (2020); Noriega-Castillo (2022); Humánez- Martínez (2023); Ludeña-Huamán (2022).

3.3. Estrategias pedagógicas que facilitan el desarrollo de habilidades investigativas

¿Qué estrategias pedagógicas se utilizan para el desarrollo de habilidades investigativas?

Sobre la definición de estrategias pedagógicas, Díaz Barriga y Hernández Rojas (2004), afirman que son "procesos de mediación instruccional que implican el diseño y uso de procedimientos específicos para organizar la enseñanza de manera que se favorezca el aprendizaje significativo, facilitando la adquisición y desarrollo de competencias" (p. 45). Por otro lado, OpenAI (2024), en este mismo sentido indica que:

Una estrategia pedagógica se define como el conjunto de acciones planificadas y organizadas que los docentes utilizan para guiar y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, buscando que los estudiantes alcancen los objetivos educativos propuestos. Estas estrategias incluyen métodos, técnicas y recursos que permiten adaptar la enseñanza a las características y necesidades del grupo de estudiantes, optimizando su aprendizaje.

Se puede afirmar, que, en ambas definiciones, las estrategias pedagógicas actúan como facilitadores entre el contenido educativo y el estudiante, permitiendo que este último desarrolle sus competencias.

Tabla 4

Estrategias pedagógicas para el desarrollo de Habilidades Investigativas

Estrategia	Utilidad
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	Aplicar habilidades investigativas en contextos reales.
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar pensamiento crítico, autonomía y colaboración.
Aprendizaje Basado en la Indagación	Formular preguntas, investigar y concluir basados en evidencias.
Método de Estudio de Caso	Analizar situaciones reales, identificar problemas y proponer soluciones.
Uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)	Acceder a información actualizada y usar software para análisis de datos.
Aprendizaje Colaborativo	Aprender de compañeros y desarrollar habilidades en un entorno colaborativo.

Estrategia	Utilidad
Discusión y Debate	Desarrollar habilidades de argumentación y análisis de diferentes perspectivas.
Metacognición y Reflexión	Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y mejorar continuamente.

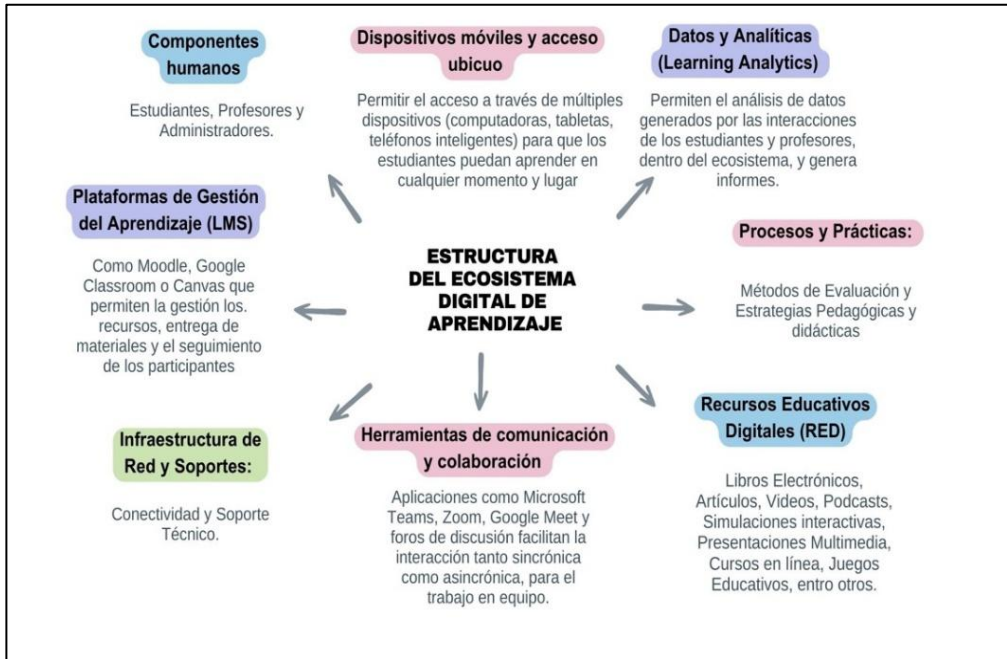
Fuente: Junchaya-Palomino et al. (2024); Noriega-Castillo (2022); Rojas-Zúñiga (2021); Macdiarmid, Merrick y Winnington (2024); Creaser, Ochai y Herold (2020); Sinensis, Firdaus y Saulon (2022); Sagita, Rahmat, Priyandoko y Sriyati (2023); Guo et al. (2020).

3.4. Ecosistema Digital de Aprendizaje

Un Ecosistema Digital de Aprendizaje (EDA) es un entorno dinámico e interconectado para facilitar el aprendizaje, en el que interactúan usuarios, prácticas, tecnologías y flujos de datos, funcionando mutuamente para lograr un objetivo establecido (Nguyen et al. (2023) y (Tammets, Khulbe, Sillat y Ley, 2022). Adicionalmente, Punie y Redecker (2017), afirman que, está compuesto por “herramientas, plataformas y recursos interconectados que permiten a los estudiantes desarrollar competencias digitales y acceder a experiencias de aprendizaje personalizadas, flexibles y colaborativas”.

Figura 3

Estructura del Ecosistema Digital de Aprendizaje



Fuente: González-Sanmamed et al. (2020); Pardo-Baldoví et al. (2023)

3.5. Ecosistema Digital de Aprendizaje para fortalecer el desarrollo de Habilidades Investigativas

Un EDA diseñado para fortalecer las habilidades investigativas en estudiantes de secundaria, además de las herramientas planteadas en la Figura 3 debe integrar herramientas tecnológicas y pedagógicas que permitan a los estudiantes desarrollar competencias clave en la investigación, como la recolección, análisis, y presentación de datos. A continuación, se presentan los componentes de un EDA para fortalecer el desarrollo de habilidades investigativas, basado en diferentes fuentes de información.

Tabla 5

Estructura del Ecosistema Digital de Aprendizaje para fortalecer el desarrollo de Habilidades Investigativas

Componente	Descripción	Función	Fuente
Plataforma de Gestión del Aprendizaje (LMS)	Plataforma LMS (como Moodle o Google Classroom) actúa como el núcleo del ecosistema.	Posibilita la creación de módulos de investigación, la colaboración y el seguimiento continuo.	Rasouliau, Rabiee & Haddadi (2022)
Recursos Educativos Digitales	Artículos científicos, bases de datos académicas, y libros electrónicos que proporcionan fundamentos teóricos necesarios para la investigación.	Permiten a los estudiantes el acceso a fuentes confiables para investigar y desarrollar habilidades en recolección de información.	UNESCO (2021)
Simulaciones y Laboratorios Virtuales	Herramientas que permiten la experimentación científica de manera interactiva y sin necesidad de infraestructura física.	Posibilitan el desarrollo habilidades analíticas y experimentales en áreas como ciencias naturales y matemáticas.	Redecker & Punie (2017)
Herramientas de Colaboración	Plataformas como Google Docs y Microsoft Teams que fomentan el trabajo en grupo	Los estudiantes pueden colaborar en tiempo real o asincrónicamente,	Otto et al. (2023)

Componente	Descripción	Función	Fuente
	y la creación colaborativa de proyectos investigativos.	facilitando el trabajo en investigaciones de manera conjunta.	
Analítica de Aprendizaje	Los sistemas de analítica educativa permiten monitorear el progreso de los estudiantes	Facilita la identificación áreas de mejora en habilidades investigativas y la personalización de la enseñanza en función del desempeño de los estudiantes.	Gonzalez & Chiappe (2024)
Acceso a Bibliotecas Digitales	Repositorios de investigación, bibliotecas digitales y bases de datos académicas como Google Scholar o Redalyc que permiten la búsqueda de literatura confiable.	Ayuda al acceso a investigaciones previas y fomenta la consulta de literatura científica como base para proyectos investigativos	Adams et al. (2021).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados presentados en la Tabla 1 permiten diferenciar de forma clara entre los conceptos de competencia y habilidad, ya que se evidencia que la competencia es un conjunto más amplio que incluye habilidades,

conocimientos, actitudes y comportamientos necesarios para realizar una tarea de manera efectiva en un contexto particular. Por otro lado, la habilidad es una capacidad específica para realizar una tarea con éxito; dicho de otra forma, la habilidad es parte de la competencia. Esta afirmación es consistente con lo concluido por Kiesler (2023), quien diferencia entre las competencias necesarias para desarrollar software (programar, conocer metodologías ágiles, gestionar proyectos y resolver problemas) y una habilidad específica requerida para programar, como es programar en Python.

En cuanto a la diferencia entre el concepto de competencia investigativa y habilidad investigativa, a partir de los resultados de la Tabla 2, se puede concluir que la primera integra habilidades, conocimientos, actitudes y comportamientos necesarios para desarrollar una investigación de manera efectiva, mientras que la segunda es una capacidad técnica específica utilizada en el proceso de investigación. Esta conclusión es coherente con lo hallado en el estudio desarrollado por Vieno, Rogers y Campbell (2022), quienes definen la **competencia investigativa** como un conjunto amplio de habilidades, conocimientos, actitudes y comportamientos necesarios para realizar investigaciones de manera efectiva, y la **habilidad** como las capacidades técnicas específicas utilizadas dentro del proceso de investigación.

Las estrategias pedagógicas que han demostrado ser más efectivas para el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de secundaria son las registradas en la Tabla 4, principalmente el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje Basado en Problemas, ya que permiten

contextualizar el aprendizaje, aplicando las habilidades en situaciones reales o resolviendo problemas complejos. Estas estrategias no solo promueven el desarrollo de habilidades técnicas, sino también de competencias esenciales como la autonomía, la colaboración y el pensamiento crítico.

En relación con el Aprendizaje Basado en Problemas, Noriega-Castillo (2022) concluyó que este enfoque mejora las capacidades investigativas y desarrolla habilidades para plantear problemas, formular objetivos e hipótesis, buscar información en fuentes confiables y operacionalizar la metodología. Además, fomenta el autoaprendizaje y el análisis del estudiante, lo que lleva a una mejor comprensión y aplicación del conocimiento. Por otro lado, Guo et al. (2020) afirman que el Aprendizaje Basado en Proyectos permite a los estudiantes desarrollar habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la colaboración en equipo, así como la presentación de informes y exposiciones.

Los **Ecosistemas Digitales de Aprendizaje (EDA)** y los **Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS)** son conceptos relacionados, pero difieren en su enfoque, alcance y funcionalidad. El LMS es una herramienta específica y centralizada para la gestión del aprendizaje, mientras que el EDA es un entorno más amplio e integrador que utiliza múltiples herramientas y plataformas para proporcionar una experiencia de aprendizaje rica y personalizada. En este mismo sentido, Tuamsuk et al. (2023) enuncian que los EDA se definen como entornos dinámicos y vivos donde la interacción entre sus componentes ayuda a analizar y diseñar herramientas y servicios para mejorar el rendimiento del aprendizaje.

En cuanto a las características principales de un **Ecosistema Digital de Aprendizaje (EDA)** para fortalecer las habilidades investigativas en estudiantes de secundaria, además de las herramientas planteadas en la Figura 3, este debe integrar herramientas tecnológicas y pedagógicas que permitan a los estudiantes desarrollar competencias clave en la investigación, tales como la recolección, análisis y presentación de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., & Giesinger Hall, C. (2021). *The NMC Horizon Report: 2021 K-12 Edition*. <https://eric.ed.gov/?id=ED582134>
- Alamettälä, T. & Sormunen, E. (2020). The effect of a teaching intervention on students' online research skills in lower secondary education. *Information Research*, 25(2). <https://informationr.net/ir/25-2/paper861.html>
- Banu, S. R., Banu, S. B., Chandini, S., Thulasi, V. V. Y. R., Jyothi, M. K., & Nusari, M. S. (2022). Assessment of research skills in undergraduates students. *Journal of Positive School Psychology*, 6(6), 6938-6948. <http://journalppw.com>
- Bozu, Z., Caldach, I., & Rubio, M. J. (2024). The baccalaureate research work. Students' perspective on the development of competences and attitudes towards research. *Revista de Educación Educativa*, 42(1), 203-222. DOI: <https://doi.org/10.6018/rie.548161>
- Creaser, C. S., Ochai, E. M., & Herold, J. D. D. (2020). Enhancing the roles of information and communication technologies in doctoral research processes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 27. <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-020-00212-3>
- Farfán Córdova, M. G. (2022). Estudio comparativo de instrumentos de medición de las competencias investigativas: Una revisión sistemática (Tesis de Doctorado). *Escuela Posgrado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/84482>

- Gonzalez, N. A. P. & Chiappe, A. (2024). Learning analytics and personalization of learning: A review. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 32(122), 1-24. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362024003204234>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Repositorio Universidad de Coruña*. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/27037>
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Humánez Martínez, C. G. (2023). Desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de la media académica. *Revista Oratores*, 18, 74-90. https://www.researchgate.net/publication/372053203_Desarrollo_de_comp_etencias_investigativas_en_estudiantes_de_la_media_academica
- Junchaya-Palomino, N. R., Díaz Espinoza, M., García Atoche, G. C., Armas Rebaza, L. G., Rivas, L. E., & Morocho Ricalde, C. J. (2024). Evaluación del impacto del aprendizaje basado en proyectos frente a la clase invertida en el desarrollo de habilidades de investigación. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(123), 40-51. <https://doi.org/10.25100/iyc.v15i2.2596>
- Kiesler, N. (2023). Approaching the concept of competency. *Modeling Programming Competency*, 17-36. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47148-3_2
- Ludeña-Huamán, M. V. (2022). Habilidades investigativas y entornos virtuales en las capacidades emprendedoras de estudiantes de secundaria en una institución educativa pública, Lima 2022 (Tesis doctoral, Universidad César Vallejo). *Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/112269>
- Macdiarmid, R., Merrick, E., & Winnington, R. (2024). Using unfolding case studies to develop critical thinking for Graduate Entry Nursing students: an educational design research study. *BMC Nursing*, 23, 399. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-02076-8>
- Maddens, L., Depaepe, F., Raes, A., & Elen, J. (2023). Fostering students' motivation towards learning research skills: The role of autonomy, competence and relatedness support. *Instructional Science*, 51, 165-199. <https://doi.org/10.1007/s11251-022-09606-4>

- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Noriega Castillo, L. H. (2022). Las estrategias de aprendizaje basado en problemas para desarrollar capacidades investigativas en estudiantes de educación secundaria [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Trujillo]. *Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Trujillo*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82608>
- OpenAI. (2024). ChatGPT (versión del 27 de septiembre) [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://chat.openai.com/chat>
- Otto, S., Bertel, L. B., Lyngdorf, N. E. R., Markman, A. O., Andersen, T., & Ryberg, T. (2023). Emerging Digital Practices Supporting Student-Centered Learning Environments in Higher Education: A Review of Literature and Lessons Learned from the Covid-19 Pandemic. *Education and Information Technologies*, 29, 1673-1696. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11789-3>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., & Moher, D. (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>
- Pardo-Baldoví, M. I., San Martín-Alonso, Á., & Peirats-Chacón, J. (2023). The Smart Classroom: Learning Challenges in the Digital Ecosystem. *Education Sciences*, 13(7), 662. <https://doi.org/10.3390/educsci13070662>
- Rasoulían, A., Rabíee, H., & Haddadi, M. (2022). The role of digital learning ecosystems in fostering flexible learning environments. *Journal of Educational Technology Research and Development*, 70(2), 153-176. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10023-6>
- Redecker, C. & Punie, Y. (2021). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. *Publications Office of the European Union*. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Rojas Zúñiga, S. A. (2021). Propuesta de un programa de habilidades investigativas para el desarrollo de la competencia de indagación científica en estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la I.E. "San José" - Chiclayo. *Universidad César Vallejo, Repositorio Institucional*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78100>

- Sagita, S., Rahmat, A., Priyandoko, D., & Sriyati, S. (2023). Developing and Validating the Research Skills Metacognitive Questionnaire: A Comprehensive Exploration of Instrument Design and Validation. *Migration Letters*, 20(8), 606-616. <https://migrationletters.com/index.php/ml/article/view/5431>
- Sinensis, A. R., Firdaus, T., & Saulon, B. O. (2022). Building Student Research Skills Through Collaborative Real-World Analysis-Based Learning. *Indonesian Review of Physics (IRIP)*, 5(2), 57-65. <https://doi.org/10.12928/irip.v5i2.6488>
- UNESCO. (2021). Global Education Monitoring Report 2021: The role of digital tools in educational inclusion. *UNESCO DOC, Biblioteca Digital*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377841>
- Varías-Palacios, R. A., Llontop-Ynga, E. G., Murillo-Tapia, J. P., & Tenorio-Vilchez, C. (2023). Research skills in high school students: A systematic review. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 18(1), 109-112.

CAPÍTULO XX

LA WEBQUEST EN LA FORMACIÓN PRÁCTICA DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Rafael Duro Garrido

rdurog@aeuosuna.org <https://orcid.org/0000-0002-7141-5903>

Escuela Universitaria de Osuna (España)

RESUMEN

En el presente trabajo nos centraremos en el papel de la WebQuest dentro de la formación del profesorado universitario. Tiene la finalidad principal de incluir la actividad de la WebQuest en la formación práctica del alumnado en la Educación Primaria. La razón de ser de esta meta responde a un objetivo de carácter eminentemente utilitario, ya que se pretende que el alumnado de esta titulación universitaria pueda adquirir la capacidad de desarrollar este instrumento didáctico en el marco de su desempeño profesional. Es por ello que se desea evaluar la posibilidad de implantación de dicho recurso y su desarrollo por los futuros docentes. Desde un punto de vista metodológico, desarrollará un esquema bipartito en el que por un lado se analizarán las potencialidades de la WebQuest como actividad didáctica y por otro se desarrollará una propuesta metodológica para la implementación de esta actividad en la formación práctica del alumnado en el Grado en Educación Primaria. En la discusión y los resultados se realizarán observaciones sobre las posibles aplicaciones que la inclusión de la WebQuest puede tener en el desempeño profesional de los futuros docentes, en coherencia con los objetivos antes expuestos. Finalmente se establecerán una serie de conclusiones generales destinadas a poner de manifiesto la importancia del desarrollo de iniciativas como las que propone este trabajo.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. La WebQuest y las nuevas tecnologías

Hace ya décadas que las llamadas nuevas tecnologías han abierto nuevos campos en el mundo de la docencia y de la didáctica. No obstante, no todas las tecnologías de las que se dispone en la actualidad son realmente nuevas o novedosas, habida cuenta de la trayectoria de décadas con las que algunas de ellas cuentan. Y es que en ocasiones la importancia de las herramientas digitales reside más en sus aplicaciones y las posibilidades que ofrece que en su carácter novedoso. Entre estos recursos podemos destacar la WebQuest. La búsqueda web o la filtración de contenidos tienen una importancia singular para coadyuvar al efectivo desarrollo el proceso de enseñanza-aprendizaje, máxime cuando uno de los retos de la

educación actual es el de aprender a filtrar y seleccionar las ingentes cantidades de información de las que disponemos. Y esta es una competencia que deben desarrollar tanto alumnos (López-Flamarique, Egaña y Garro, 2019) como docentes (Gutiérrez y Serrano, 2018)

Los orígenes de la WebQuest se remontan al año 1995, cuando los profesores Bernie Dodge y Tom March comenzaron a desarrollar esta iniciativa en la Universidad Estatal de San Diego. Desde entonces, como se ha visto, el uso de este recurso en la enseñanza ha suscitado la proliferación de publicaciones de diverso tipo.

Es sabido que la docencia universitaria en la Educación Primaria ofrece muchas posibilidades. En esta misma línea constatamos la importancia de ofrecer una formación integral resaltando la importancia del uso de diferentes herramientas y recursos didácticos. De este modo se pretende ahondar en la formación práctica de los futuros docentes teniendo siempre presente la importancia de un desarrollo profesional exitoso. Precisamente por este motivo, la presente propuesta podrá desarrollarse durante la formación práctica del alumnado en centros educativos.

1.2. Objetivos

Como se ha advertido, el presente trabajo tiene como meta principal desarrollar una propuesta de implantación de la WebQuest en el programa de prácticas del alumnado del Grado en Educación Primaria. Sin embargo, en un ejercicio de síntesis podemos decir que esencialmente se buscan dos objetivos:

1. Evaluar las posibilidades didácticas de la búsqueda autónoma de información en el marco de la práctica profesional con alumnos y alumnas de Educación Primaria.

2. Desarrollar un método para la implantación de la WebQuest en la intervención con alumnos del Grado en Educación Primaria bajo la supervisión de los tutores académicos de prácticas.

Como puede verse, los objetivos tienen una doble vertiente. Por un lado, en un ejercicio teórico se analizan y desarrollan las posibilidades de esta herramienta de trabajo, y por otro se realiza una propuesta de intervención que puede aplicarse en este ámbito.

2. MÉTODO

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, el presente estudio se basará en una metodología bipartita. Así pues, se analizarán las posibilidades de la WebQuest desde un punto de vista didáctico en primer lugar y posteriormente se desarrollará la propuesta de aplicación. Este esquema metodológico viene motivado por la importancia de la autonomía en el desarrollo de estrategias de implantación de proyectos didácticos en el mencionado Grado en Educación Primaria. La propuesta guarda así relación con los objetivos propuestos.

Desde un punto de vista más específico, se procederá en primer lugar al análisis de las características de la WebQuest que pueden ayudar en mayor medida a cumplir con los objetivos de la etapa, y que por tanto pueden servir como indicadores a la hora de elaborar situaciones de aprendizaje o de plantear intervenciones educativas. De este modo se garantizaría el cumplimiento del primer objetivo. Una vez acometido este propósito se

trabajará en una metodología para hacer posible la implantación de dicha herramienta.

Desde un punto de vista general, puede comprobarse así que la propuesta metodológica que deseamos implantar tendría, al igual que los objetivos planteados, dos vertientes esenciales: una teórica destinada al análisis de la importancia de la herramienta que nos ocupa y posteriormente un enfoque más práctico orientado a la inclusión de esta herramienta en la elaboración y aplicación de materiales didácticos en el ámbito de la formación práctica del alumnado.

3. RESULTADOS

En relación con lo planteado anteriormente, lo primero que debemos conocer es la relación que este recurso guarda con los objetivos de la etapa de Educación Primaria o, dicho de otro modo, en qué grado y de qué forma el recurso contribuye a la consecución de dichos objetivos. El Real Decreto 157/2022 de 1 de marzo, encargado de establecer la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, determina con claridad que uno de los objetivos de la etapa, concretamente el b), es el de “desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio”. De igual modo el citado objetivo también habla de la importancia de aspectos como la iniciativa personal, la curiosidad, la creatividad en el aprendizaje y el espíritu emprendedor (Real Decreto 157/2022 de 1 de marzo, pp. 7-8). Atendiendo a lo anterior, es fácil comprobar que estas metas se adhieren con precisión a la finalidad de la

WebQuest, en la que la capacidad autónoma de aprendizaje y la iniciativa del alumnado son aspectos clave.

Si recurrimos a las competencias clave de la etapa, sustanciada en el artículo 9 de la citada ley, encontraremos que se habla de dos que resultan de singular importancia en este caso: la competencia digital y la de aprender a aprender (Real Decreto 157/2022 de 1 de marzo, p. 19). Ambas destrezas tienen que ver con el desarrollo de actividades de búsqueda web en tanto que persiguen promover la autonomía y la capacidad del alumnado para construir su propio aprendizaje. Por su parte, dentro de la Competencia en Comunicación Lingüística (CCL) encontramos el tercer descriptor operativo que indica si el alumno o alumna “localiza, selecciona y contrasta” información procedente de dos o más fuentes, “evaluando su fiabilidad y utilidad” (Real Decreto 157/2022 de 1 de marzo, p. 20).

Los ejemplos anteriores vienen a acreditar la importancia de las competencias que desarrolla la WebQuest para la etapa en particular, y para la formación del alumnado en general. Pero además de indagar sobre las diferentes disposiciones legislativas es imperativo ofrecer un método o propuesta para poder implementar este recurso de forma exitosa en la intervención educativa. Se trata de un aspecto capital, ya que toda propuesta didáctica debe contener un desarrollo práctico para hacerse viable.

Ya que la etapa de Educación Primaria abarca seis cursos, la edad y capacidades del alumnado varía notablemente a lo largo de este tiempo. Por esta razón se ha considerado pertinente desarrollar la propuesta para el

sexto curso, en el que el alumnado contará con unos 12 años de edad, momento en el que se desarrolla con mayor claridad la capacidad de manejar, filtrar y procesar la información. En lo referente a las materias, la gran ventaja que ofrece la WebQuest como herramienta es su versatilidad, pues puede adaptarse a cualquier aspecto o temática que se desee investigar.

El primero de los aspectos en los que hemos de incidir es la duración de la actividad. En este sentido, es totalmente recomendable que la WebQuest planificada en la situación de aprendizaje tenga el planteamiento de una actividad de no más de tres sesiones de duración⁴. Una posible propuesta organizativa de las sesiones es la siguiente:

-Primera sesión: Explicación de la actividad por parte del alumno o alumna en prácticas, bajo la supervisión del tutor académico. Este punto incluirá las siguientes iniciativas:

*Definición del concepto de WebQuest.

*Formación de grupos de clase y distribución de las preguntas: En este punto se procederá a la ordenación y formación de grupos en clase. No es recomendable la formación de grupos de más de tres personas. A cada grupo se le otorgará una pregunta sobre un punto específico de la materia que deberá responder y que supondrá el inicio del proceso de investigación.

*Pautas para la realización de búsquedas web. Criterios básicos de selección de información: En este punto se darán las pautas para la

⁴ Se considerará que cada sesión tendrá una duración de 55 minutos.

búsqueda web en sitios seguros. Ya que probablemente será una de las primeras experiencias de contacto del alumnado con esta actividad, lo más conveniente es ofrecer a los estudiantes un listado de sitios web que contengan información fiable y contrastada sobre la materia.

-Segunda sesión: Búsqueda web. En esta sesión se desarrollará la búsqueda web propiamente dicha. La sesión debe tener lugar en el aula de informática del centro, o en el aula de clase si hay equipos portátiles disponibles. El alumnado deberá organizarse en los grupos establecidos. El o la docente deberá ejercer en este caso una labor de orientación de grupo en grupo.

-Tercera sesión: En esta tercera y última sesión el alumnado deberá exponer la metodología que ha seguido para realizar la búsqueda y los criterios que ha utilizado para seleccionar las fuentes de información empleadas. Una vez concluida esta explicación cada grupo deberá hacer pública la respuesta a la pregunta planteada al inicio de la actividad.

La dinámica de la actividad se ha diseñado pensando en dos aspectos clave. Por un lado, se desea potenciar la investigación y el aprendizaje autónomo, objetivo que por otra parte se desprende de la estructura y finalidades de la propia WebQuest. Sin embargo, también se persigue que el alumnado trabaje la competencia de expresión oral, que figura recogida en el decreto citado anteriormente como el primero de los descriptores operativos de la competencia en comunicación lingüística (Real Decreto 157/2022 de 1 de

marzo, p. 20)⁵. Esta actividad puede incluirse en varias situaciones de aprendizaje. No obstante, en ocasiones es posible que la propia programación didáctica no permita la dedicación de tres sesiones completas a una sola actividad. En esos casos es posible incluir la explicación como una intervención más breve, de unos 15 minutos, dejando los 40 restantes a la propia actividad de búsqueda.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Desarrollo de la propuesta

La aplicación de esta propuesta didáctica y su integración en las situaciones de aprendizaje tiene como objetivo principal el ejercicio de varias capacidades del alumnado en una sola actividad. Se persiguen, por tanto, varios objetivos al mismo tiempo y ello requiere no solo una exhaustiva observación de la actividad, sino también un profundo análisis y evaluación de la misma.

En primer lugar, hay que resaltar las potencialidades de la propuesta. Consideramos que la presente iniciativa posee una gran versatilidad, ya que puede aplicarse, por su estructura y contenidos, a situaciones de aprendizaje de todas las etapas educativas. Al ocupar solo tres sesiones cuenta además con la ventaja de no influir demasiado en el cronograma de las programaciones didácticas. Este último aspecto es clave. Incluso, si fuera necesario, la posibilidad de reducir la duración

⁵ Concretamente, el descriptor evalúa que el alumnado “Expresa hechos, conceptos, pensamientos, opiniones o sentimientos de forma oral, escrita, signada o multimodal, con claridad y adecuación a diferentes contextos cotidianos de su entorno personal, social y educativo.”

de la misma a dos sesiones nos permite incluir la actividad en diversas etapas del ciclo educativo.

Adicionalmente, la WebQuest cuenta con la gran virtud de aunar el desarrollo de varias competencias educativas que no solo tienen que ver con el aprendizaje por descubrimiento o la iniciativa individual. En efecto, las exposiciones en clase y la necesidad de que los alumnos y alumnas hablen en público supone un incentivo al desarrollo de las competencias de expresión oral, aspecto clave en la educación de nuestros días (Martín y Chireac, 2022) Precisamente en lo relativo a la proximidad de la ESO, la ubicación de esta actividad en el sexto curso de primaria puede suponer para el alumnado un excelente medio de transición a la nueva etapa educativa ya que contribuirá a la adquisición de capacidades que necesitará en el futuro inmediato.

Ya que esta intervención docente está ideada para el alumnado del Grado en Educación Primaria, la actividad y su desarrollo tal y como se ha expuesto tendrá lugar durante la realización de las prácticas del alumnado en los centros educativos. La implementación de esta iniciativa tendrá la siguiente estructura:

-Presentación de una memoria de intervención didáctica: En este punto el alumno o alumna deberá entregar un informe y posteriormente defender en exposición oral su proyecto de intervención en el que explique de qué modo la actividad de WebQuest propuesta puede tener cabida en la formación práctica y en la intervención educativa en el aula. El destinatario del informe y de la exposición será su tutor o tutora de prácticas.

-Desarrollo de la actividad: En este punto el alumnado del grado en prácticas desarrollará su intervención a lo largo de las tres sesiones recomendadas.

-Feedback y evaluación de la actividad: De forma pública, el estudiante de grado podrá evaluar el desarrollo de la actividad con el alumnado de clase a través de un cuestionario o la metodología que convenga con su tutor. Seguidamente, el tutorando se reunirá con su tutor para evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos de la actividad y recibir orientaciones y consejos del mismo.

Las limitaciones de la propuesta vienen motivadas sobre todo por la necesidad de infraestructuras y, en parte, de tiempo. Para la realización de la actividad es imprescindible contar con equipos informáticos para cada uno de los grupos, y para que pueda ser guiada, la búsqueda debe ser realizada en el centro educativo. Ello, inevitablemente, requiere de una infraestructura y una dotación de equipos con la que es necesario que cuente el centro. También debemos hablar del tiempo que requiere esta iniciativa. Como se ha visto, la duración de la actividad se ha estimado en tres sesiones. No obstante, es posible en algunas situaciones de aprendizaje no sea posible desarrollar las sesiones completas por diversos motivos. Aunque para solventar esta dificultad se puede concentrar la actividad en dos sesiones, es recomendable que en la medida de lo posible se cumpla con la propuesta original. A pesar de todo lo anterior, consideramos que la versatilidad de este recurso y su contribución al desarrollo de diferentes competencias educativas compensa la dedicación que requiere en términos temporales.

4.2. Conclusiones

A modo de síntesis final, podemos esbozar una serie de conclusiones sobre la propuesta didáctica que ha motivado este trabajo. Es importante aclarar, de cualquier modo, que toda conclusión que se exponga tiene necesariamente un carácter temporal, habida cuenta de las diferentes experiencias que pueden surgir en el aula.

En primer lugar, hay que decir que el concepto de *nuevas tecnologías* debe ser objeto de una profunda revisión. Y no solamente porque la aparición de la conexión masiva a internet o el surgimiento de propuestas como las que nos ocupan acumulen casi tres décadas de vida -o más en algunos casos-, sino sobre todo porque la forma que han tomado estas tecnologías ha ido cambiando con el tiempo. Todo ello, naturalmente, tiene un efecto sobre docentes y discentes que no podemos negar. La brecha digital entre el profesorado más veterano y las nuevas generaciones del alumnado puede ser en ocasiones de tal entidad que se corre el riesgo de una desconexión total entre ambos grupos. Precisamente una de las motivaciones del uso y desarrollo de la WebQuest en el aula es mantener ese vínculo entre profesorado y alumnado para que pueda darse un aprendizaje realmente significativo.

Seguidamente, y como se ha visto, la implantación de la WebQuest como recurso didáctico responde a la necesidad de plantear una actividad que fomente el desarrollo de competencias y capacidades que la propia legislación vigente requiere del alumnado en la etapa de Educación Primaria. La búsqueda y selección de la información que implica este recurso coadyuva pues a la consecución de objetivos y metas curriculares de la etapa, sobre todo en sus cursos finales.

Por último, hay que reseñar que la propuesta incluida en este trabajo, como cualquier otra iniciativa pedagógica, posee ventajas e inconvenientes que es necesario considerar para que pueda ser implantada con efectividad. A pesar de ello, la WebQuest puede ser incluida en varias situaciones de aprendizaje a lo largo del curso gracias a su versatilidad metodológica y a su capacidad para adaptarse y modular su dificultad a todo tipo de contenidos, razón por la que desde su nacimiento se ha consolidado como una completa e innovadora iniciativa en el ámbito educativo. Por todo ello, incluir actividades como la que se presenta en el

programa de formación de los futuros docentes puede resultar de gran importancia para el desempeño profesional de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adell, J. (2004). Internet en el aula: las WebQuest. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 17.
- Correa, J.M. (2004). El WebQuest en la enseñanza universitaria. Una experiencia en la formación inicial del profesorado. *Curriculum. Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, 17, 171-186.
- Gutiérrez, J.A. & Serrano, J.L. (2018). Análisis de los procesos de búsqueda, acceso y selección de información digital en futuros maestros. *Digital Education Review*, 34, 76-90.
- López-Flamarique, M., Egaña, T. & Garro, E. (2019). Búsqueda, evaluación y selección de información digital en un aula de secundaria: Tensiones entre la práctica y el discurso del profesorado y el alumnado. *Digital Education Review*, 36, 36-50.
- Marinho, V. S. & Alves de Oliveira, C. (2022). Metodología WebQuest nas aulas de Matemática em contexto de pandemia da Covid.19. *Educação matemática Debate*, 6(12).
- Martín, R.A. & Chireac, S.M. (2022). La formación en competencia oral, un reto inexcusable. *Tonos digital. Revista de estudios filológicos*, 42.
- Masullo, M. (2010). WebQuest como alternativa de actividades prácticas en las clases de Química. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 1(1), 91-105.
- Muñoz, P.C. (2014). Aprendiendo a diseñar WebQuest. Descripción de una experiencia en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria. En V. Marín & J.M. Muñoz (coords.). *Congreso Internacional EDUTEC. El hoy y el mañana junto a las TIC* (pp. 526-535). EDUTEC.
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*. No. 52, de 2 de marzo de 2022.

Temprano, A. & Gallego, D. J. (2009). Diseño, desarrollo e implantación de un software libre para la creación de WebQuest. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*, 34, 165-177.

CAPÍTULO XXI

EL USO DE BOOKTRAILERS COMO HERRAMIENTA PARA PROMOVER LOS LIBROS ILUSTRADOS DE NO FICCIÓN

Salvador Gutiérrez Molero

salvador.gutierrezmolero@uca.es <https://orcid.org/0000-0003-2895-6154>

Universidad de Cádiz (España)

RESUMEN

Los libros ilustrados de no ficción -en adelante, LINF- representan un recurso valioso tanto para el ámbito educativo como en el disfrute personal y fomentan la exploración y el aprendizaje a través de una lectura placentera. Su creciente popularidad se debe a su difusión a través de herramientas como los *booktrailers*. Este estudio, con un enfoque cuantitativo basado en análisis documental a través de una parrilla de validación por contenidos ha examinado 35 *booktrailers* de la editorial Zahorí Books para evaluar su efectividad en la promoción de LINF. La parrilla contiene 14 ítems distribuidos en tres dimensiones: paratextos del libro, técnicas cinematográficas e interacción con el lector. Los resultados indican que la mayoría de *booktrailers* están dirigidos al público infantil (65,71 %). Asimismo, el análisis expone que los *booktrailers* presentan datos sobre autoría en un alto porcentaje, así como la cubierta del libro para captar la atención. No obstante, la inclusión de textos originales es baja, lo que sugiere un área de mejora. Con respecto a las técnicas cinematográficas, las más recurrentes son la música y la animación. Por último, en cuanto a la interacción con el lector, el uso de la segunda persona y preguntas también se presentan de forma relevante, aunque el uso de la voz no se presenta. En conclusión, *booktrailers* se destacan como una herramienta útil para promocionar los LINF y favorecer así el hábito lector, que utiliza técnicas cinematográficas y la interacción con el lector para captar su atención y generar curiosidad e interés.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, existe preocupación acerca del hábito lector de los estudiantes, pues además de presentarse deficiente, está asociado más a las tareas escolares que al placer de leer por curiosidad e interés en tiempo de ocio (Zambrano-Ormaña y Bravo-Rosillo, 2021; Martínez-Díaz y Torres-Soto, 2019). Las causas de esta problemática se presentan diversas, pues pueden deberse al exceso de distracciones digitales, a entornos familiares con poco fomento de la lectura o a la carencia de obras que sean del gusto de los alumnos al imponerse obras clásicas (Valdés-Zamudio y Mariscal-

Vega, 2018; Vargas et al., 2023). En este contexto, y ante la necesidad de proporcionar recursos que favorezcan el hábito lector de los estudiantes, se presenta el libro ilustrado de no ficción -en adelante, LINF- como una posible alternativa debido a que las características lúdicas, estéticas e informativas que poseen atraen a los lectores más reacios (Young et al. 2007), pero además es imprescindible dar visibilidad a este recurso a través de epítetos virtuales, por lo que resulta relevante destacar el *booktrailer* como una posible herramienta de difusión, la cual cada vez es más utilizada por las editoriales (Romero-Oliva et al., 2023; Rovira-Collado, 2017).

En primer lugar, los LINF se definen como aquellos libros que no forman parte de la literatura infantil tradicional, puesto que su objetivo principal no es desarrollar la competencia literaria, sino que los jóvenes exploren y aprendan mediante la lectura en un contexto recreativo, ya que el valor estético y la rigurosidad de sus contenidos provocan que su función esté destinada más allá de la transmisión de conocimientos. Asimismo, los LINF son un recurso significativo en el ámbito educativo y en el disfrute personal, pues permiten realizar una lectura estética y a la vez informativa, por lo que hay una vinculación significativa entre arte y conocimiento (Romero-Oliva et al., 2021; Tabernero-Salas y Colón-Castillo, 2023; Sampérez et al., 2020; Tabernero-Sala et al., 2022).

En la misma dirección, Nogues-Bruno et al. (2020) exponen que los LINF son obras híbridas entre lenguaje científico y arte, que proporcionan temas con enfoques interdisciplinarios y que profundizan en las explicaciones, ilustraciones, juegos, entre otros. De acuerdo con esto, Trigo-Ibáñez et al.

(2021) y Tabernero-Sala y Laliena (2023) presentan los LINF como un conjunto de obras con un enfoque novedoso de divulgación destinado a jóvenes lectores que tienen la posibilidad de involucrarse activamente con el texto a través de actuaciones que sobrepasan la absorción pasiva de información. En este sentido, según Montenegro y Silva (2019), este nuevo enfoque exige que el lector se comprometa e investigue impulsado por la curiosidad generada por la propia obra, estableciendo un vínculo entre aprendizaje y entretenimiento.

En consonancia con lo anterior, los LINF representan una herramienta que facilita el acceso al conocimiento, debido a que sus características físicas los hacen más atractivos, y su contenido establece una conexión significativa con la vida cotidiana de los estudiantes. Además, esta integración de ilustración y contenido de alta calidad fomenta la motivación e interés de los estudiantes por la lectura; el desarrollo de hábitos lectores; el aprendizaje de información y vocabulario especializado; proporciona estrategias para una lectura crítica y reflexiva, entre otros (Trigo-Ibáñez et al., 2022; Nogues-Bruno et al., 2020).

Ahora bien, con respecto a las características que hacen de los LINF un recurso útil para el ámbito educativo y para el desarrollo de hábitos lectores, Sanjuán-Álvarez y Cristóbal-Hornillos (2022) y Montenegro y Silva (2019) destacan aspectos como el meticuloso formato que contiene recursos interactivos y numerosas ilustraciones con el fin de potenciar la experiencia lectora. Además, la integración de elementos ficcionales con contenido informativo de alta calidad despierta la curiosidad del lector. En la misma línea, estos autores destacan las siguientes características de los

LINF: variedad de temas; el empleo de la ficción como recurso; la utilización de ilustraciones, fotografías, mapas, gráficos, entre otros elementos visuales; la aplicación de aspectos estéticos; y la inclusión del humor y recursos interactivos.

Dentro de este orden de ideas, las mencionadas características de los LINF generan un éxito cada vez mayor entre el público infantil y juvenil y, por tanto, un mayor interés por parte de las editoriales, quienes buscan motivar la lectura de este tipo de libros a través de los *booktrailers* (Rovira-Collado, 2017). En cuanto a la definición de *booktrailer*, Taberero-Sala (2013) e Ibarra-Rius y Ballester-Roca (2016) lo definen como un instrumento que motiva la lectura de un libro a través de un formato de vídeo similar a un tráiler cinematográfico, favoreciendo el fomento de la lectura entre los jóvenes lectores que interactúan en las redes sociales y reciben información mediante soportes digitales que integran palabra, imagen y sonido de naturaleza hipertextual.

En este marco, el *booktrailer* además de ser útil para incrementar la venta de las editoriales se convierte en una atractiva herramienta metodológica para la didáctica de la lengua y la literatura, debido a que facilita el desarrollo de la competencia comunicativa, digital, mediática e informacional desde la comprensión y la producción de textos (Martínez-Díaz y Rodríguez-Hernández, 2020). Sumado a lo anterior, numerosas investigaciones demuestran que tanto docentes como estudiantes consideran que el *booktrailer* tiene un gran potencial educativo al ser un recurso digital útil para promocionar la lectura de obras infantiles y juveniles, para así, fomentar el hábito lector en el alumnado (Romero-Oliva

et al., 2019; de Amo Sánchez-Fortún, 2024; Heredia-Ponce et al., 2021; Gómez-Domingo y Bárcena-Toyos, 2023).

A modo de conclusión y considerando lo anteriormente expuesto, el uso de los LINF y del *booktrailer* se presentan como alternativas efectivas para fomentar el hábito lector entre los estudiantes. Por un lado, los LINF combinan arte y conocimiento para ofrecer una experiencia lectora atractiva y formativa, y por otro lado, el *booktrailer* potencia su difusión en un formato digital accesible y atractivo para los jóvenes, siendo recursos valiosos tanto en el ámbito educativo como en el fomento de la lectura por disfrute.

2. MÉTODO

La metodología adoptada para el desarrollo de esta investigación se enmarca en el análisis documental, puesto que se destaca por su enfoque objetivo, su estructura sistemática, su análisis detallado y su capacidad para proporcionar resultados medibles, es decir, cuantificables. En otras palabras, el análisis documental se basa en una descripción sistemática y en un proceso tanto analítico como sintético, el cual tiene la finalidad de agilizar el acceso a todos los usuarios que buscan información sobre un tema específico. En este sentido, este procesamiento comprende la descripción bibliográfica, la clasificación, indización, anotación, extracción y elaboración de reseñas (Núñez y González, 2019; Dulzaides-Iglesias y Molina-Gómez, 2004; Vizcaino-Zúñiga et al., 2023).

A este respecto, el objeto de estudio se centra en la selección y análisis de 35 *booktrailers* de la editorial Zahorí Books dirigidos a jóvenes lectores, y en examinar si este tipo de epitexto digital repercute en la percepción de los LINF y en su capacidad para atraer a los lectores, contribuyendo así al fomento del hábito lector.

2.1. Técnica de análisis

El análisis de los *booktrailers* se ha llevado a cabo a través de una parrilla de contenidos validada por contenidos, en concordancia con autores de referencia en este campo de estudio, pues permite reproducir el análisis de otros investigadores que deseen verificar los resultados obtenidos; se realiza de manera sistemática; y es susceptible de cuantificación (Fernández-Chaves, 2002). Con base en sus aportaciones, se han determinado los diversos aspectos analizables que constituyen el *booktrailer* (Tabernero-Sala, 2013; Romero-Oliva et al. 2023). La parrilla de contenidos para analizar las características de los *booktrailers* está conformada por 3 dimensiones y 14 ítems.

Con respecto a la editorial, la seleccionada para el análisis de sus *booktrailers* ha sido Zahorí Books y la designación se fundamenta en diversos motivos:

- Posee un impacto significativo en el mercado de los LINF, lo que ofrece una oportunidad de examinar cómo sus *booktrailers* contribuyen a la captación de nuevos lectores.
- Tiene una fuerte presencia en redes sociales, donde los LINF tienen un papel clave en la promoción de sus lanzamientos al mercado, especialmente en Instagram donde cuentan con 22.500 seguidores.

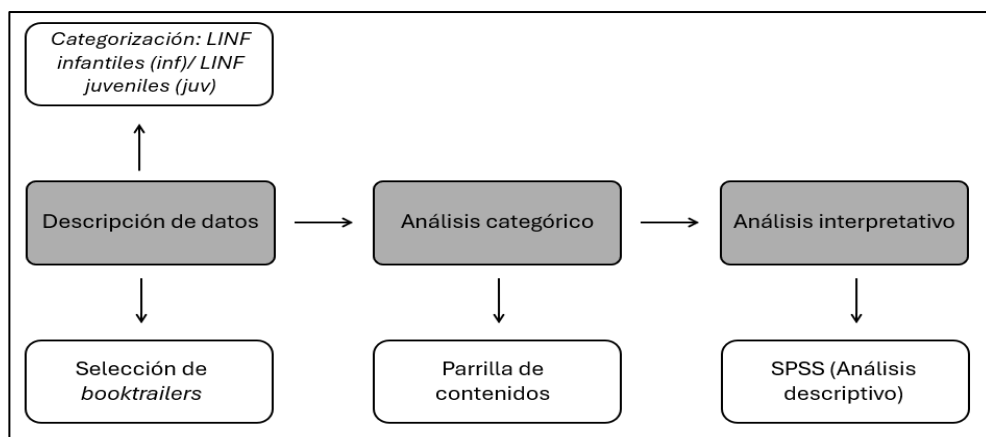
- Sus *booktrailers* están disponibles y accesibles para cualquier usuario en YouTube.
- La franja temporal de publicación de estos epitextos virtuales es reciente (2019-2024).
- Publica una amplia gama de géneros y temáticas, lo que permite examinar cómo los epitextos virtuales se adaptan a los diferentes LINF.

2.2. Procedimiento

El presente estudio ha seguido las fases definidas por Cambra (2003) y adaptadas por Romero-Oliva et al. (2003) —Figura 1—.

Figura 1

Fases de la investigación



Fuente: Elaboración propia. Adaptación de Romero-Oliva et al. (2023)

Tabla 1*Categorización de análisis de booktrailers*

Características	Ítems
<i>Paratextos del libro como objeto</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Datos sobre la autoría2. Información sobre la publicación3. Cubierta o contracubierta del libro4. Textos del libro original
<i>Técnicas cinematográficas</i>	<ol style="list-style-type: none">5. Duración6. Elipsis7. Música8. Ritmo9. Animación10. Zoom11. Selección de protagonistas y espacios
<i>Interacción con el lector</i>	<ol style="list-style-type: none">12. Uso de la segunda persona13. Voz14. Preguntas

3. RESULTADOS

Este apartado consiste en el desarrollo de los resultados obtenidos a través de la selección y análisis de 35 *booktrailers* de la editorial Zahorí Books. Los resultados se exponen siguiendo las fases de la investigación presentadas en la Figura 1.

3.1. Fase 1. Descripción de datos

La primera fase consistió en la búsqueda de epitextos virtuales de la editorial Zahorí Books. La revisión dio lugar a un total de 35 *booktrailers* publicados en sus redes sociales, principalmente en YouTube. Asimismo, se pudo percibir que están destinados tanto para el público infantil como juvenil, siendo el porcentaje del 65,71 % y 34,29 %, respectivamente -Tabla 2-.

Tabla 2

Destinatarios de los booktrailers

Destinatarios	Cantidad (N.º)	Porcentaje (%)
Público infantil	23	65,71
Público juvenil	12	34,29
Total	35	100

Este análisis preliminar permite identificar que la editorial Zahorí Books focaliza sus esfuerzos principalmente en el público infantil, puesto que la mayoría de sus *booktrailers* están dirigidos a este grupo. En concreto, 23 de los 35 *booktrailers* (65,71 %) se orientan hacia este público. No obstante, el público juvenil no es residual, pues también ocupa un lugar significativo, dado que 12 *booktrailers* (34,29 %) están destinados a este grupo.

3.2. Fase 2. Análisis categórico

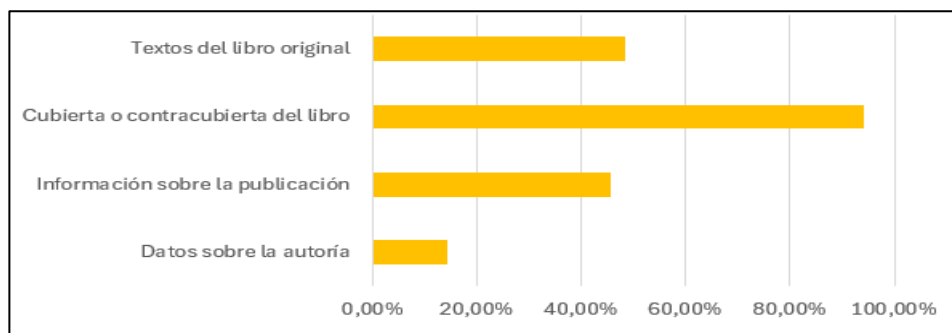
Tras seleccionar el corpus de *booktrailers* e identificar a qué público va destinado, se inicia el análisis de los *booktrailers* a través de la parrilla de contenidos -Tabla 1-. Para ello, se establecen 3 dimensiones y 14 ítems. La primera dimensión consiste en los paratextos del libro como objeto (ítems 1 a 4). La segunda dimensión comprende las técnicas cinematográficas (ítems 5 a 11). Por último, la tercera dimensión implica la interacción con el lector (ítems 12 a 14).

3.3. Fase 3. Análisis interpretativo

El análisis de los paratextos del libro como objeto -Tabla 1, ítems 1 a 4- se ha llevado a cabo teniendo en consideración, por un lado, los propios *booktrailers* de la editorial seleccionada y, por otro lado, en relación con el público al que va destinado -Tabla 2-. En cuanto a la presencia de los paratextos en los *booktrailers*, los datos de autoría, ítem 1, aparecen específicamente en 5 de los 35 *booktrailers* analizados (14,28 %). No obstante, de manera transversal estos datos aparecen en la cubierta en 28 *booktrailers* (80 %), por lo que, en total, si se consideran ambos casos como válidos, los datos sobre la autoría aparecen en 33 de los 35 *booktrailers* (94,28 %), aunque en el gráfico se tiene en consideración únicamente aquellos que aparecen de manera específica. Con respecto al segundo ítem, información sobre la publicación, aparecen en 16 de los 35 *booktrailers* (45,71 %). En referencia a la aparición de la cubierta o contracubierta del libro, la primera es la única que se manifiesta, en 33 ocasiones (94,28 %). Por último, el cuarto ítem, textos del libro original, estos se exhiben en 17 *booktrailers* (48,57 %).

Figura 2

Distribución de los paratextos del libro como objeto



Fuente: Elaboración propia

La Tabla 3 refleja cómo se distribuyen los paratextos según el público al que va dirigido. En cuanto a los datos sobre la autoría, es más frecuente que aparezcan en los *booktrailers* destinados al público infantil, 17,39 % frente al 8,33 % del público juvenil. Con respecto a la información sobre la publicación del libro, el porcentaje de los *booktrailers* que reflejan esta información es mayor en los destinados al público juvenil, 75 % frente al 30,43 %. Ahora bien, acerca de la aparición de la cubierta o contracubierta del libro en los *booktrailers*, todos aquellos que iban destinados al público juvenil cuentan con este elemento, no obstante, el 91,30 % de los dirigidos al público infantil también reflejan este aspecto. En último lugar, la muestra de textos del libro original es muy similar en ambos públicos, siendo del 50 % para el público juvenil y del 47,82 % para el infantil.

Tabla 3*Distribución de paratextos según destinatarios*

Ítem	Características	Resultados	Público infantil	Público juvenil
1	Datos sobre la autoría	(n)	4	1
		(%)	17,39	8,33
2	Información sobre la publicación	(n)	7	9
		(%)	30,43	75
3	Cubierta o contracubierta del libro	(n)	21	12
		(%)	91,30	100
4	Textos del libro original	(n)	11	6
		(%)	47,82	50

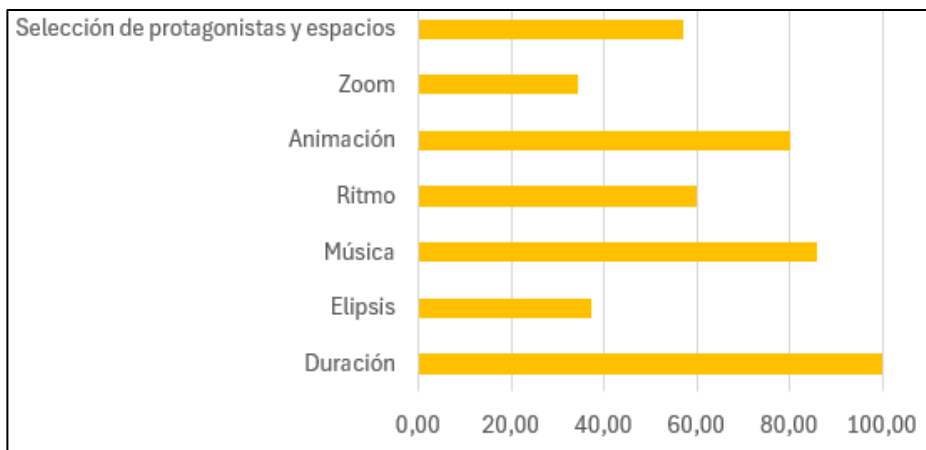
Fuente: Programa estadístico SPSS

Con respecto al análisis de las técnicas cinematográficas-Tabla 1, ítems 5 a 11- se ha realizado específicamente con cada técnica y con relación al público al que va destinado -Tabla 2-. En primer lugar, todos los *booktrailers* cumplen con la duración recomendada por Tabernero-Sala (2016), siendo la media de 52 segundos. En segundo lugar, el 37,14 % implementa la elipsis. En cuanto a la música, es la técnica más recurrente, pues 30 de 35 de estos epitextos virtuales cuentan con ella (85,71 %). Seguidamente, el ritmo es una técnica que aparece en 21 *booktrailers* (60 %). Asimismo, la animación es la segunda técnica más

frecuente con el 80 %, 28 de 35. Finalmente, el zoom y la selección de protagonistas aparecen en el 34,28 % y 57,14 %, respectivamente.

Figura 3

Distribución de técnicas cinematográficas



Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4 presenta la distribución de las técnicas cinematográficas según los destinatarios. Respecto a la duración, ambos públicos cumplen con la duración recomendada por Taberero-Sala (2016), siendo la media similar en ambos públicos, infantil 51 segundos y juvenil, 54. Por otro lado, la elipsis es más frecuente en los *booktrailers* dirigidos al público juvenil (66,66 % frente al 21,73 %). No obstante, la música es la técnica más utilizada tanto para el público infantil como juvenil con el 82,60 % y el 91,66 %, respectivamente. El ritmo tiene una presencia similar en ambos públicos, con una diferencia de solo 2,53 %. En cuanto a la animación, es una técnica recurrente que aparece en más del 75 % en los *booktrailers* dirigidos hacia ambos públicos. Por último, hay que destacar que la

selección de protagonistas y espacios tiene una mayor presencia en el público infantil, con una diferencia de más del doble (69,56 % frente al 33,33 %).

Tabla 4

Distribución de técnicas cinematográficas según destinatarios

Ítem	Características	Resultados	Público infantil	Público juvenil
5	Duración	(n)	23	12
		(%)	100	100
6	Elipsis	(n)	5	8
		(%)	21,73	66,66
7	Música	(n)	19	11
		(%)	82,60	91,66
8	Ritmo	(n)	14	7
		(%)	60,86	58,33
9	Animación	(n)	18	10
		(%)	78,26	83,33
10	Zoom	(n)	7	5
		(%)	30,43	41,66
11		(n)	16	4

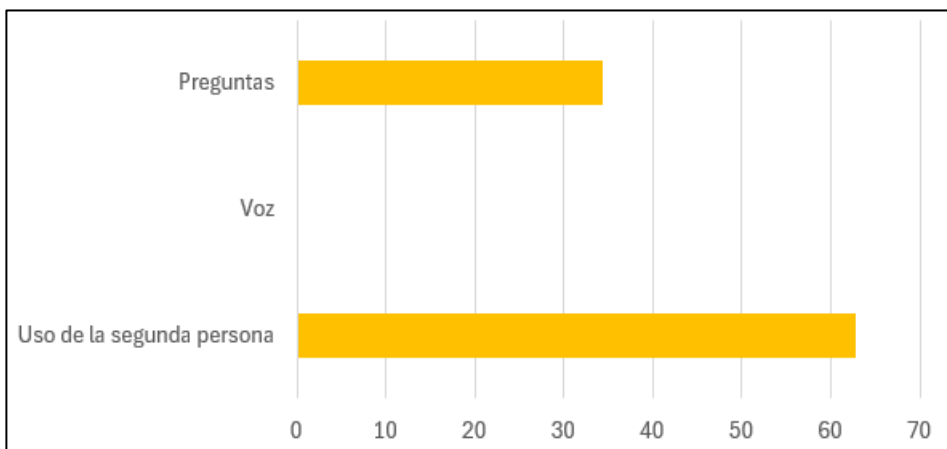
Ítem	Características	Resultados	Público infantil	Público juvenil
	Selección de protagonistas y espacios	(%)	69,56	33,33

Fuente: Programa estadístico SPSS

En lo referente a la interacción con el lector -Tabla 1, ítems 12 a 14-, el análisis se ha desarrollado de manera específica con cada ítem, y posteriormente, según el público al que va dirigido -Tabla 2-. Primeramente, el uso de la segunda persona aparece en 22 de 35 *booktrailers* (62,85 %). En segundo lugar, el uso de preguntas es menos habitual con el 34,28 %, es decir, 12 de 35. En última instancia, el uso de la voz no aparece en ninguno de los 35 *booktrailers* (0 %).

Figura 4

Distribución de la interacción con el lector



Fuente: Elaboración propia

En cuanto concierne a la distribución de la interacción con el lector según los destinatarios, la tabla 5 refleja que el uso de la lengua es más frecuente en el público juvenil con un 58,33 % frente al 47,82 %. No obstante, el uso de preguntas es más recurrente en el público infantil, 52,17 % frente al 41,66 %. Por último, el uso de la voz no se produce en ninguno de los públicos (0 %).

Tabla 5.

Distribución de la interacción con el lector según destinatarios

Ítem	Características	Resultados	Público infantil	Público juvenil
12	Uso de la segunda persona	(n)	11	7
		(%)	47,82	58,33
13	Voz	(n)	0	0
		(%)	0	0
14	Preguntas	(n)	12	5
		(%)	52,17	41,66

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian el impacto de los epitextos virtuales, concretamente el *booktrailer*, para la promoción de los LINF, subrayando que la editorial Zahorí Books pretende atraer tanto al

público infantil como al juvenil. Asimismo, la selección de *booktrailers* de la mencionada editorial permite observar que esta editorial en concreto se está adaptando a los nuevos hábitos de consumo de información en las redes sociales, a través de la integración de elementos visuales y multimedia en sus publicaciones. En este sentido, existe una prevalencia de los *booktrailers* dirigidos al público infantil (65,71 %) en comparación con el juvenil (34,29 %), lo que puede reflejar una estrategia editorial que prioriza la captación de lectores que se encuentran en sus primeras etapas, donde se fomenta el hábito lector (Duque-Aristizábal et al., 2012).

El análisis de los paratextos en los *booktrailers* indica que la cubierta o contracubierta aparece en la mayoría de casos (94,28 %), lo que refleja que el diseño es relevante al ser un elemento visual que atrae al lector. Sin embargo, el porcentaje de inclusión de textos del libro original es relativamente bajo (48,57 %), lo que da pie a una reflexión sobre cómo se podría mejorar este aspecto para ofrecer al lector una muestra más real del contenido escrito.

Por otro lado, las técnicas cinematográficas empleadas en los *booktrailers* reflejan que hay una predominancia por la música y la animación al ser las técnicas más recurrentes (85,71% y 80 %, respectivamente). Estos elementos son determinantes para captar la atención de un público joven inmerso en entornos audiovisuales. Además, hay que resaltar que, a pesar de que los *booktrailers* mantienen una duración similar y adecuada para ambos públicos, los destinados a los adolescentes tienden a incluir un uso más frecuente de la elipsis (66,66 % frente al 21,73 % del público infantil).

Finalmente, en cuanto a la interacción con el lector, el uso de la segunda persona en un 62,85 % de los casos es significativo, puesto que implica una estrategia directa para involucrar al espectador en la narrativa del libro. Sin embargo, la ausencia total de voz podría interpretarse como una oportunidad perdida para diversificar los canales de comunicación, ya que, en un formato digital, la combinación de imágenes y voz podría potenciar aún más la experiencia.

En definitiva, la investigación ha destacado que, aunque las técnicas visuales y la música son frecuentemente utilizadas para captar la atención, existen otros elementos para optimizar la interacción con el lector, como podría ser el uso de la voz y de más elementos textuales que puedan despertar un mayor interés por el contenido del libro. Asimismo, se sugieren futuras investigaciones que exploren un mayor número de editoriales, que se analicen diversos epítextos virtuales para promocionar los LINF o investiguen acerca del impacto de esta herramienta en el comportamiento del lector.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballester-Roca, J. & Ibarra-Rius, N. (2016). Book tráiler en Educación Infantil y Primaria: adquisición y desarrollo de la competencia comunicativa, digital y literaria a través de narrativas digitales. *Digital education review*, 30, 76-93. <https://doi.org/10.1344/der.2016.30.76-93>
- Cambra, M. (2003). *Une approche ethnographique de la classe de langue*. Didier.
- De Amo-Sánchez-Fortún, J. M., Baldrich-Rodríguez, K. & Domínguez-Oller, J. C. (2024). Estrategias virtuales de promoción lectora en libros de no ficción: un estudio netnográfico. *Revista Colombiana de Educación*, 89, 252-274. <https://doi.org/10.17227/rce.num89-17433>

- Dulzaides-Iglesias, M. E. & Molina-Gómez, A. M. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *Acimed*, 12(2), 1-1. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3169950>
- Duque-Aristizábal, C. P., Ortiz-Rayó, K. D., Sosa-Gómez, E. C., & Bastidas-Velázquez, F. A. (2012). La lectura como valor para la construcción del lector competente. *Infancias imágenes*, 11(1), 107-113.
- Fernández-Chaves, F. (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista de Ciencias Sociales*, 2(96), 35-53. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15309604>
- Gómez-Domingo, M. & Bárcena-Toyos, P. (2022). Percepciones de los estudiantes sobre el uso de *booktrailers* para fomentar el hábito lector y desarrollar la competencia digital en la educación primaria. *Investigaciones Sobre Lectura*, 17(1), 67-82. <https://doi.org/10.24310/isl.vi17.14304>
- Heredia-Ponce, H., Romero-Oliva, M. F., & Parrado-Collantes, M. (2020). Booktrailer y lectura en la formación inicial del maestro: un estudio de caso. *Revista Lasallista de Investigación*, 17(1), 276-290. <https://doi.org/10.22507/rli.v17n1a24>
- Martínez-Díaz, L. & Rodríguez-Hernández, A. A. (2020). El booktrailer como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias comunicativas, narrativas y digitales. *Revista Boletín Redipe*, 9(6), 168-182. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i6.1010>
- Martínez-Díaz, M. D. M. & Torres-Soto, A. (2019). Hábito lector en estudiantes de primaria: influencia familiar y del plan lector del centro escolar. *Revista Fuentes*, 21(1), 103-114. <http://hdl.handle.net/11162/191069>
- Montenegro, S. & Silva, T. (2019). Libros informativos para niños y jóvenes. Manual para mediadores de lectura. *Curriculum Nacional*. <https://www.fundacionlafuente.cl/2022/wpcontent/uploads/2019/08/Manual-mediadores.pdf>
- Nogués-Bruno, M., Hernández-Heras, L., & Sanjuán-Álvarez, M. (2020). Elementos facilitadores de la comprensión lectora en los libros ilustrados de no-ficción. Análisis de Basura. Todo sobre la cosa más molesta del mundo (2019), de Gerda Raidt. En A. Díez Mediavilla y R. Gutiérrez Fresneda 7 de 20 (Coords.), *Lectura y dificultades lectoras en el siglo XXI* (pp. 382-399). Octaedro. <https://octaedro.com/libro/lectura-y-dificultades-lectoras-en-el-siglo-xxi/>

- Núñez, K. & González, J. A. (2019). Perfil de egreso doctoral: una propuesta desde el análisis documental y las expectativas de los doctorandos. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(18), 161-175. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v10i18.604
- Romero-Oliva, M. F., Heredia-Ponce, H., & Romero-Claudio, C. (2023). Promoción de la lectura y transmedia. De la creación editorial al book-trailer como epitexto ficcional. *Texto Livre*, 16, e42047. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2023.42047>
- Romero-Oliva, M. F., Heredia-Ponce, H., & Sampérez-Hernández, M. (2019). El "book-trailer" como herramienta digital en la formación lectora de los futuros docentes. Un estudio de caso. *Caracteres: estudios culturales y críticos de la esfera digital*, 8(2), 92-128. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7323497>
- Romero-Oliva, M. F., Trigo-Ibáñez, E., & Heredia-Ponce, H. (2021). Libros ilustrados de no ficción y formación de lectores: un análisis desde la voz de futuros docentes. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educaçao*, 16(3) 1694-1711. <http://hdl.handle.net/10498/25783>
- Rovira-Collado, J. (2017). *Booktrailer y booktuber* como herramientas LIJ 2.0 para el desarrollo del hábito lector. *Investigaciones Sobre Lectura*, 7, 55-72. <http://hdl.handle.net/10045/62755>
- Sampérez, M., Tabernero, R., Colón, M. J., & Manrique, N. (2020). El libro de no ficción para prelectores. Análisis de las claves de construcción del discurso. *Cuadernos del centro de estudios de diseño y comunicación*, 124, 73-90. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi124.4418>
- Sanjuán-Álvarez, M. & Cristóbal-Hornillos, 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>
- Tabernero-Sala, R. (2013). El book trailer en la promoción del relato. *Quaderns de Filologia. Estudis literaris*, 18, 211-222. <http://hdl.handle.net/10550/45681>
- Tabernero-Sala, R. (2016). Los epitextos virtuales en la difusión del libro infantil: Hacia una poética del book-trailer . Un modelo de análisis. *Ocnos. Revista De Estudios Sobre Lectura*, 15(2), 21-36. <https://doi.org/10.18239/ocnos.2016.15.2.1125>

- Tabernero-Sala, R. & Colón-Castillo, 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-Sala, R., Colón-Castillo, M. J., Sampérez-Hernández, M., & Campos-Bandrés, I. O. (2022). Promoción de la lectura en la sociedad digital. El book-trailer del libro ilustrado de no ficción como epitexto virtual en la definición de un nuevo discurso. *Profesional de la Información*, 31(2). <https://doi.org/10.3145/epi.2022.mar.13>
- Tabernero-Sala, R. & Laliena, D. (2023). El libro ilustrado de no ficción en la formación de lectores: análisis de las claves discursivas y culturales para leer en la sociedad digital. *Texto Livre*, 16. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2023.41926>
- Trigo-Ibáñez, E., Heredia-Ponce, H., & Romero-Oliva, M. F. (2021). El Proyecto Lingüístico de Centro en la formación de docentes: desarrollar la lectura en áreas no lingüísticas. *HOLOS*, 37(2), 1-20. <http://hdl.handle.net/10498/24973>
- Trigo-Ibáñez, E., Saiz-Pantoja, R., Sánchez-Arjona, E. y Romero-Oliva, 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>
- Valdés-Zamudio, I. & Mariscal-Vega, S. (2018). La consolidación del hábito lector en un mundo globalizado: la mediación familiar y docente. *Aula de encuentro*, 20(2), 1-21. <https://doi.org/10.17561/ae.v20i2.6>
- Vargas, F. F., Restrepo-Garizabal, S., & Tapia-Gutierrez, O. M. (2023). Fomento al hábito por la lectura en estudiantes de educación básica primaria en el Estado de México. *Revista Ciencia & Sociedad*, 3(3), 282-291. <https://www.cienciaysociedaduatf.com/index.php/ciesocieuatf/article/view/97>
- Vizcaíno-Zúñiga, P. I., Cedeño-Cedeño, R. J., & Maldonado-Palacios, I. A. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658
- Young, T. A., Moss, B., & Cornwell, L. (2007). The classroom library: A place for nonfiction, nonfiction in its place. *Reading horizons: A journal of literacy and*

language arts, 48(1), 1-19.
https://scholarworks.wmich.edu/reading_horizons/vol48/iss1/3/

Zambrano-Ormaza, D. I. & Bravo-Rosillo, G. (2021). El hábito lector en el pensamiento analítico de estudiantes de bachillerato. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(9), 1285-1301.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8094567>

CAPÍTULO XXII

SIMULACIÓN CLÍNICA EN LA EXTRACCIÓN DE SANGRE VENOSA EN PEDIATRÍA: INNOVACIÓN DOCENTE CON ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA

Alicia Botello-Hermosa

abotello@us.es <https://orcid.org/0000-0001-6337-0971>

Universidad de Sevilla (España)

María Dolores Guerra-Martín

guema@us.es <https://orcid.org/0000-0002-1409-1287>

Universidad de Sevilla (España)

RESUMEN

La simulación es una herramienta fundamental que se utiliza para mejorar la seguridad del paciente. En áreas como la Enfermería pediátrica es muy importante la simulación preclínica para mejorar destrezas y habilidades que permitan realizar el procedimiento gracias al uso de simuladores o maniquís, que pueden representar un acontecimiento real con la finalidad de practicar, aprender, evaluar, probar o adquirir conocimientos de sistemas o actuaciones humanas. Participaron 40 alumnos de 2º del Grado en Enfermería de la Universidad de Sevilla para evaluar la adquisición de competencias profesionales y destrezas y habilidades mediante la simulación de mediana fidelidad en la extracción de sangre venosa en pediatría. Al alumnado se les pasó una rúbrica *ad hoc*, antes de realizar la simulación y después de realizarla. Cada alumno se autoevaluaba las actuaciones que se produjeron durante la simulación en los siguientes ámbitos: competencias profesionales y destrezas y habilidades. Además, tras finalizar el procedimiento, elaboraron un informe individual sobre fortalezas y debilidades del procedimiento. Participaron 40 alumnos de 2º del Grado en Enfermería de la Universidad de Sevilla. Discusión: La simulación clínica de mediana fidelidad ha resultado útil para el aprendizaje de las competencias profesionales de Enfermería relacionadas con la seguridad clínica, tanto del paciente como el alumnado. Referir que se ha puesto de manifiesto la efectividad de la simulación clínica en la formación de una manera multifacética abordando no sólo las habilidades técnicas del alumnado, sino también su capacidad para manejar escenarios interpersonales complejos.

1. INTRODUCCIÓN

La simulación, definida como una técnica para crear y usar experiencias interactivas y de inmersión que recrean o estimulan el recuerdo de las experiencias reales, es una herramienta fundamental que se utiliza para mejorar la seguridad del paciente (Cant y Cooper, 2017). En el entorno de Enfermería, cada vez más, se utiliza con frecuencia para ayudar al estudiantado a adquirir competencias prácticas y para alcanzar

conocimientos, habilidades técnicas y/o no técnicas (Astudillo Araya et al., 2017).

Por eso, en este proyecto de innovación docente se plantea usar la simulación de mediana fidelidad y evaluar el aprendizaje del alumnado con respecto a las competencias profesionales de Enfermería y a las destrezas y habilidades con respecto a la técnica de extracción de sangre venosa periférica en pediatría para aparte de aprender la técnica (Yusef Contreras et al., 2021) aprendan competencias profesionales dirigidas a la seguridad, tanto del paciente como de ellos mismos (Astudillo Araya et al., 2017; López-Entrambasaguas et al., 2019).

Mediante la recreación de un escenario, y gracias al uso de simuladores o maniquís, se puede representar un acontecimiento real con la finalidad de practicar, aprender, evaluar, probar o adquirir conocimientos de sistemas o actuaciones humanas (De la Horra Gutiérrez, 2010).

En los procesos de aprendizaje en los talleres teórico-prácticos la evaluación es una labor difícil, ya que los criterios de evaluación han de relacionarse con el contenido impartido y su puesta en práctica. Esta experiencia práctica es invaluable, ya que no solo aumenta la confianza de los estudiantes, sino que también mejora su competencia clínica, contribuyendo así directamente a optimizar los efectos del cuidado del paciente (Yusef-Contreras et al., 2022)

Nolla-Domenjó (2009), plantea en su estudio que el mayor desafío en la evaluación de la educación en salud reside en la valoración de competencias en entornos simulados. Propone que para aumentar la

fiabilidad de la evaluación es indispensable estandarizar los criterios e indicadores de evaluación a través del consenso entre todos los agentes evaluadores, y que para ello convendría elaborar instrumentos de evaluación de las competencias como las rúbricas.

2. MÉTODO

Durante el curso 2023/2024 se ha llevado a cabo una Innovación Docente en una asignatura del Grado de Enfermería de la Universidad de Sevilla (España), la cual forma parte de un proyecto de Innovación Docente titulado: Red Interdisciplinar de Innovación y Mejora Docente en Titulaciones de Ciencias de la Salud, el cual ha sido financiado por el IV Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla.

Participaron 40 alumnos de 2º del Grado en Enfermería de la Universidad de Sevilla, matriculados en la asignatura de “Enfermería de la Infancia y de la adolescencia”, asignatura cuatrimestral del primer cuatrimestre, de carácter obligatorio y de 6 créditos ECTS. La intervención se realizó en la Sala de Habilidades de la Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la Universidad de Sevilla durante el curso 2023/2024. El alumnado pertenecía a dos grupos pequeños (subgrupos 1 y 3) dentro de las actividades que se realizan en los seminarios, los cuáles han tenido una duración, de 2 horas cada uno.

El procedimiento en el que se utilizó la simulación fue el de extracción de sangre venosa en pediatría. Consiste en acceder al torrente sanguíneo del

niño/a, mediante una punción, para extraer una muestra de sangre para diagnóstico de enfermedades o como control de salud.

En cuanto a las competencias desarrolladas a través de la simulación clínica, referir que estas son fundamentales para la evaluación y el tratamiento preciso de pacientes en diversos contextos sanitarios. Al practicar estos procedimientos en un entorno simulado, los estudiantes de Enfermería pueden perfeccionar sus habilidades de forma segura y controlada, asegurándose de que estén bien preparados para realizar estas tareas con pacientes reales.

Se dividieron las competencias en dos bloques: 1. Competencias profesionales de Enfermería. 2. Habilidades y destrezas.

2.1. Competencias profesionales de Enfermería

En cuanto a las competencias profesionales de Enfermería tenemos las siguientes:

- Seguir las precauciones de seguridad.
- Tomar las medidas adecuadas para prevenir o reducir el riesgo de lesiones personales.
- Tomar las medidas adecuadas para prevenir o reducir el riesgo de lesiones a los pacientes.
- Preparar todo el material necesario.

- Entrar en la habitación únicamente con los tubos necesarios para realizar esa extracción teniendo la precaución de llevar tubos de repuesto.
- Identificar al niño/a.
- Explicar a los padres y al niño el procedimiento que vamos a realizar.
- Tener la precaución de adaptar nuestras explicaciones a la edad del paciente.
- Higiene de manos.
- Colocarse los guantes.
- Pedir la ayuda a otro profesional o a sus familiares, si se considera necesario.
- Comprobar que se cumplen las condiciones necesarias antes de realizar la venopunción (ayunas, picos máximos y mínimos de fármacos, etc.), así como de la condición física del paciente.
- Colocar cómodamente al paciente (sentado o acostado) con el brazo extendido sobre una superficie plana, de manera que la mano esté más baja que el codo.
- Seleccionar la vena teniendo en cuenta el estado de éstas, la cantidad de sangre necesaria y la edad del paciente.

2.2. Habilidades y destrezas.

Con respecto a las habilidades y destrezas, se incluyeron las siguientes competencias (De la Torre et al., 2023):

- Saber los materiales necesarios para el procedimiento (Bandeja, Algodón, Antiséptico, Jeringa [según cantidad de muestra], mariposa o sistema Vacutainer, Aguja I.V (0,9 x 23-25 mm), compresor, esparadrapo de seda o papel, guantes desechables, tubos de recogida de muestras, impreso de petición de analítica, etiquetas identificativas del niño/a, resguardo informativo, y contenedor de objetos punzantes.
- Colocación del compresor y palpación venosa: Las zonas de elección por orden decreciente son venas centrales del antebrazo (cefálica y mediana cubital), vena basílica, venas de la parte posterior del brazo, venas de la muñeca y la mano, palpar la vena para determinar la profundidad, calibre, elasticidad, etc.
- Extracción de sangre venosa: Desinfectar la zona con clorhexidina alcohólica al 0,5% o alcohol de 70º con movimientos circulares, comenzando en el punto de venopunción y hacia fuera. Dejar unos 30 segundos, higiene de manos, colocarse los guantes, colocar el compresor por encima del lugar elegido. Se debe utilizar una presión suficiente para causar estasis venosa, pero no para causar dolor, malestar o molestias, ni dificultar o detener la circulación arterial (el pulso arterial debe permanecer palpable) y no se debe mantener durante más de 1 minuto. A fin de facilitar la prominencia de las venas y solo si fuera necesario: Colocar un paño caliente en la zona de punción, masajear la zona en dirección opuesta al flujo venoso, aplicar agua caliente en la zona de punción, evitar dar golpecitos en la zona, etiquetar los tubos antes de la toma de muestras.

Método con Sistema de Vacío: Colocar la aguja o palomilla en el soporte del adaptador, fijar la vena con la mano no dominante, introducir la aguja en la vena con el bisel hacia arriba, en el mismo sentido que el flujo sanguíneo venoso, con un ángulo de 20º-30º, estabilizar la aguja y el adaptador con una mano y presionar con el pulgar y el dedo índice de la otra para perforar el tubo, comprobar que fluye la sangre por el tubo. Mientras se llena el tubo colocar el conjunto del sistema entre el dedo pulgar e índice, apoyando los dedos libres en el brazo del paciente para evitar que se movilice. En la desafortunada circunstancia de fracasar en el primer intento de canalización de la vía venosa: Evitar mover la aguja bruscamente. Los movimientos bruscos implican un inevitable daño tisular, dolor para el paciente y la probable alteración de los resultados analíticos; se recomienda avanzar o retroceder la aguja con cuidado, y sustituir el tubo, ya que puede haber perdido el vacío.

En las Figuras I y II pueden observarse imágenes de la realización de la técnica por parte del alumnado.

Figura I

Colocación del compresor y palpación venosa.



Fuente: Elaboración propia

Figura II

Extracción de sangre venosa artificial periférica



Fuente: Elaboración propia

Es muy importante conocer los conocimientos que tienen adquiridos los estudiantes para en base de ello poder construir el conocimiento que deben adquirir (Porlan et al., 2017), es por lo que, al alumnado se les pasó una rúbrica *ad hoc*, antes de realizar la simulación y después de realizarla. Cada alumno se autoevaluaba las actuaciones que se produjeron durante la simulación. Para valorar de manera numérica las contestaciones de las preguntas, se estableció una escalera de aprendizaje, donde se tuvieron en cuenta los conocimientos que describían los estudiantes (pretest y postest). Los niveles de la escalera se ordenaron según la complejidad de las respuestas proporcionadas por los estudiantes (Rivero y Porlán, 2017)

Cada actuación se evaluaba del 1 al 5, siendo: 1. No tengo ni idea. 2. En teoría lo sé, pero no tengo confianza absoluta en la práctica. 3. En teoría lo sé y aunque pueda realizar alguna parte de la práctica de manera independiente, necesito supervisión que esté disponible. 4. En teoría lo sé y aunque pueda realizar alguna parte de la práctica de manera independiente, necesito supervisión localizable. 5. En teoría lo sé y soy competente en la práctica sin supervisión.

Además, tras la finalización del procedimiento, se los pidió al alumnado participante que hicieran una reflexión sobre el procedimiento y la innovación docente, destacando fortalezas y debilidades.

3. RESULTADOS

La muestra de estudiantes de Enfermería es de 40 estudiantes. 21 estudiantes pertenecen al subgrupo 1 y 19 al subgrupo 3.

En la Tabla I se exponen los resultados del subgrupo 1.

Del subgrupo 1, la media de los resultados entre los 21 participantes fue la siguiente:

Tabla 1

Resultados del subgrupo 1

Competencias	Actuaciones	Antes del procedimiento (1,2,3,4,5)	Después del procedimiento (1,2,3,4,5)
	Seguir las precauciones de seguridad	59/21 2,80	95/21 4,52
Competencias profesionales de Enfermería	Tomar las medidas adecuadas para prevenir o reducir el riesgo de lesiones personales	56/21 2,66	91/21 4,33
		56/21	85/21

Competencias	Actuaciones	Antes del procedimiento (1,2,3,4,5)	Después del procedimiento (1,2,3,4,5)
	Tomar las medidas adecuadas para prevenir o reducir el riesgo de lesiones a los pacientes	2,66	4,04
	Saber los materiales necesarios para el procedimiento	57/21 2,71	84/21 4
Habilidades y destrezas	Colocación del compresor y palpación venosa	42/21 2	89/21 4,23
	Extracción de sangre venosa	36/21 1,71	72/21 3,42

Con respecto a los resultados, se destaca que la simulación clínica ha ayudado a alcanzar las competencias planteadas, tanto las competencias profesionales en Enfermería como las relacionadas con habilidades y destrezas.

Antes del procedimiento la actuación que más conocían era la de seguir las precauciones de seguridad. Después de la simulación también, llegando a un 4,52 sobre 5.

Con respecto a las competencias relacionadas con habilidades y destrezas, como era de prever el conocimiento antes del procedimiento era muy bajo, ya que son estudiantes que no han estado en su mayoría en las prácticas hospitalarias; que comienzan el segundo cuatrimestre de segundo curso.

Aun así, el crecimiento con respecto al aprendizaje fue notorio, tanto en saber los materiales necesarios para el procedimiento como en la colocación del compresor y la palpación venosa.

Con respecto a la extracción de sangre venosa, todo el alumnado consiguió sacar sangre artificial, aunque hay que señalar que es un procedimiento más complejo que en la vida real por ser los miembros superiores de plástico duro y ser por tanto más difícil la técnica. Además, fue un grupo muy numeroso, lo que hizo difícil en algunos momentos el acompañamiento puntual a algunos alumnos/as.

En la Tabla 2 se presentan los resultados del subgrupo 3:

Tabla 2*Resultados del subgrupo 3.*

Competencias	Actuaciones	Antes del procedimiento (1,2,3,4,5)	Después del procedimiento (1,2,3,4,5)
	Seguir las precauciones de seguridad	51/19 2.68	80/19 4.21
Competencias profesionales de Enfermería	Tomar las medidas adecuadas para prevenir o reducir el riesgo de lesiones personales	51/19 2.68	85/19 4.47
	Tomar las medidas adecuadas para prevenir o reducir el riesgo de lesiones a los pacientes	43/19 2.26	79/19 4.15
	Saber los materiales necesarios para el procedimiento	43/19 2.26	85/19 4.47
Habilidades y destrezas	Colocación del compresor y palpación venosa	37/19 1.94	79/19 4.15
	Extracción de sangre venosa	30/19 1.57	69/19 3.63

Al igual que con el subgrupo 1, con respecto a los resultados se destaca que la simulación clínica ha ayudado a alcanzar las competencias planteadas,

tanto las competencias profesionales en Enfermería como las relacionadas con habilidades y destrezas.

Antes del procedimiento, la actuación que más conocían era la de seguir las precauciones de seguridad y tomar las medidas adecuadas para prevenir o reducir el riesgo de lesiones personales. Después de la simulación, tomar las medidas adecuadas para prevenir o reducir el riesgo de lesiones personales llegó a un 4,47 sobre 5.

Con respecto a las competencias relacionadas con habilidades y destrezas, como era de prever el conocimiento antes del procedimiento era muy bajo, ya que son estudiantes que no han estado en su mayoría en las prácticas hospitalarias; que comienzan el segundo cuatrimestre de segundo curso.

Aun así, el crecimiento con respecto al aprendizaje fue notorio, tanto en saber los materiales necesarios para el procedimiento como en la colocación del compresor y la palpación venosa, resultados que coincidieron con el subgrupo anterior, aunque la actuación saber los materiales necesarios para el procedimiento, fue más alto, estando en un 4,47.

Con respecto a la extracción de sangre venosa, todo el alumnado consiguió sacar sangre artificial, aunque hay que señalar que es un procedimiento más complejo que en la vida real por ser los miembros superiores de plástico duro y ser por tanto más difícil la técnica. Además, fue un grupo numeroso, lo que hizo difícil en algunos momentos el acompañamiento puntual a algunos alumnos/as.

También se los solicitó al alumnado un informe cualitativo sobre sus experiencias en los procedimientos, entre los que destacaban los siguientes testimonios:

Los seminarios de prácticas son los que me han resultado más llamativos, ya que se hacen más amenos porque se nos incluye y podemos realizar prácticas nosotros mismos y además realizamos técnicas relacionadas con la infancia y la adolescencia, y todo ello me ha servido para ver de más cerca todas estas actividades y técnicas que se realizan en el hospital aunque cabe destacar que al ser tantas personas y seminarios tan completos y largos no he conseguido afianzar todos los conocimientos posibles sobre ello ya que el tiempo en estos era bastante justo. (Subgrupo 1)

Después de toda la información recogida, quiero resaltar que los seminarios me han parecido super útiles y prácticos, con una gran cantidad de contenido fundamental de la asignatura y organizado de una forma muy estructurada que ha permitido dar muchísimo contenido. Me ha parecido unos seminarios que nos han abierto por primera vez las puertas de las prácticas, ya que nunca antes habíamos realizado procedimientos y, por primera vez, nos hemos sentido capaces de realizar algunas de las técnicas fundamentales de la Enfermería. (Subgrupo 3)

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se pone en valor la importancia de la simulación clínica en las prácticas preclínicas, ya que mejora sustancialmente las competencias profesionales relacionadas con la seguridad clínica y las habilidades y destrezas (Yugcha-Andino et al., 2024).

Además, la eficacia de las simulaciones clínicas en la formación es multifacética y aborda no sólo las habilidades técnicas de los profesionales sanitarios sino también su capacidad para manejar escenarios interpersonales complejos (Fuentes-Olavarría, 2020) (Ruiz y Martínez, 2020) lo que mejorará no solo la técnica y el procedimiento cuando se produzcan en entornos reales sino también la seguridad del paciente tanto como del estudiante de Enfermería (Fernández-Silva y Sánchez-Sepúlveda, 2021) (LLuesma, 2019).

La simulación clínica permite al alumnado también practicar y perfeccionar habilidades en un entorno realista y controlado, con la supervisión directa del profesorado. Este enfoque práctico no sólo permite a los estudiantes aplicar conocimientos teóricos a escenarios prácticos, sino que también mejora significativamente su confianza (Martínez-Trujillo et al., 2020). Además, continuamente están recibiendo retroalimentación (Gatica-Videla et al., 2021)., lo que le ayuda a mejorar la técnica y por tanto mejorar en seguridad, tanto del estudiante como del usuario (Yıldırım Sarı et al., 2019).

En cuanto a las conclusiones, podemos extraer las siguientes: 1. La simulación clínica es muy útil para preparación de situaciones para la vida real. 2. Se ha puesto de manifiesto la efectividad de la simulación clínica en la formación de una manera multifacética abordando no sólo las habilidades técnicas de los profesionales sanitarios sino también su capacidad para manejar escenarios interpersonales complejos. 3. Mejora de la confianza a la atención al usuario. 4. Mejora de la seguridad, tanto del estudiante como del usuario. 5. Con esta innovación docente los estudiantes de Enfermería han logrado un aumento de conocimientos en todas las

competencias planteadas y además todos han aprobado los seminarios. 6. Como elementos a mejorar se señala que el número de estudiantes por subgrupo sea más reducido y que el tiempo empleado para la simulación sea mayor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Astudillo Araya, A. (2017). Validación de la encuesta de calidad y satisfacción de simulación clínica en estudiantes de enfermería. *Ciencia y Enfermería*, 23(2),133-145. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532017000200133>
- Cant, RP. & Cooper, SJ. (2017). The value of simulation-based learning in pre-licensure nurse education: A state-of-the-art review and meta-analysis. *Nurse Education in Practice*, 27, 45-62. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2017.08.012>.
- De la Torre Fiallos A. V., Oña Rodríguez J. A., Rugel Moposita J. D., & Sánchez Aroca S. A. (2023). Toma de muestra de sangre venosa [Internet]. *Revista Sanitaria de Investigación*. <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/toma-de-muestra-de-sangre-venosa>
- Fernández-Silva, C. & Sánchez-Sepúlveda, M. (2021). Evaluación de experiencias formativas en enfermería para el cuidado de personas mayores. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 53. <https://doi.org/10.18273/saluduis.53.e:21015>
- Fuentes-Olavarría, D. (2020). Aportes del aprendizaje experiencial a la formación de estudiantes de enfermería en psiquiatría: Estudio cualitativo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(82).
- Gatica-Videla, C., Ilufi-Aguilera, I., & Fuentealba-Cruz, M. (2021). Autoconfianza de los estudiantes de técnico en enfermería a partir de una experiencia clínica simulada. *Formación universitaria*, 14(5). <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000500155>
- López-Entrambasaguas, OM., Martínez-Yebenes, R., Calero-García, MJ., Granero-Molina, J., & Martínez-Linares, JM. (2019). Newly Qualified Nurses' Perception of Their Competency Achievement on Leaving University: A Qualitative Study.

International. *Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21): 4284. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph16214284>

Lluesma-Vidal, M., García-Garcés, L., Sánchez-López, M. I., & Ruiz-Zaldivar, C. (2019). Satisfacción del alumnado de Enfermería en promoción de la salud a través del aprendizaje-servicio. *Metas de Enfermería*, 22(6), 12-16.

Martínez-Trujillo, N., Sánchez-Moreira, S., Borges-Camejo, Y., & Pérez Valladares, T. (2020). Desarrollo de capacidades en estudiantes de enfermería para investigaciones en políticas y sistemas de salud. *Educación Médica Superior*, 34.

Nolla-Domenjó, M. (2009). La evaluación en educación médica. Principios básicos. *Educación Médica*, 12, 223-229. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132009000500004

Porlán (Coord.) (2017). *Enseñanza universitaria. Cómo mejorarla*. Ediciones Morata.

Rivero, A. & Porlán, R. (2017). La evaluación en la enseñanza universitaria. En R. Porlán (Coord.), *Enseñanza universitaria. Cómo mejorarla* (73-91). Madrid: Ediciones Morata.

Ruiz Vera, P.I. & Martini, J.G. (2020). Satisfacción de estudiantes de enfermería con práctica de simulación clínica en escenarios de alta fidelidad. *Texto & contexto enfermagem*. 29. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2019-0348>

Yıldırım Sarı, H., Özgüven Öztornacı, B., Ardahan Akgül, E., Karakul, A., Doğan, Z. & Doğan, P. (2018). The results of simulation training in pediatric nursing students' education. *The Journal of Pediatric Research*, 5(4), 194-200. Doi: 10.4274/jpr.97769

Yusef Contreras, VA., Sanhueza Ríos, GA., & Seguel Palma, FA. (2021). Importancia de la simulación clínica en el desarrollo personal y desempeño del estudiante de enfermería. *Ciencia y enfermería*, 27. <https://dx.doi.org/10.29393/ce27-39isvf30039>

Yugcha-Andino, G., Cando-Yaguar, N, Rivera-Pulla, & M, Vargas-Pozo, C. (2024). Utilidad de las prácticas de simulación clínica en los estudiantes de enfermería. *Reincisol*, 3(5), pp. 640-672. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(5\)640-672](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(5)640-672)

CAPÍTULO XXIII

USO Y EVALUACIÓN DE LA REALIDAD EXTENDIDA EN EDUCACIÓN

María Miravete Gracia

mariamiravetegracia@gmail.com <https://orcid.org/0009-0001-1464-5972>

Universidad Internacional de Andalucía (España)

RESUMEN

El uso de Realidad Extendida (RE) en educación ha impulsado nuevas formas de aprendizaje interactivo a través de tecnologías como la Realidad Aumentada (RA), la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Mixta (RM). En este contexto, se diseñó el objeto de aprendizaje "Aulas del Futuro", con el propósito de familiarizar a los estudiantes con entornos educativos innovadores mediante experiencias inmersivas. Para evaluar su usabilidad y percepción de calidad, se aplicó la System Usability Scale (SUS). Los resultados reflejan que los usuarios consideran que las funciones del sistema están bien integradas y que la plataforma es visualmente atractiva, obteniendo una puntuación global de usabilidad de 69,83, ligeramente superior al umbral de aceptabilidad. Sin embargo, algunos participantes identificaron dificultades en la curva de aprendizaje y la necesidad de asistencia técnica inicial. El estudio destaca que el objeto "Aulas del Futuro", mediado por Realidad Virtual (RV), posee un alto potencial para la enseñanza, facilitando la comprensión de conceptos complejos a través de simulaciones y exploraciones interactivas. No obstante, se recomienda mejorar la accesibilidad y proporcionar recursos de apoyo para optimizar la experiencia del usuario. Estos hallazgos subrayan la importancia de evaluar la usabilidad en entornos de RE, asegurando su efectividad en el ámbito educativo.

1. LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES DE LA RA, RV Y RM

El desarrollo tecnológico ha generado un impacto significativo en diversos ámbitos de la sociedad, incluyendo la educación, donde ha promovido cambios en las metodologías de enseñanza y en la accesibilidad del conocimiento. Las plataformas digitales, los recursos interactivos y las herramientas de comunicación han permitido que el aprendizaje sea más dinámico y adaptable a las necesidades de los estudiantes, incluso en contextos con limitaciones de infraestructura (Bojórquez, 2022; Rodríguez et al., 2018; Nivela et al., 2021; Pelletier et al., 2023).

Dentro de este contexto, la Realidad Extendida (RE) emerge como un conjunto de tecnologías que transforman la manera en que los usuarios interactúan con la información y el entorno. La RE engloba tres grandes categorías: la Realidad Aumentada (RA), la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Mixta (RM), las cuales se ubican en un continuo entre el mundo físico y el digital (Cukierman et al., 2021; Prendes y Cerdán, 2021; Cabero-Almenara et al., 2022). La principal diferencia entre estas tecnologías radica en su nivel de inmersión e interacción con el entorno real. Mientras que la RV genera un entorno completamente digital que sustituye la realidad física, la RA superpone elementos virtuales sobre el mundo real, permitiendo que ambos coexistan simultáneamente (Cabero-Almenara et al., 2023a). La RM, en cambio, integra de manera interactiva los objetos digitales con el entorno real, proporcionando una experiencia híbrida (Rokhsaritalemi et al., 2020; Prendes y Cerdán, 2021).

En el ámbito educativo, estas herramientas han demostrado ser eficaces en la enseñanza de conceptos complejos, facilitando la comprensión a través de experiencias interactivas y simulaciones realistas (Cukierman et al., 2021). Además, la capacidad de personalizar el contenido y adaptarlo a las necesidades específicas de los estudiantes ha convertido a la RE en una alternativa innovadora para la educación del siglo XXI (Prendes y Cerdán, 2021).

Numerosos estudios han documentado los beneficios que la RE aporta al proceso educativo. Se ha demostrado que su uso incrementa la motivación y el compromiso de los estudiantes, mejora la retención de información y facilita la asimilación de conceptos difíciles (Campos et al., 2020; Liu et al.,

2023). Entre sus principales ventajas se encuentran la posibilidad de recrear entornos inaccesibles, fomentar el aprendizaje experimental e interactivo y personalizar las experiencias educativas según las características de cada estudiante.

La implementación de estas tecnologías en educación enfrenta desafíos como el alto costo de dispositivos e infraestructura, limitando su accesibilidad (Cabero-Almenara et al., 2022b). Además, la falta de formación dificulta su integración en la enseñanza, requiriendo capacitación docente. También pueden generar sobrecarga cognitiva, afectando la asimilación de información (Mayer, 2002; Camp et al., 2023).

La RV, en particular, puede provocar "cibermareo" o "malestar por movimiento inducido visualmente", causando náuseas, desorientación y fatiga, lo que reduce la efectividad del aprendizaje si los entornos no están bien diseñados (Rebenitsch y Owen, 2016; Park et al., 2022).

Para una integración efectiva de la RE en educación, es crucial evaluar la usabilidad y calidad de los recursos. Se recomienda el uso de herramientas como la System Usability Scale (SUS) para medir facilidad de uso y satisfacción del usuario (Brooke, 1996). Aplicar criterios de evaluación rigurosos optimiza la eficacia de estas experiencias en la enseñanza.

El futuro de la RE en educación dependerá del desarrollo de tecnologías accesibles y estrategias pedagógicas que maximicen su potencial. Su adopción debe basarse en criterios sólidos que garanticen su utilidad y efectividad (Zhang y Wang, 2021). Superando estos desafíos, la RE se consolidará como una herramienta clave en el aprendizaje.

2. LA EVALUACIÓN DE TIC: TÉCNICAS Y ESTRATEGIAS

La evaluación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es un proceso clave para garantizar su efectividad en entornos educativos. Con la proliferación de herramientas digitales, plataformas interactivas y entornos inmersivos, se hace necesario contar con estrategias de evaluación que permitan medir su impacto en el aprendizaje y en la experiencia del usuario. Como señalan diversos informes (Pelletier et al., 2023), la evolución constante de las TIC plantea nuevos desafíos para su integración en el aula, lo que exige el desarrollo de metodologías precisas para analizar su pertinencia y eficiencia pedagógica.

Existen diferentes enfoques para evaluar el uso de las TIC en la educación, que pueden clasificarse en tres grandes categorías: evaluación cuantitativa, cualitativa y mixta. La evaluación cuantitativa se basa en el uso de indicadores numéricos, como el rendimiento académico, el tiempo de interacción con las tecnologías y las encuestas de satisfacción. En contraste, la evaluación cualitativa recoge datos a través de entrevistas, observaciones y análisis del comportamiento del usuario, permitiendo una comprensión más profunda de la experiencia de aprendizaje. Los métodos mixtos, por su parte, combinan ambos enfoques para ofrecer una visión integral del impacto de las TIC (Joosten et al., 2020; Wang et al., 2024).

Una de las estrategias más utilizadas en la evaluación de la usabilidad de las TIC en el ámbito educativo es la aplicación de la System Usability Scale (SUS), que mide la facilidad de uso de un sistema tecnológico a partir de la percepción del usuario (Brooke, 1996). Otras herramientas relevantes incluyen la escala NASA-TLX para evaluar la carga cognitiva y la técnica de

evaluación heurística, que permite identificar problemas de diseño en las interfaces digitales (Cabero-Almenara y Valencia-Ortiz, 2021).

El diseño instruccional juega un papel clave en la evaluación de las TIC, ya que su efectividad depende no solo de la tecnología en sí, sino de cómo se implementa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Investigaciones recientes han demostrado que un diseño adecuado puede optimizar la interacción del estudiante con la tecnología, minimizando la carga cognitiva y maximizando la retención de conocimientos (Reeves y Lin, 2020). Para ello, se han desarrollado modelos de evaluación que contemplan factores como la usabilidad, la accesibilidad, la personalización del aprendizaje y el grado de inmersión de las experiencias tecnológicas.

A pesar de los avances en la integración de tecnologías emergentes en la educación, aún existen desafíos en su evaluación. Uno de los principales problemas es la falta de consenso sobre los criterios de evaluación, ya que las TIC pueden tener impactos muy diversos dependiendo del contexto de uso. Además, la resistencia al cambio por parte del profesorado y la falta de formación específica pueden limitar su adopción efectiva en el aula (Ausín et al., 2023; López-Belmonte et al., 2024).

3. DESCRIPCIÓN DE LA ESCALA SUS

La usabilidad de una tecnología es un factor clave para determinar su eficacia en un entorno educativo, ya que influye en la facilidad con la que los usuarios pueden interactuar con el sistema y en su satisfacción general

con la experiencia. Este concepto se refiere a la capacidad de una herramienta para cumplir con su propósito de manera eficiente y efectiva, abarcando aspectos como la accesibilidad, la facilidad de navegación y la experiencia del usuario (Brooke, 2013). Evaluar la usabilidad de las TIC en el ámbito educativo permite no solo detectar posibles barreras de adopción, sino también optimizar su diseño y funcionalidad.

Uno de los instrumentos más utilizados en este campo es la Escala de Usabilidad del Sistema (System Usability Scale-SUS), desarrollada por Brooke (1996). Desde su creación, esta herramienta se ha convertido en un referente para evaluar la percepción de usabilidad de diferentes tecnologías, desde plataformas educativas hasta aplicaciones móviles y dispositivos de realidad virtual (Gronier y Baudet, 2021; Lewis, 2018). Su amplio uso y adaptación a distintos contextos reflejan su fiabilidad como método de medición, siendo empleada en estudios sobre simuladores, plataformas de formación en línea, redes sociales e incluso inteligencia artificial (Artiles-Rodríguez et al., 2021; Purwandani et al., 2023).

Investigaciones previas han resaltado la fiabilidad de la SUS, con un coeficiente alfa de Cronbach superior a 0.80 en la mayoría de los estudios, lo que indica su consistencia interna como instrumento de medición (Lewis, 2018; Vlachogianni y Tselios, 2022). Además, análisis factoriales han sugerido que los ítems 4 y 10 pueden formar un factor independiente, lo que implicaría que la escala no solo mide usabilidad, sino también la satisfacción del usuario con la herramienta evaluada.

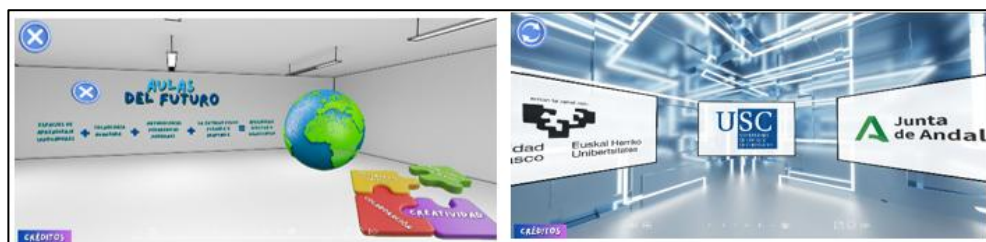
Debido a su versatilidad, la SUS ha sido traducida y adaptada a múltiples idiomas, incluyendo el español, francés, chino, portugués y malayo, manteniendo altos niveles de fiabilidad en cada una de estas versiones (Castilla et al., 2023; Marzuki et al., 2018; Wang et al., 2020). Su implementación en diversos estudios ha permitido evaluar desde plataformas de aprendizaje como Moodle y Google Classroom hasta sistemas de realidad aumentada y simuladores virtuales, consolidándose como una herramienta clave en la investigación sobre la usabilidad de las TIC en la educación (Fernandes et al., 2020; Setiawan y Langgeng, 2020).

4. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ELABORADO

El objeto de aprendizaje titulado “Aulas del Futuro” fue diseñado con el propósito de introducir a los estudiantes en entornos educativos innovadores mediante una combinación de tecnología y metodologías activas. Su desarrollo contempló dos sesiones diferenciadas: una inicial centrada en la comprensión de los elementos clave de estas aulas, y otra en la que se exploraron ejemplos concretos implementados en diversas instituciones educativas. Entre los casos presentados, se incluyeron las aulas del futuro de la Facultad de Educación de la Universidad de Santiago de Compostela, la del País Vasco y la del Centro de Profesores (CEP) de Sevilla (Figura 1).

Figura 1

Las distintas sesiones del objeto de aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

No obstante, para la presente investigación, se optó por utilizar únicamente la parte introductoria y el caso de la Universidad de Santiago de Compostela, enfocándose en su potencial para la enseñanza.

En el ámbito del aprendizaje multimedia, la literatura ha señalado reiteradamente la falta de estudios que aborden el diseño de estos recursos desde una perspectiva que garantice su eficacia pedagógica (AlGerafi et al., 2023; Muñoz-Saavedra et al., 2020; Radianti et al., 2020). Como han indicado distintos metaanálisis, aún queda un amplio margen para optimizar estos objetos de aprendizaje, especialmente en entornos virtuales inmersivos.

Se consideró la importancia de reducir la carga cognitiva innecesaria eliminando elementos superfluos y empleando estrategias de señalización para orientar la atención del usuario (Kartiko et al., 2010). Parong y Mayer (2021) advierten que este tipo de experiencias tienden a generar respuestas emocionales intensas en los estudiantes, lo que, en ocasiones,

puede desviar su atención hacia la exploración lúdica en lugar del aprendizaje propiamente dicho (Makransky et al., 2019; Mayer et al., 2023). Por esta razón, el diseño del objeto incorporó mecanismos para guiar la experiencia del usuario de manera estructurada, incluyendo indicaciones visuales y recursos interactivos específicos.

Siguiendo las recomendaciones de Mayer (2021) sobre la teoría del aprendizaje multimedia, el diseño de "Aulas del Futuro" incorporó principios fundamentales que favorecen la asimilación de contenidos, como la combinación de imagen, sonido y texto (principio de multimedia), la proximidad entre elementos visuales y verbales (principio de contigüidad) y la segmentación del contenido en unidades más pequeñas para facilitar su comprensión progresiva.

Para garantizar una experiencia fluida y comprensible, se añadieron diversas herramientas de navegación y elementos interactivos. Entre ellos, se emplearon "puntos calientes", que funcionan como marcadores informativos dentro del entorno y pueden desplegar secuencias audiovisuales variadas, incluyendo videos explicativos, animaciones en forma de holograma, imágenes, audio y texto (Alpizar et al., 2020). A su vez, se incluyeron flechas direccionales para orientar el desplazamiento dentro del espacio virtual y facilitar la exploración estructurada del contenido. (Figura 2).

Figura 2

Recursos audiovisuales empleados en el objeto de aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

Además de estos recursos, se utilizaron iconos específicos para mejorar la comprensión y facilitar la interacción del usuario con la plataforma. Estos incluyeron flechas para indicar desplazamientos dentro del entorno y “puntos calientes” para acceder a información adicional en distintos formatos (Figura 3).

Figura 3

Elementos de navegación y señalización en el entorno virtual



Fuente: Elaboración propia

5. EL ESTUDIO REALIZADO

Para evaluar la usabilidad del objeto de aprendizaje *Aula del Futuro*, se ha utilizado la escala SUS que permite medir la percepción de los usuarios sobre distintos aspectos del sistema, como la facilidad de uso, la coherencia del diseño, la necesidad de asistencia técnica y la satisfacción general. A partir de los datos obtenidos, se han analizado las medias y desviaciones estándar de cada ítem (Tabla 1), así como la puntuación global de usabilidad que es de 69,83.

Tabla 1*Media y desviación estándar por ítem de la escala SUS*

Ítem	Media	Desviación estándar
Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia.	4,31	,767
El sistema me pareció innecesariamente complejo.	2,34	1,111
Creo que el sistema es fácil de usar.	3,96	,899
Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar este sistema.	3,21	1,220
Encontré que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas.	3,97	,820
Creo que el sistema es muy inconsistente.	2,03	,970
Me imagino que la mayoría de las personas aprenderían a usar este sistema muy rápidamente.	3,83	,939
Encuentro que el sistema es muy difícil de utilizar.	2,14	1,068
Me sentí muy seguro usando el sistema.	3,94	,922
Necesité aprender muchas cosas antes de empezar con el sistema.	2,36	1,195
La calidad técnica del recurso con el que has interactuado la valorarías de:	7,89	1,303
El funcionamiento técnico del programa lo calificarías de:	7,81	1,414
La calidad estética del recurso con el que has interactuado la valorarías de:	8,11	1,386
La facilidad de manejo del recurso con el que has interactuado la valorarías de:	7,70	1,567
La utilidad educativa/social de este tipo de recursos con el que has interactuado la valorarías de:	8,07	1,625

5.1. Atractivo y facilidad de uso

Los resultados reflejan una percepción positiva en términos generales. En particular, la afirmación "*Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia*" obtiene una media de 4,31 y una desviación estándar de 0,767, lo que indica una valoración mayoritariamente favorable con una dispersión baja. De manera similar, el ítem "*Me sentí muy seguro usando el sistema*" presenta una puntuación media de 3,94 con una desviación de 0,922, sugiriendo una sensación de confianza en su uso. Además, la facilidad de uso alcanza un promedio de 3,96, lo que refuerza la tendencia positiva en la experiencia del usuario.

5.2. Dificultades y curva de aprendizaje

A pesar de la percepción general favorable, algunos aspectos del sistema generan dificultades para ciertos usuarios. La afirmación "*Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar este sistema*" registra una media de 3,21 con una desviación de 1,220, lo que sugiere que una parte significativa de los usuarios encuentra obstáculos en su manejo. Este resultado se complementa con el ítem "*Necesité aprender muchas cosas antes de empezar con el sistema*", cuya media es de 2,36 con una desviación de 1,195, lo que indica que, aunque no se percibe como excesivamente complejo, existe cierta curva de aprendizaje. No obstante, la percepción de inconsistencia es baja (2,03 con 0,970 de desviación), lo que sugiere que el sistema mantiene un diseño coherente.

5.3. Integración y coherencia del sistema

En términos de estructura y coherencia, los resultados obtenidos son favorables. La afirmación "*Encontré que las diversas funciones de este sistema estaban bien*

integradas" presenta una puntuación media de 3,97 con una desviación de 0,820, lo que indica que la mayoría de los usuarios considera que el sistema está bien estructurado. Asimismo, el ítem "*Creo que la mayoría de las personas aprenderían a usar el sistema rápidamente*" alcanza un promedio de 3,83 con una desviación de 0,939, lo que refleja una percepción de accesibilidad aceptable.

5.4. Calidad técnica y estética

La evaluación de la calidad técnica y la estética del recurso es notablemente alta. La calidad técnica obtiene una puntuación media de 7,89 con una desviación de 1,303, mientras que la estética recibe una valoración de 8,11 con una desviación de 1,386. Estos datos sugieren que el sistema es percibido como visualmente atractivo y funcionalmente sólido. Sin embargo, la facilidad de manejo, con una puntuación media de 7,70 y una desviación de 1,567, indica que, aunque en términos generales es accesible, algunos usuarios experimentan dificultades en su uso.

5.5. Puntuación global de usabilidad

El análisis de la puntuación global de usabilidad revela un resultado de 69,83. Dado que el umbral de referencia para una usabilidad aceptable en esta escala es de 68, el sistema se sitúa ligeramente por encima del promedio. Esto indica que, si bien su usabilidad es adecuada, aún existen aspectos susceptibles de mejora. En particular, sería recomendable reducir la necesidad de asistencia técnica, facilitar el proceso de aprendizaje inicial y optimizar la facilidad de uso sin comprometer la funcionalidad ni la integración del sistema.

6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El análisis de los datos obtenidos en la evaluación del sistema permite extraer conclusiones relevantes sobre su usabilidad, percepción de calidad y aceptación por parte de los usuarios. En términos generales, el sistema recibe una valoración positiva en la mayoría de los ítems evaluados, lo que sugiere que cumple con los requisitos básicos de funcionalidad y experiencia de usuario. Sin embargo, también se identifican algunas áreas de mejora que podrían optimizar su accesibilidad y reducir la necesidad de asistencia técnica para ciertos usuarios.

Uno de los aspectos más destacables del estudio es la alta puntuación obtenida en la intención de uso frecuente (4,31), lo que indica un buen nivel de aceptación por parte de los usuarios. Esta disposición a utilizar el sistema de manera recurrente puede deberse a su percepción de facilidad de uso, integración de funciones y seguridad en la interacción. En efecto, la mayoría de los participantes consideran que las funciones están bien integradas (3,97) y que se sienten seguros al usar el sistema (3,94), lo que refuerza la idea de que la plataforma está diseñada de manera coherente y genera confianza en quienes la utilizan. Además, el hecho de que una parte significativa de los encuestados afirme que otras personas aprenderían rápidamente a usar el sistema (3,83) sugiere que la curva de aprendizaje es relativamente baja para la mayoría de los usuarios.

No obstante, algunos datos indican que todavía existen dificultades en la accesibilidad del sistema para ciertos perfiles de usuarios. La puntuación de 3,21 en la afirmación "Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar este sistema" y la puntuación de 2,36 en

"Necesité aprender muchas cosas antes de empezar con el sistema" evidencian que, aunque el sistema en general se percibe como manejable, hay un segmento de usuarios que experimenta dificultades para adaptarse a su uso inicial. Esta situación podría estar relacionada con la falta de recursos de apoyo, documentación clara o tutoriales que faciliten la familiarización con el sistema en las primeras interacciones. Además, la puntuación de 2,34 en "El sistema me pareció innecesariamente complejo" sugiere que, aunque la complejidad no es un problema generalizado, hay quienes consideran que el sistema podría simplificarse aún más.

Otro punto clave del estudio es la percepción de la calidad técnica y estética del recurso. En este apartado, las puntuaciones son significativamente altas, con valores cercanos o superiores a 8 en la mayoría de los ítems. La calidad técnica del recurso (7,89) y su funcionamiento técnico (7,81) reflejan que el sistema no solo es percibido como funcional, sino que responde adecuadamente a las expectativas de los usuarios en términos de estabilidad y desempeño. La calidad estética del recurso (8,11) destaca como uno de los aspectos mejor valorados, lo que indica que la interfaz del sistema es visualmente atractiva y bien diseñada. Sin embargo, la facilidad de manejo, aunque bien valorada (7,70), tiene una desviación estándar relativamente alta (1,567), lo que sugiere que algunos usuarios encuentran más dificultades que otros en su uso.

Por último, el puntaje global de usabilidad del sistema es de 69,83. Si bien este valor se encuentra ligeramente por encima del umbral de 68 considerado como el punto de referencia para una usabilidad aceptable, indica que el sistema aún tiene margen de mejora para optimizar su

accesibilidad y experiencia de usuario. En comparación con sistemas altamente intuitivos y de fácil uso, un SUS de 69,83 sugiere que, aunque el sistema cumple con los requisitos básicos de usabilidad, no alcanza un nivel excepcional en términos de facilidad de uso y accesibilidad. Para mejorar este aspecto, sería recomendable realizar ajustes en la interfaz de usuario, simplificar ciertos procesos y ofrecer guías de aprendizaje o soporte técnico para aquellos usuarios que puedan experimentar dificultades iniciales.

En conclusión, los resultados de este estudio reflejan un sistema con una aceptación general positiva, especialmente en términos de calidad técnica, estética y confianza en su uso. No obstante, existen áreas de oportunidad para mejorar la accesibilidad y la facilidad de uso, especialmente para aquellos usuarios que pueden necesitar asistencia técnica en sus primeras interacciones. Si se optimizan estos aspectos, es probable que el sistema alcance un mayor nivel de satisfacción y logre consolidarse como una herramienta aún más eficiente y accesible para su público objetivo.

7. FINANCIACIÓN

Este estudio ha recibido financiamiento a través del Programa Estatal para Promover la Investigación Científica y Tecnológica y su Transferencia, dentro del marco del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2023. Ministerio de Ciencia e Innovación. Número de referencia: PID2022-1364300B-I00.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AlGerafi, M.A.M., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. (2023). Unlocking the potential: A Comprehensive Evaluation of Augmented Reality and Virtual Reality in Education. *Electronics*, 12, 3953. doi.org/10.3390/electronics12183953.
- Alpizar, D., Adesope, O.O., & Wong, R.M. (2020). A meta-analysis of signaling principle in multimedia learning environments. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09748-7>
- Artiles-Rodríguez, J., Guerra-Santana, M., Aguiar-Perera, M. V., & Rodríguez-Pulido, J. (2021). Agente conversacional virtual: la inteligencia artificial para el aprendizaje autónomo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 62, 107–144. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.86171>
- Ausín Villaverde, V., Rodríguez Cano, S., Delgado Benito, V., & Toma, R. B. (2023). Evaluación de una APP de realidad aumentada en niños/as con dislexia: estudio piloto. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 66, 87–111. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.95632>
- Bojórquez, E. M. (2022). La realidad aumentada: Una tendencia en la educación superior. En G. Ayala, A. Ramírez, & Y. Martínez (Coords.), *Tendencias actuales en las Ciencias de la Computación* (pp. 189-194). Astra editorial.
- Brooke, J. (1996). SUS: A “quick and dirty” usability scale. In P. Jordan, B. Thomas, & B. Weerdmeester (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.
- Brooke, J. (2013). SUS: A retrospective. *Journal of Usability Studies*, 8(2), 29–40.
- Cabero-Almenara, J. & Valencia-Ortiz, R. (2021). Reflexionando sobre la investigación en tecnología educativa. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(Número Especial), 7-11, doi.org/10.22458/ie.v23iEspecial.3761.
- Cabero-Almenara, J., De-La-Portilla, F., Barroso-Osuna, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2023). Health Sciences: Improving the Motivation and Performance of Medical Students with Immersive Reality. *Applied. Sciences*, 13, 1-14, 8420. doi.org/10.3390/app13148420.
- Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C., & Martinez-Roig, R. (2022a). The use of mixed, augmented and virtual reality in history of art teaching: A case study. *Applied System Innovation*, 5(3), 44. <https://doi.org/10.3390/asi5030044>

- Cabero-Almenara, J., Valencia-Ortiz, R., & Llorente-Cejudo, C. (2022b). Ecosistema de tecnologías emergentes: Realidad aumentada, virtual y mixta. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 23, 7-22. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.1148>
- Camp, G., Surma, T. & Kirschner, A. (2023). Foundations of multimedia learning, en Mayer, R. & Fiorella, L. (ed.). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press, 3ª ed, 17-24.
- Campos Soto, N., Ramos Navas-Parejo, M., & Moreno Guerrero, A. J. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *Alteridad. Revista de Educación*, 15(1), 47-60. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.04>
- Castilla, D., Jaén, I., Suso-Ribera, C., García Soriano, G., Zaragoza, I., Bretón-López, J., Mira, A., Días-García, A., & García Palacios, A. (2023). Psychometric Properties of the Spanish Full and Short Forms of the System Usability Scale (SUS): Detecting the Effect of Negatively Worded Items. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 0(0), 1-7. <http://dx.doi.org/10.1080/10447318.2023.2209840>
- Cukierman, U., Silvestri, S., Dellepiane, P., Mereles, D., Obezzi, M., Espinosa, M., & Vivone, M. (2021). SWOT analysis of extended realities as a resource for the virtual modality. *19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: Prospective and trends in technology and skills for sustainable social development. Leveraging emerging technologies to construct the future*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.398>
- Fernandes, J., Teles, A., & Teixeira, S. (2020). An Augmented Reality-Based Mobile Application Facilitates the Learning about the Spinal Cord. *Education Sciences*, 10(12), 376. <https://doi.org/10.3390/educsci10120376>
- Gronier, G., & Baudet, A. (2021). Psychometric Evaluation of the F-SUS: Creation and Validation of the French Version of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 37(16), 1571-1582. <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1898828>
- Joosten, T., Lee-McCarthy, K., Harness, L. & Paulus, R. (2020). *Digital Learning Innovation Trends*. The Online Learning Consortium.
- Kartiko, I., Kavakli, M. & Cheng, K. (2010). Learning science in a virtual reality application: The impacts of animated-virtual actors' visual complexity. *Computer & Education*, 55, 881-891.

- Lewis, J. (2018). The System Usability Scale: Past, Present, and Future. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(7), 577-590. <http://dx.doi.org/10.1080/10447318.2018.1455307>
- Liu, S., Gao, S., & Ji, X. (2023). Beyond borders: Exploring the impact of augmented reality on intercultural competence and L2 learning motivation in EFL learners. *Frontiers in Psychology*, 14, 1234905. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1234905>
- López-Belmonte, J., Dúo-Terrón, P., Moreno-Guerrero, A.-J., & Marín-Marín, J.-A. (2024). Efectos de la realidad aumentada y virtual en estudiantes con TEA. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.103789>
- Makransky, G., Terkildsen, Th. y Mayer, R. (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and Instruction* 60, 225–236, doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007.
- Marzuki, M., Yaacob, N., & Yaacob, N. (2018). Translation, Cross-Cultural Adaptation, and Validation of the Malay Version of the System Usability Scale Questionnaire for the Assessment of Mobile Apps. *JMIR Human Factors*, 5(2), e10308. <http://dx.doi.org/10.2196/10308>
- Mayer, R. (2002). Multimedia learning. *Psychology of Learning and Motivation*, 41, 85–139.
- Mayer, R. (2021). *Multimedia learning*. Cambridge University Press, 3^a ed.
- Mayer, R., Makransky, G., & Parong, J. (2023). The Promise and Pitfalls of Learning in Immersive Virtual Reality. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(11), 2229-2238. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2108563> .
- Muñoz-Saavedra, L., Miró-Amarante, L., & Domínguez-Morales, M. (2020). Augmented and Virtual Reality Evolution and Future Tendency. *Applied Sciences*, 10, 322. <https://doi.org/10.3390/app10010322>.
- Nivela, M. A., Echeverría, S. V., & Santos, M. M. (2021). Educación superior con nuevas tecnologías de información y comunicación en tiempo de pandemia. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.239>

- Park, S., Ha, J. & Kim, L. (2022). Effect of visually induced motion sickness from head-mounted display on cardiac activity. *Sensors*, 22(16), 6213. <https://doi.org/10.3390/s22166213>
- Parong, J. & Mayer, R.E. (2021). Learning about history in immersive virtual reality: does immersion facilitate learning? *Education Tech Research Dev* 69, 1433–1451 (2021). doi.org/10.1007/s11423-021-09999-y.
- Pelletier, K., Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M., Reeves, J., Arbino, N., Grajek, S., Birdwell, T., Liu, D., Mandernach, J., Moore, A., Porcaro, A., Rutledge, R., & Zimmern, J. (2023). *EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition*. Boulder, CO: EDUCAUSE. <https://bit.ly/462qYgp>
- Prendes Espinosa, M. P. & Cerdán Cartagena, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 35-53. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28415>
- Purwandani, I., Oktavia, N., & Nurwahyuni, S. (2023). Perceived Usability Evaluation of TikTok Shop Platform Using the System Usability Scale. *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, 8(3), 1389-1399. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i3.12473>
- Radianti, J., Majchrzak, T., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Rebenitsch, L. & Owen, C. (2016). Review on cybersickness in applications and visual displays. *Virtual Reality*, 20(2), 101–125. <https://doi.org/10.1007/s10055-016-0285-9>
- Reeves, Th. y Lin, L. (2020). The research we have is not the research we need. *Education Tech Research Dev*, 68, 1991–2001. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09811-3>.
- Rodríguez, A. M., Cáceres, M. P., & Alonso, S. (2018). La competencia digital del futuro docente: análisis bibliométrico de la productividad científica indexada en Scopus. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 10, 317-333.

- Rokhsaritalemi, S., Sadeghi-Niaraki, A., & Choi, S.-M. (2020). A review on mixed reality: Current trends, challenges and prospects. *Applied Sciences*, *10*(2), 636. <https://doi.org/10.3390/app10020636>
- Setiawan, D. & Langgeng, S. (2020). Evaluasi Usability Google Classroom Menggunakan System Usability Scale. *Walisongo Journal of Information Technology*, *2*(1), 71-78. <https://dx.doi.org/10.21580/wjit.2020.2.1.5792>
- Vlachogianni, P. & Tselios, N. (2022). Perceived usability evaluation of educational technology using the System Usability Scale (SUS): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, *54*(3), 392-409. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1867938>
- Wang, Q. & Li, Y. (2024). How virtual reality, augmented reality and mixed reality facilitate teacher education: A systematic review. *Journal of Computer Assisted Learning*. *40*.
- Wang, Y., Lei, T., & Liu, X. (2020). Chinese System Usability Scale: Translation, revision, psychological measurement. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *36*(10), 953-963. <https://doi.org/10.1080/10447318.2019.1700644>
- Zhang, W. & Wang, Z. (2021). Theory and practice of VR/AR in K-12 science education—A systematic review. *Sustainability*, *13*(22), 12646. <https://doi.org/10.3390/su132212646>

CAPÍTULO XXIV

DOCENTES, DISCENTES Y MEDIO TECNOLÓGICO: UNA TRIPLE PERSPECTIVA SOBRE EL USO DE LA REALIDAD MIXTA EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

Roi Méndez-Fernández

roi.mendez@usc.es <https://orcid.org/0000-0003-2405-6538>

Universidad de Santiago de Compostela (España)

Fátima Fernández-Ledo

fatimafernandez.ledo@usc.es <https://orcid.org/0009-0005-8091-8237>

Universidad de Santiago de Compostela (España)

Manuel Barreiro-Rozados

manuelbarreiro.rozados@usc.es <https://orcid.org/0000-0003-0542-8527>

Universidad de Santiago de Compostela (España)

Rocío del Pilar Sosa-Fernández

rocio.sosa.fernandez@usc.es <https://orcid.org/0000-0002-3704-7297>

Universidad de Santiago de Compostela (España)

RESUMEN

En este estudio se explora la utilización de contenidos en realidad mixta, generados con el software Edison, para su uso educativo con el propósito de evaluar el valor de su empleo desde una perspectiva didáctica y comunicativa. Para ello se emplean siete técnicas metodológicas que permiten evaluar el procedimiento desde la creación del material hasta su puesta en práctica teniendo en cuenta tres actores del proceso educativo: docentes, medio tecnológico y discentes. Entre los resultados más destacados se encuentran que factores como la experiencia docente, la afinidad con la tecnología o el rango etario no evidencian ser un condicionante diferenciador del potencial de uso de la realidad mixta. Otros hallazgos destacables son el poder visual y contextual de la tecnología, lo que permite dinamizar las lecciones y revalorizar el rol de la persona docente. Sin embargo, se requiere una exploración más amplia y diversa en otras poblaciones con diferentes niveles educativos y perfiles que confirmen la tendencia observada en esta experiencia.

1. INTRODUCCIÓN

La innovación educativa, en paralelo a la tecnológica, se enfrenta al desafío de adquirir nuevas formas de mantener la atención y motivación de un alumnado que demanda una enseñanza cada vez más activa, participativa e independiente (Subhash y Cudney, 2018). No obstante, el desarrollo de estas experiencias diferenciales, apoyadas en el aparato tecnológico, requiere que su implementación contribuya tanto en el ámbito comunicativo como didáctico al proceso de enseñanza y aprendizaje (Palacios-Rodríguez et al., 2023). Es imperativa, más allá de la simple implementación de estas experiencias, la confirmación de que la tecnología es adecuada para este propósito (Pelletier et al., 2023), sin perder el foco de que la tecnología es una herramienta y no debe convertirse en un fin en sí misma. Diversos estudios han enfocado el interés en la incorporación al

proceso de enseñanza-aprendizaje de nuevas tecnologías (Bernard et al., 2019), tales como la realidad mixta, aunque la propia literatura no es capaz de otorgar un valor intrínseco de uso más allá de las disparidades que generan debido al alto coste de inversión (Ifanov et al., 2023).

Ante esta situación, este estudio pretende analizar la utilidad de las tecnologías de realidad mixta desde la perspectiva de los profesionales especialistas en educación, así como la recepción de los contenidos por parte del alumnado. Se pretende, por tanto, conocer sus implicaciones desde el punto de vista del creador, del medio tecnológico empleado y del receptor.

2. MÉTODO

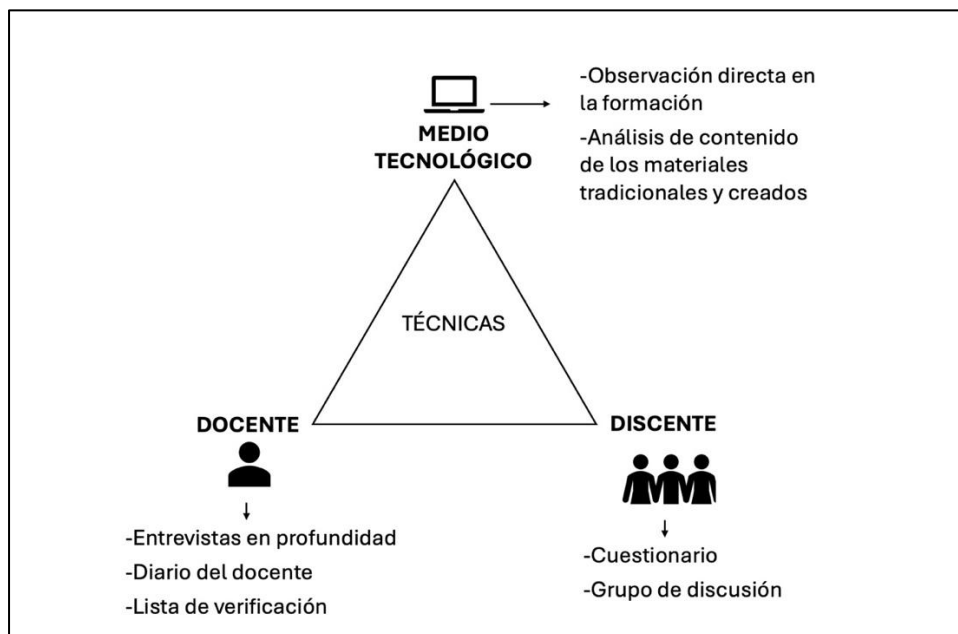
Esta investigación tiene un carácter eminentemente cualitativo propio de los estudios con tecnología educativa y que se sustenta en la inclusión de todos los actores del proceso de aprendizaje.

Para lograr los objetivos del proyecto, el diseño metodológico emplea siete técnicas (véase la Figura 1). En primer lugar, para conocer la perspectiva del creador se emplean la entrevista en profundidad, el diario del docente y la lista de verificación. A continuación, para analizar el medio tecnológico se utilizan la observación directa durante la formación teórico-práctica mediante la sistematización de las escalas de estimación y los incidentes críticos; así como el análisis de contenido del material usado habitualmente para las lecciones tradicionales y el análisis del material audiovisual creado.

En último lugar, para la perspectiva del receptor se emplean el cuestionario y el grupo de discusión.

Figura 1

Técnicas metodológicas



Fuente: Elaboración propia

En este estudio participaron dos docentes del área de educación de la Universidad de Santiago de Compostela. Los criterios de selección fueron: la experiencia laboral, el rango etario y la afinidad con la tecnología. Se buscaron, por tanto, dos perfiles bien diferenciados en estos tres aspectos. Así, la primera de las docentes (a partir de ahora docente A) tiene más de diez años de experiencia docente, imparte docencia en más de cinco

facultades y manifiesta no ser muy afín al uso de la tecnología. Por el contrario, la docente B tiene cuatro años de experiencia laboral, es más joven y se percibe más afín a la tecnología.

La experiencia de estos casos se desarrolló durante el segundo semestre lectivo del curso 2022-2023 y, además de las docentes, participaron en ella 101 estudiantes. Desde el punto de vista tecnológico, se empleó el software para la creación de presentaciones con realidad mixta Edison. Se trata de un programa desarrollado por la empresa Brainstorm Multimedia que lleva al entorno docente, de un modo simplificado, las dinámicas de trabajo y potencialidades de los platós virtuales de televisión. Además de este programa, instalado en un ordenador portátil, se utilizaron una cámara compacta Sony Z-E10, un micrófono Rode Wireless Go y un escenario de chroma instalado en el plató virtual de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad de Santiago de Compostela.

3. RESULTADOS

El proceso de creación del material audiovisual con la tecnología de Edison tuvo cuatro fases: expectativas, formación, realización y puesta en escena. A continuación, se describe el proceso seguido y sus principales resultados.

3.1. Expectativas (fase 1)

En la primera fase, se corroboró que ambas docentes, pese a la diferencia de edad, tienen similitudes a la hora de afrontar su labor docente como un interés por una

formación constante con cursos de especialización para la mejora de la docencia, amplios conocimientos de didáctica y el uso de diferentes recursos para fomentar el interés del alumnado.

En términos generales podemos definir a la docente A como una persona poco afín al uso de la tecnología y con una auto percepción de sus habilidades tecnológicas como muy limitadas. Tiene una amplia experiencia en la enseñanza a diversos perfiles de alumnado y tiene conocimientos en didáctica que le han permitido crear un contenido educativo que es bien valorado por sus colegas y por los discentes. Asimismo, tiene mucha soltura al dar clase debido a su formación en teatro y a su capacidad autodidacta para mejorar su forma de enseñar. En cuanto a sus expectativas, eran altas de cara a la posible utilidad de la herramienta, pero limitadas en cuanto a la viabilidad el manejo de la misma por su parte.

Por otro lado, el perfil del docente B está más orientado a la tecnología mostrando un mayor interés en la innovación tecnológica y en cómo esta puede mejorar su docencia. No obstante, también emplea métodos y actividades más tradicionales y manuales que implican la participación del alumnado para captar su atención e interés. Utiliza formas lúdicas en la enseñanza y mostró unas buenas expectativas en cuanto al contenido a crear ya que creía que sería una forma de fomentar la participación del alumnado durante las clases.

3.2. Formación (fase 2)

La formación impartida consistió en dos horas teóricas y dos horas prácticas. Esta fue impartida por un investigador experto en el software que explicó el funcionamiento de Edison mediante ejemplos prácticos y la creación de un proyecto de prueba en el que cada docente fue siguiendo los pasos necesarios desde la conceptualización a la implementación de la idea. Posteriormente, se

procedió a realizar una pequeña práctica en el plató virtual para que las docentes pudieran utilizar las instalaciones y familiarizarse con el espacio y con el uso del software en un entorno de producción real. Durante el proceso de formación, se realizó la observación directa de las docentes empleando cuatro categorías de análisis (véase Tabla 1).

Después de esta formación inicial, y una vez aprendidas las capacidades y limitaciones de la herramienta, se les solicitó que diseñasen el tema de presentación, que probasen el uso autónomo del programa y que buscasen en diferentes fuentes el contenido que, a su criterio, les podría ser útil para la grabación de la pieza audiovisual final, que sería la siguiente fase.

Tabla 1

Puntuación media de la observación directa durante la formación

	Docente A	Docente B
Habilidades	2,5	2,5
Forma de trabajo	3,6	3,4
Motivación	3,1	3,4
Toma de decisiones	3	3,3

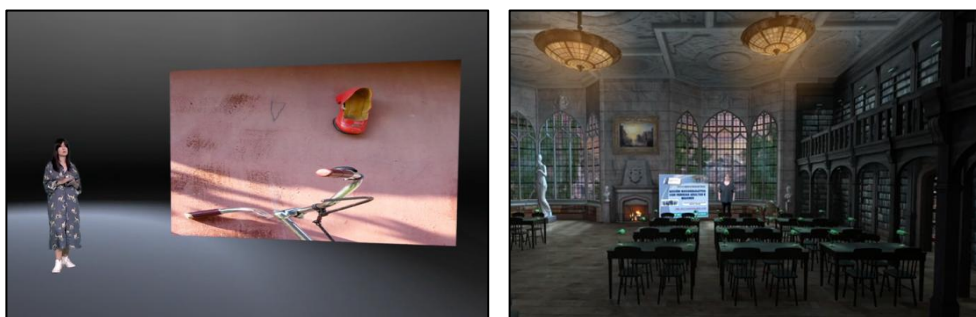
3.3. Realización (fase 3)

Cada docente presentó su idea e intentó, acorde a sus posibilidades, conseguir el material que deseaba incluir dentro del proyecto. En este sentido utilizaron principalmente recursos adaptados de sus clases tradicionales y fondos de biblioteca incluidos en el software. Así simplificaron el proceso y facilitaron la fase

de preproducción y grabación sin por ello afectar al resultado visual (véase la figura 2). Como se ha comentado previamente, durante el proceso de grabación se utilizó la observación y la entrevista como técnicas de investigación, de cara a contraponer lo expresado por las docentes y lo observado por los investigadores.

Figura 2

Escenarios y recursos seleccionados por las docentes



Fuente: Elaboración propia (a la derecha se presenta el escenario utilizado por la docente A y a la izquierda el empleado por la docente B).

3.4. Puesta en escena (fase 4)

En esta última fase, el material generado se pone en escena durante las lecciones expositivas de cada una de las docentes. Para seguir una linealidad en la presentación de resultados, se realizará primero la presentación y desglose del contenido desde el punto de vista audiovisual y didáctico. A continuación, se presentará el cuestionario elaborado y el grupo de discusión del alumnado y finalmente, la última entrevista que se contrastará con el diario docente y la lista de verificación.

Entre los aspectos didácticos encontrados en el material creado destaca la concatenación de diferentes elementos (véase la Tabla 2). La presentación del discurso y el soporte de los materiales van en sincronía durante todo el relato, apoyando visualmente el discurso. Sin embargo, se observa que los materiales utilizados tienen una temática tan específica que solamente son aplicables a la asignatura seleccionada para esta experiencia y ninguna de las docentes hace referencia a la posibilidad de su uso en otras materias.

Esta especificidad en el contenido se refuerza con la orientación hacia quién va dirigido. Es decir, se incluyen frases dedicadas al alumnado a modo de recrear una clase presencial. Esta naturalidad en el discurso es muy bien recibida por el alumnado, como se recoge en los grupos de discusión.

Tabla 2

Elementos incluidos y duración del material creado

Ítem	Docente A	Docente B
Duración	04:27	13:32
Número de recursos integrados		
Slides con textos	4	2
Audios	0	0
Objetos 3D	0	0
Imágenes integradas directamente al programa	3	7
Vídeos	1	2
Infografías	0	0
Animaciones	0	2
Imágenes dentro de la slide	0	0
Imágenes y texto dentro de la slide	0	14

Desde el punto de vista del alumnado se destaca la falta de subtítulo, no solo como una forma de asegurar una mayor accesibilidad, sino porque su integración mejora la comprensión. Otro punto resaltado por los discentes fue que la coordinación del discurso con el pase de las diapositivas favorece la comprensión, especialmente si estas llevan menos cantidad de texto y son más visuales. Este valor visual, es destacado en cuanto a la elección del fondo haciendo el contenido más atractivo.

Asimismo, comentaron que la cercanía de la docente durante el vídeo permitía que se mantuviese la atención, pero echaron en falta mayor movimiento dentro del espacio. Les parece necesaria la inclusión de animaciones o elementos interactivos durante el discurso que mantengan su atención y eviten la monotonía. Uno de los puntos a favor del uso de estas tecnologías en este tipo de temática es la sensibilidad que les despierta el tema tratado, ya que lo consideraron relevante para el contexto social, por lo que la elección temática les parecía acertada e idónea para la creación de este tipo de materiales.

En cuanto al punto de vista de las docentes, aunque el proceso resultó complejo en algún momento, el resultado final fue plenamente satisfactorio. La observación de la recepción por parte del alumnado, así como la valoración que este hizo de su trabajo sirvió también de elemento motivador de cara a seguir probando esta tecnología. No se observaron diferencias relevantes en cuanto a la edad, experiencia docente o habilidades tecnológicas, ya que ambas docentes pudieron llevar a cabo todas sus tareas y lograr sus objetivos de forma correcta. Como es obvio, ambas encontraron margen de mejora en los productos creados, pero su grado de satisfacción al final de la experiencia fue elevado.

4. CONCLUSIONES

La utilización de herramientas de realidad mixta resulta un elemento motivacional tanto para profesorado como para alumnado en el aula. En este sentido las docentes fueron capaces de seguir todo el proceso de creación de una pieza audiovisual en realidad mixta después de una breve formación, obteniendo un resultado satisfactorio en ambos casos. Los materiales utilizados por las docentes adaptaron a partir de los ya disponibles tanto en sus clases tradicionales como en la librería del programa, demostrando que sin un mayor conocimiento tecnológico y sin necesidad de una gran adaptación de los contenidos al nuevo medio (aunque esta sería deseable) se lograron resultados satisfactorios. Por último, el alumnado percibió el esfuerzo de las docentes y valoró muy positivamente su implicación y el resultado didáctico generado.

Es necesario realizar pruebas más extensivas en el tiempo y en el número de docentes y materias implicadas, pero esta primera aproximación permite intuir que la aplicación de estas tecnologías en el aula es un valor positivo para los tres agentes implicados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernard, F., Gallet, C., Fournier, H. D., Laccoureye, L., Roche, P. H., & Troude, L. (2019). Toward the development of 3-dimensional virtual reality video tutorials in the French neurosurgical residency program. Example of the combined petrosal approach in the French College of Neurosurgery. *Neurochirurgie*, 65(4), 152-157.

- Ifanov, J. P., Salim, S., Syahputra, M. E., & Suri, P. A. (2023). A Systematic literature review on implementation of virtual reality for learning. *Procedia Computer Science*, 216, 260–265. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.135>
- Palacios-Rodríguez, A., Llorente-Cejudo, C., & Cabero-Almenara, J. (2023, September). Educational digital transformation: new technological challenges for competence development. In *Frontiers in Education*, 8:1267939. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1267939>
- Pelletier, K., Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M. H., Reeves, J., Arbino, N., & Grajek, S. (2023). *EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition*.
- Subhash, S., & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87, 192–206. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028>

CAPÍTULO XXV

EDUCACIÓN DIGITAL Y TECNOLOGÍAS AUDIOVIRTUALES INMERSIVAS: RETOS Y SOLUCIONES A TRAVÉS DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA VIRTUS

Enrique Castelló-Mayo

enrique.castello@usc.es <https://orcid.org/0000-0003-1915-3990>

Universidade de Santiago de Compostela (España)

Óscar López-Iglesias

oscarlopez.iglesias@usc.es <https://orcid.org/0009-0002-0068-7167>

Universidade de Santiago de Compostela (España)

Antía María López-Gómez

antiamaria.lopez@usc.es <https://orcid.org/0000-0002-0995-7875>

Universidade de Santiago de Compostela (España)

Inés Arias Iglesias

ines.arias.iglesias@rai.usc.es <https://orcid.org/0000-0002-1640-3272>

Universidade de Santiago de Compostela (España)

RESUMEN

La Realidad Virtual (RV) se ha consolidado como una de las tecnologías con mayor potencial para transformar el ámbito educativo, con importantes beneficios acreditados por la literatura científica: mejora del rendimiento académico y la retención de contenido, mayor motivación del alumnado, impulso a la creación de materiales educativos, etc. No obstante, su implementación en las instituciones educativas presenta desafíos considerables, especialmente por la inversión que supone desarrollar la infraestructura tecnológica adecuada y formar de manera continua a los docentes. El presente estudio comprende dos partes. En primer lugar, se realiza un metaanálisis según el método PRISMA de la literatura académica reciente sobre RV aplicada a la educación, abarcando trabajos publicados entre los años 2020 y 2024. Paralelamente, como estudio de caso, se analizan las soluciones propuestas por Virtus, la Plataforma Tecnológica para la Investigación Virtual de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), a partir del análisis de aproximadamente 100 proyectos desarrollados entre 2009 y 2024. Los resultados muestran que la RV mejora la interactividad y la personalización en los procesos de enseñanza-aprendizaje, pero también la necesidad urgente de capacitar al profesorado y garantizar la sostenibilidad de los recursos tecnológicos. En este sentido, se constata como Virtus permite responder a estos desafíos a través de un modelo progresivo de formación para el Personal Docente e Investigador (PDI). Se concluye, a tenor de los resultados, que Virtus ofrece un modelo replicable para la implementación de la RV en el contexto educativo, alcanzando un equilibrio entre accesibilidad, optimización de recursos y sostenibilidad.

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de Realidad Virtual (RV) están adquiriendo una relevancia creciente en la educación, pero su integración efectiva en los procesos de enseñanza-aprendizaje requiere que los sectores educativos se adapten al rápido proceso tecnológico (Kuna, Hašková y Borza, 2023). En este sentido, la evolución de la RV en los últimos cinco años exige una actualización constante del conocimiento sobre sus aplicaciones pedagógicas (Lege &

Bonner, 2020). A pesar de los diversos desafíos regulatorios, la creciente investigación refleja una inversión considerable en el sector. Así lo evidencian los datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, que registran un aumento de las patentes relacionadas con la RV: de 139 en 2014 a 2441 en 2023, con empresas como Samsung, Huawei, Facebook y Meta, liderando el sector (OMPI, 2024; Wheesbee.eu, 2024, 31 de julio).

En este contexto, la accesibilidad se ha consolidado como un imperativo ineludible en cualquier diseño o implementación de la comunicación virtual (Wiesemüller et al., 2024). No obstante, esta accesibilidad debe entenderse en su sentido más amplio, abarcando no solo factores económicos, ergonómicos y tecnológicos, sino también dimensiones competenciales y multidireccionales del proceso educativo. Esto implica garantizar que la comunidad docente y discente, con independencia de su nivel educativo o ubicación, tenga acceso pleno a los recursos tecno-creativos que permitan potenciar el valor didáctico de los contenidos, maximizando la interactividad y la cocreación dentro de un ecosistema digital ubicuo (Alam y Mohanty, 2023) que combine nuevas tecnologías con lenguajes emergentes.

Desde esta perspectiva, el metaanálisis realizado sobre la implementación de la RV en la educación pone de manifiesto tanto su potencial como las barreras existentes en su aplicación práctica. En este sentido, a través del análisis de caso de Virtus, la Plataforma Tecnológica para la Investigación Virtual de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), este estudio

explorará respuestas concretas a los desafíos identificados en la literatura académica.

2. MÉTODO

En el presente estudio se ha utilizado el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para el metaanálisis de la literatura académica sobre uso de RV en el ámbito educativo. Así, se han aplicado filtros en repositorios como Scopus, Zenodo, Google Research y ResearchGate para seleccionar estudios de acceso abierto publicados entre 2020 y 2024.

A su vez, en el análisis de la plataforma Virtus se han analizado tanto la experiencia acumulada de un centenar de proyectos desarrollados entre los años 2009 y 2024 como la fundamentación metodológica de su desarrollo, basado en la aplicación del Value Stream Mapping (VSM) de Shook y Rother en el desarrollo de platós virtuales (Riemann y Metternich, 2022). Este enfoque, originado en el ámbito industrial, ha sido adaptado para la creación de contenidos tecno-creativos y narrativos, optimizando el flujo de trabajo en la producción educativa con el propósito de no comprometer la calidad ni los objetivos pedagógicos del material formativo.

Tabla I

Aplicación de VSM al flujo de respuesta VR de un proyecto formativo

NIVELES	SINGULARIDADES / RETOS DEL PROYECTO FORMATIVO (SRPF)		POTENCIAL Y FLUJO DE RESPUESTA DE VIRTUS (VSM-VR)	
	Recursos económicos disponibles	Interactividad y cocreación de los contenidos	Soluciones de ideación y creativas	Soluciones tecnológicas y ergonómicas
Básico	Fondos propios / Remanentes / Ayudas autonómicas	Modelo lineal convencional 2D sin cocreación específica	LAV convencional con tramas básicas NAV sin grafismo CGI	Equipos portátiles autónomos y ergonómicos tutelados
Medio	Convocatorias estatales del Plan Nacional I+D+i	Interactividad convencional 3D con participación puntual y tutelada	LAV y NAV ad hoc en estudio y grafismo CGI de librería	Grabación especializada en plató virtual en tiempo real
Avanzado	Financiación privada / Convocatorias europeas internacionales	Escenarios 360° inmersivos con volumetría participativa	LAV y NAV multicapa, modelado CGI y multinarrativas ubicuas	Grabación y avanzada + telepresencia síncrona

Fuente: elaboración propia a partir del histórico de Virtus (2009-2024)

Así, los resultados combinados del metaanálisis y el caso de estudio de Virtus permitirán tanto comprender los desafíos detectados por la literatura académica como ofrecer soluciones prácticas a través de un modelo de referencia para la producción eficiente de contenidos educativos en entornos digitales.

3. RESULTADOS

El metaanálisis de la literatura académica muestra múltiples beneficios asociados a la implementación de RV en la educación. Diversos estudios destacan su impacto positivo en el aprendizaje, la retención de información y la motivación del alumnado (Kuna, Hašková y Borza, 2023; Lege & Bonner, 2020). En particular, la RV se ha mostrado efectiva en la mejora de la atención, la memoria espacial y el aprendizaje autónomo a distancia, facilitando la accesibilidad a la educación para estudiantes con dificultades de aprendizaje (Deshmukh et al., 2023).

Asimismo, otros estudios han evidenciado que la interacción en entornos de RV mejora la relación docente-alumno, la exploración autónoma y la colaboración del aula virtual (Calderón et al., 2023; Al-Ansi et al., 2023). Con relación a este punto, otro aspecto clave es el impacto de la RV en la mejora de las condiciones laborales del profesorado, al ofrecer herramientas que facilitan la enseñanza y reducen la carga cognitiva en la gestión de entornos educativos digitales (Albus, Vogt y Seufert, 2021).

Sin embargo, no se puede obviar que la implementación de la RV en educación enfrenta importantes desafíos. La literatura advierte sobre la falta de pedagogía específica, la elevada demanda cognitiva y la percepción de la RV como una tecnología de nicho (Lege y Bonner, 2020; Kavanagh et al., 2017). Asimismo, se ha señalado la necesidad de colaboración entre educadores y desarrolladores con el fin de producir contenido didáctico de alta calidad con un enfoque inclusivo (Feridun y Bayraktar, 2024).

En este sentido, Virtus ha integrado la RV en su plataforma tecnológica con el objetivo de potenciar sus beneficios en entornos educativos sorteando estos desafíos mediante un enfoque integrador que combina capacitación docente, desarrollo de contenido adaptado y estrategias de producción educativa optimizadas. Así, Virtus pretende que sus recursos tecno-creativos proporcionen un entorno virtual optimizado para la cocreación de contenidos que haga partícipe al alumnado de su propio proceso de aprendizaje. Se trata no solo de favorecer la inmersión del alumnado, sino también de permitir una interactividad enriquecida entre docentes y discentes.

En este punto, cabe destacar que Virtus ofrece su infraestructura tecnológica, pero también capacita a los docentes en su uso siguiendo un modelo de desarrollo progresivo basado en la adaptación de competencias del Personal Docente e Investigador (PDI). Esta estrategia, alineada con el enfoque del VSM aplicado a la educación (Riemann y Metternich, 2022), ha demostrado ser clave para garantizar la efectividad de los recursos formativos en un marco sostenible y asegurar que los docentes puedan utilizarlos sin asumir una excesiva sobrecarga cognitiva.

En esta línea, Virtus pretende solventar las problemáticas asociadas al uso de RV en educación mediante un enfoque integrador que combina capacitación docente, desarrollo de contenido adaptado y estrategias de producción educativa optimizadas. Para ello, Virtus apuesta por una estrategia que responde a la necesidad de racionalización de recursos en la educación digital, tal como se representa en la ecuación:

Plusproducto virtual=SRPF-VSM & VR

donde el modelo Virtus maximiza la relación entre sostenibilidad, accesibilidad y producción de valor educativo. Con este enfoque, Virtus busca reducir los costes de producción, mejorar la calidad de los materiales didácticos y garantizar una mayor aplicabilidad de la RV.

Se pretende así, mediante un modelo escalonado de recursos que permite a docentes y estudiantes avanzar en el dominio de la RV a partir de diferentes niveles de acceso tecnológico, hacer frente a otro importante desafío identificado en la literatura científica: la necesidad de equidad y alfabetización digital, especialmente en comunidades con menor acceso a infraestructura tecnológica (Sümer y Vaněček, 2024).

Finalmente, el riesgo de que la interacción en entornos virtuales sustituya la relación directa entre docentes y alumnos (Lerma et al., 2020), se combate con un enfoque híbrido que concibe la RV como un complemento a la enseñanza tradicional y no como un sustituto. Este planteamiento es fundamental para garantizar que los entornos virtuales favorezcan el aprendizaje activo sin comprometer la dimensión social y comunicativa de la educación.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados del metaanálisis evidencian que la RV supone una herramienta de alto valor para la mejora del rendimiento académico (Kuna, Hašková y Borza, 2023; Lege y Bonner, 2020). Sin embargo, su

implementación enfrenta barreras importantes, como la falta de pedagogía específica, los altos costos y la necesidad de una infraestructura tecnológica adecuada (Lege y Bonner, 2020; Huertas, 2020; Lerma et al., 2020; Núñez y Canelón, 2023). En este sentido, hemos visto cómo el proyecto Virtus emerge como una respuesta efectiva a estos desafíos, proporcionando un modelo de desarrollo tecnológico adaptado a las necesidades formativas del PDI y del alumnado en distintos niveles educativos.

Uno de los puntos clave identificados en el metaanálisis es la necesidad de capacitar a los docentes en el uso pedagógico de la RV, evitando una carga cognitiva adicional (Albus, Vogt y Seufert, 2021). Virtus se ha diseñado específicamente con este propósito en mente, implementando un modelo progresivo de formación del PDI en el que los usuarios pasan de un nivel básico de interacción con la tecnología a un dominio avanzado de sus herramientas. Este enfoque no solo facilita la integración de la RV, sino que genera un bucle cocreativo en el que los docentes, a medida que adquieren experiencia, optimizan su capacidad para diseñar contenidos digitales más eficaces.

Otro de los desafíos recurrentes en la literatura es la necesidad de mejorar continuamente la infraestructura digital y garantizar la sostenibilidad de los proyectos de RV (Feridun y Bayraktar, 2024). En este aspecto, Virtus ha desarrollado un sistema escalonado que permite ajustar la producción de contenidos en función de los recursos disponibles, asegurando una óptima relación inversión-resultados. Como se ha demostrado en su aplicación, la clave para optimizar la educación digital radica en equilibrar accesibilidad, sostenibilidad y producción de valor educativo.

Virtus se presenta, así como un modelo innovador y una referencia clave que facilita el acceso a herramientas tecno-creativas en educación priorizando la capacitación docente y la sostenibilidad de los recursos tecnológicos a través de su sistema progresivo de aprendizaje para el PDI y su estrategia de optimización mediante VSM. Así, los resultados del análisis del centenar de proyectos desarrollados en Virtus entre 2009 y 2024 permiten establecer las siguientes conclusiones:

- Es crucial proveer a docentes y discentes de herramientas tecno-creativas que garanticen su trabajo en cualquier contexto, de forma que, a partir de cualquier nivel competencial, se satisfaga cualquier nivel de exigencia formativa.
- Para aquellos retos básicos, más cotidianos y autónomos, es fundamental instruir al PDI en el uso de equipamientos portátiles que garanticen una ubicuidad móvil y una ergonomía intuitiva.
- Para aquellos retos medios y avanzados, la administración o la institución educativa deben garantizar instalaciones centralizadas, equipamientos y equipo creativo y técnico que permitan la consecución de productos virtuales, eficaces y de acabado cuasi profesional.

De este modo, Virtus no solo proporciona soluciones tecnológicas avanzadas, sino que también establece una metodología progresiva de formación docente, asegurando que la integración de la RV sea sostenible, accesible y aplicable a distintos niveles formativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alam, A. & Mohanty, A. (2023). Educational technology: Exploring the convergence of technology and pedagogy through mobility, interactivity, AI, and learning tools. *Cogent Engineering*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2283282>
- Albus, P., Vogt, A., & Seufert, T. (2021). Signalling in virtual reality influences learning outcome and cognitive load. *Computers & Education*, 166, 104154. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104154>
- Al-Ansi, A. M., Jaboob, M., Garad, A., & Al-Ansi, A. (2023). Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100532. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532>
- Calderón-Zambrano, R. L., Yáñez-Romero, M., Dávila-Dávila, K. E., & Beltrán-Balarezo, C. E. (2023). Realidad virtual y aumentada en la educación superior: experiencias inmersivas para el aprendizaje profundo. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8(37). <http://doi.org/10.46652/rgn.v8i37.1088>
- Deshmukh, J., Gavade, B., Tandale, P. G., & Nrip, N. K. (2023). Virtual reality in education. *International Journal of Multidisciplinary Research Transactions*, 5(3), 41-47. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7748468>
- Feridun, K. B. & Bayraktar, Ü. (2024). The future of virtual reality and education. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 23(3), 110. <http://www.tojet.net/articles/v23i3/23310.pdf>
- Huertas (2020). El potencial del uso de la realidad virtual para la enseñanza del inglés como lengua extranjera y la educación bilingüe en Educación Primaria. Ediciones Octaedro. <http://hdl.handle.net/10045/110294>
- Kuna, P., Hašková, A., & Borza, L. (2023). Creation of virtual reality for education purposes. *Sustainability*, 15(7153). <https://doi.org/10.3390/su15097153>
- Lege, R. & Bonner, E. (2020). Virtual reality in education: The promise, progress, and challenge. *JALT CALL Journal*, 16(3), 167-180. <https://doi.org/10.29140/jaltcall.v16n3.388>
- Lerma, L., Rivas, D., Adame, J., Ledezma, F., López, H., & Ortiz, C. (2020). Realidad virtual como técnica de enseñanza en educación superior: perspectiva del

usuario. *Enseñanza & Teaching*, 38(1), 111-123.
<https://doi.org/10.14201/et2020381111123>

Núñez, J. & Canelón, A. (2023). Generación del conocimiento sobre la enseñanza aprendizaje virtual en educación superior: Aspectos emergentes. *Areté*, 23(2), 79-89. <https://arete.iberu.edu.co/article/view/2821>

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). (2024). Patentes relacionadas con la realidad virtual: Estadísticas anuales. <https://www.wipo.int/portal/en/index.html>

Riemann, T. & Metternich, J. (2022). Building competencies for value stream mapping-evaluation of a virtual learning scenario. In *Proceedings of the 12th Conference on Learning Factories (CLF 2022)*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4074052> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4074052>

Sümer, M. & Vaněček, D. (2024). A systematic review of virtual and augmented realities in higher education: Trends and issues. *Innovations in Education and Teaching International*. <https://doi.org/10.1080/14703297.2024.2382854>

Wheesbee.eu. (2024, 31 de julio). Patentes globales en educación con realidad virtual (VR) entre 2014 y 2024. <https://www.wheesbee.eu/>

Wiesemüller, P., Mateen, S., Dengel, A., & Voß-Nakkour, S. (2024). Access to Escape - An Immersive Game-Based Learning Experience for Accessibility Education in Virtual Reality. In Bourguet, M. L., Krüger, J. M., Pedrosa, D., Dengel, A., Peña-Rios, A., & Richter, J. (Eds.), *Immersive Learning Research Network. iLRN 2023. Communications in Computer and Information Science, vol 1904*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47328-9_21



**MANTÉNGASE INFORMADO
DE LAS NUEVAS PUBLICACIONES**

**Suscríbase gratis
al boletín informativo
www.dykinson.com**

Y benefíciase de nuestras ofertas semanales