

Inteligencia Artificial al servicio de la docencia universitaria: Innovación y futuro

María Esther Rodríguez Gil (Coord.)



EBOOK

 **ULPGC**
ediciones

**Inteligencia Artificial al servicio
de la docencia universitaria:
Innovación y futuro**

COLECCIÓN

Vía Docendi

Director de la colección: David de la Cruz Sánchez Rodríguez (ULPGC)

Comité Científico-Asesor:

Jesús Bernardino Alonso Hernández (ULPCC)

Carlos Manuel Travieso González (ULPGC)

José Miguel Canino Rodríguez (ULPGC)

Antonio Ravelo García (ULPGC)

Patricia Arnaiz Castro (ULPGC)

José Juan Castro Sánchez (ULPGC)

Agustín Sánchez Medina (ULPGC)

Comité Científico-Evaluador:

Aída María De Vicente Domínguez (UMA); Alberto Pedrouzo Ulloa (UVigo); Alberto Zapatera Llinares (UAlicante); Alejandro Álvarez Nobell (UMA); Alejandro Suárez-Bonnet (RVC); Alex Fernández Muerza (UPV/ EHU); Almudena Muñoz Gallego (UCM); Ana Filipa Martins, Universidade di Algarve (UAlg); Ana Gimeno Sanz (UPV); Ana Isabel García Abellán (UCAM); Ana Sánchez Rodríguez (UVigo); Ángel Mario García Pedrero (UPM); Antonio Fernández (UVigo); Aránzazu Berbey Álvarez (UTP); Ayose Lomba Pérez (UNAM); Beatriz Rodríguez Díaz (UMA); Daniella García Pérez (ULL); Daniela Musicco Nombela (UFV); Djamil Tony Kahale Carrillo (UPC); Elena del Pilar Jiménez (UMA); Fábio Mendonça (ULisboa); Federico Padrón Martín (ULL); Francisco Javier Ruiz del Olmo (UMA); Francisco Siles Canales (UCR); Francisco Vargas Bonilla (UDEA); Gema A. Castillo Sánchez (UTP); Gema María Lobillo Mora (UMA); Grauben Navas de Pereira (UCPortuguesa), Lisboa; Humberto Álvarez Alvarado (UTP); Ignacio Marín-García (ESPOL); Inmaculada Clotilde Santos Díaz (UMA); Isabel De La Torre Diez (UVa); Javier Dóniz-Páez (ULL); Jesús Balado Frías (UVigo); Jordi Solé-Casals (UVic); Jorge Arroyo Hernández (UNA); José Antonio Ortí Martínez (UCAM); José Luis Vásquez Núñez (UCR); José María Castillo-Olivares Barberán (ULL); José María Santos Rovira (ULisboa), Portugal; José Muñoz Jiménez (UMA); Leonel Ruiz Miyares (CLA); Louisa Mortimore (UNIR); Lucía Díaz Vilariño (UVigo); Magdalena Custodio Espinar (UPC); Marcos Faundez Zanuy (UPC); María del Carmen Blanco Arana (UMA); María Del Cristo Adrián De Ganzo (ULL); Miguel Vizcard (UNSA); Miren Karmele López de Ipiña Peña (UPV/EHU); Natacha Rita Díaz Luis (ULL); Neus Lagunas Vila (UNL); Nora Barroso Moreno (UPV/EHU); Patricia Chavez-Burbano (ESPOL); Pedro Gómez Vilda (UPM); Pilar María Calvo (UPV/EHU); Rodrigo do Espírito Santo da Cunha (UMA); Rosa Bahamondes Rivera (U Chile); Roxana Maria Crețu (U Oeste de Timișoara), Rumanía; Ruth Martinón Quintero (ULL); Sergio D. Francisco Déniz (ULL); Sonia López Serrano (ULL); Sophie McBride (UPV); Stéphanie García-Senín (UOC); Xana Álvarez Bermúdez (UVigo); Xavier Cufí (UdG); Zeus Plasencia Carballo (ULL).

Contacto:

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Edificio de Electrónica y Comunicación. Ingeniería Telemática.

35017 Las Palmas de Gran Canaria

viadocendi@ulpgc.es



VIA DOCENDI • 6
Colección de Innovación Educativa

**Inteligencia Artificial al servicio
de la docencia universitaria:
Innovación y futuro**

**María Esther Rodríguez Gil
(Coord.)**



ULPGC

Universidad de
Las Palmas de
Gran Canaria

Servicio de
Publicaciones y
Difusión Científica

2025

INTELIGENCIA Artificial al servicio de la docencia universitaria [Recurso electrónico] : innovación y futuro / María Esther Rodríguez Gil (coord.). -- Las Palmas de Gran Canaria : Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Servicio de Publicaciones y Difusión Científica, 2025

1 archivo PDF (190 p.). -- (Via Docendi ; 6)

ISBN 978-84-9042-580-0

1. Inteligencia Artificial - Enseñanza 2. Educación superior – Didáctica I. Rodríguez Gil, María Esther, coord. II. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, ed. III. Serie

004.8:378

Thema: UYQ, JNM

Colección *Via Docendi*

Director: David de la Cruz Sánchez Rodríguez

Grupo de Innovación Educativa en Aplicaciones Tecnológicas para la enseñanza de las TIC (ATETIC) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

© de los textos: los autores

© de la ilustración de la portada y logotipos de la colección: Smara Alonso Martín

© de la edición: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Servicio de Publicaciones y Difusión Científica

<https://spdc.ulpgc.es/> • serpubli@ulpgc.es

Primera edición electrónica [archivo PDF]:
Las Palmas de Gran Canaria, 2025

ISBN: 978-84-9042-580-0

DOI: <https://doi.org/10.20420/1827.2025.826>

Producción:

Servicio de Publicaciones y Difusión Científica de la
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



Esta editorial es miembro de
la UNE, lo que garantiza la
difusión y comercialización
de sus publicaciones a nivel
nacional e internacional

Producido en España. *Produced in Spain*



Cualquier forma de explotación de esta obra, en especial su reproducción, distribución, comunicación pública o transformación, solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar, escanear, distribuir o poner a disposición algún fragmento de esta obra (www.cedro.org; 91 702 19 70 / 93 272 04 45).

Índice

Presentación	8
1. Reflexiones sobre los pros y contras del empleo de la inteligencia artificial en la docencia universitaria	10
Candelaria Martín González, Magdalena Echezarreta López, Luciano Delgado Plasencia, Elisa Trujillo Martín, Guillermo Burillo-Putze, Guido Santos Rosales, David López Aguilar	
2. Expectativa de esfuerzo en la docencia universitaria: un análisis cualitativo en la integración de la inteligencia artificial	28
Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites	
3. Diseñar y aprender con herramientas IA: una propuesta innovadora para la enseñanza de las preposiciones por y para en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	49
María Nayra Rodríguez Rodríguez, Silvia María Rodríguez Hernández	
4. La Inteligencia Artificial como facilitadora del aprendizaje autéonomo en veterinaria	70
Esteban Pérez-García, Miguel Ángel Quintana-Suárez, Ana S. Ramírez, Magnolia M. Conde-Felipe, José Raduán Jaber	
5. Formar juristas críticos con IA: una propuesta de innovación docente universitaria	96
Rosalía Estupiñán Cáceres, Beatriz Fonticiella Hernández, Carolina Ojeda Tacoronte, María José Estrada Margareto, Miriam Martín Paciente, Inmaculada González Cabrera	

6. Artificial intelligence tools for training future lawyers: The experience of Ukrainian universities.....	122
Olga Stogova, Viktoriia Pankratova	
7. Práctica reflexiva e inteligencia artificial en diseño: un enfoque de tercera vía para la educación creativa	144
Marcos Mortensen Steagall	
8. Generative AI in supporting interdisciplinary & participatory design education: Applications and Implications	171
Mariusz Wszołek	

Presentación

La educación superior vive una transformación sin precedentes. La irrupción de la inteligencia artificial (IA) en las aulas ha abierto un horizonte de posibilidades que redefine la manera de enseñar, aprender y evaluar. Al mismo tiempo, plantea interrogantes profundos sobre los aspectos éticos, metodológicos y humanos de la práctica docente. Herramientas como los modelos de lenguaje, la automatización de procesos o las plataformas de aprendizaje adaptativo están modificando el quehacer universitario, invitando a repensar los roles del profesorado y del estudiantado en un escenario digital en constante cambio.

El sexto volumen de la colección *Via Docendi*, titulado *Inteligencia Artificial al servicio de la docencia universitaria: Innovación y futuro*, nace precisamente en este contexto. Su propósito es ofrecer un espacio de reflexión y diálogo sobre cómo la IA puede ponerse al servicio de la enseñanza universitaria, impulsando la innovación sin perder de vista la dimensión ética y humanista del conocimiento.

Las contribuciones que conforman este volumen abordan la temática desde perspectivas diversas y complementarias. Algunos trabajos ofrecen una mirada amplia sobre el impacto de la IA en la docencia, destacando tanto sus beneficios, por ejemplo, la personalización del aprendizaje o la optimización de tareas, como los desafíos asociados a su uso crítico y responsable. Otros presentan experiencias concretas de innovación desarrolladas en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, donde el profesorado ha explorado distintas formas de integrar la IA generativa en áreas como la ingeniería, la veterinaria, la enseñanza de lenguas o el derecho. Estas experiencias ponen de relieve el compromiso institucional con la mejora de la calidad docente y la formación de un estudiantado autónomo, creativo y digitalmente competente.

El volumen también reúne aportaciones de investigadores de universidades nacionales e internacionales que amplían la reflexión hacia un marco global.

En sus páginas se analizan casos de aplicación de la IA en distintos ámbitos académicos como la educación jurídica, el diseño o la colaboración interdisciplinar, los cuales aportan visiones que enriquecen el debate sobre el papel de la tecnología en la enseñanza superior.

Los artículos aquí reunidos nos invitan a repensar la inteligencia artificial no como un fin en sí mismo, sino como una herramienta al servicio del pensamiento crítico, la creatividad y la inclusión. La clave está en equilibrar la innovación tecnológica con los valores humanos que dan sentido a la educación: la ética, la reflexión y el compromiso social.

Con este nuevo número, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria reafirma su compromiso con la innovación pedagógica, la investigación aplicada y la difusión de buenas prácticas docentes. *Via Docendi* sigue consolidándose como un espacio para el encuentro, el intercambio y la construcción colectiva de una universidad preparada para los desafíos del futuro, donde la inteligencia artificial se convierte en aliada del aprendizaje y del progreso humano.

María Esther Rodríguez Gil

Reflexiones sobre los pros y contras del empleo de la inteligencia artificial en la docencia universitaria

1

Candelaria Martín González¹ mmartgon@ull.edu.es

Magdalena Echezarreta López² mechezar@ull.edu.es

Luciano Delgado Plasencia³ ldelgapl@ull.es

Elisa Trujillo Martín¹ etrujill@ull.edu.es

Guillermo Burillo-Putze⁴ gburillo@ull.edu.es

Guido Santos Rosales⁵ gsantos@ull.edu.es

David López Aguilar⁶ dlopez@ull.es

Universidad de La Laguna

¹Departamento de Medicina Interna, Dermatología y Psiquiatría

²Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica

³Departamento de Cirugía; ⁴Departamento de Medicina Física y Farmacología

⁵Departamento de Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética

⁶Departamento de Didáctica e Investigación Educativa

Resumen:

La Inteligencia Artificial (IA) está consolidada como una herramienta tecnológica de fuerte impacto social, económico, personal, laboral y también formativo. La revolución que implica la IA está, como mínimo, al mismo nivel que lo que supuso la llegada de Internet. Las aportaciones de esta novedosa tecnología pasan desde la personalización de la enseñanza a la tutorización digitalizada, la retroalimentación en tiempo real o la automatización de tareas administrativas, entre otras múltiples funciones. A pesar de ello, su implementación está presentando importantes desafíos éticos, lo que implica la necesidad de hacer un uso crítico y responsable. En el ámbito de la docencia universitaria, las valoraciones en torno a su uso van desde la aceptación al rechazo. Las visiones más en contra están limitadas, en tanto que la IA es una tecnología que ya forma parte del entorno educativo, social, personal y profesional. Entre sus beneficios, cabe destacar el uso de otras metodologías didácticas, el desarrollo de competencias digitales y la detección temprana de estudiantes en riesgo mediante análisis de datos. Sin embargo, este tipo de recurso también tiene desventajas, como puede ser la dependencia tecnológica, la disminución del trabajo autónomo, la pérdida de creatividad o incluso las posibles vulnerabilidades con la gestión de la privacidad de los datos. Precisamente, en este documento se presenta un análisis de los pros y contras del uso de la IA en el contexto de la enseñanza universitaria. De manera general, el trabajo realizado revela que la IA es una tecnología que ha llegado para quedarse, que tiene capacidad para enriquecer la docencia universitaria, siempre y cuando se dis-

ponga de marcos didácticos sólidos. Esta tecnología, además, implica la reconfiguración del rol docente, haciendo que el profesorado se convierta en un amigo crítico y facilitador del aprendizaje, que promueve el uso reflexivo y ético de la IA. En definitiva, la IA, sin duda alguna, representa un desafío y al mismo tiempo una oportunidad. Las universidades tienen la excelente posibilidad de liderar el cambio en el sistema educativo, integrando, desde una perspectiva responsable, ética y segura, el uso de la IA.

Palabras clave:

enseñanza superior, profesorado, alumnado, inteligencia artificial.

1. Introducción

No cabe la menor duda que, en los últimos tiempos, la Inteligencia Artificial (IA) se ha convertido en una importante herramienta tecnológica que ha tenido repercusiones en todos los ámbitos: social, personal, sanitario, laboral, etc. Y en el caso específico de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de la docencia universitaria su impacto no está pasando desapercibido. La integración de este tipo de tecnologías a la didaxis universitaria responde a la necesidad de modernizar y situar en la vanguardia los procesos de enseñanza y aprendizaje, incorporando mecanismos que potencian la personalización de la experiencia educativa, la optimización de la gestión académica y el impulso de las competencias a desarrollar en el contexto universitario.

Las posibilidades son prácticamente infinitas, aun teniendo en cuenta que se podría decir que se está en un momento incipiente de desarrollo de esta tecnología. No obstante, y con los desarrollos existentes actualmente, la IA ayuda a adaptar los contenidos, materiales y actividades a las características del alumnado, contribuye a mejorar la experiencia de enseñanza ajustando el proceso de enseñanza a los ritmos y estilos de aprendizaje del estudiantado, favoreciendo de este modo una visión más inclusiva. Asimismo, la IA ofrece la posibilidad de incorporar sistemas de tutorización y acompañamiento inteligente, a través de los cuales el alumnado reciba retroalimentación en tiempo real, ofreciendo recursos y materiales que fortalecen el aprendizaje autónomo del alumnado. Por otra parte, el procesamiento del lenguaje natural y la generación automática de contenidos se presenta como una ayuda para agilizar tareas administrativas vinculadas a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Precisamente, en este contexto, donde la IA ocupa un lugar central, se hace necesario llevar a cabo un análisis reflexivo acerca de la incidencia que este re-

curso puede tener sobre la docencia universitaria. Desde la perspectiva del profesorado universitario, se puede tomar dos opciones, aceptarla o rechazarla. Ahora bien, ¿qué consecuencias tiene rechazarla? ¿Qué beneficios tiene aceptarla? ¿Qué medidas o precauciones se deben tener en consideración en cualquiera de las dos alternativas?

La IA puede ser un aliado estratégico para el profesorado universitario. Incorpora sistemas de analítica para evaluar datos educativos que sirven como alerta para identificar, de manera temprana, estudiantes que pueden estar en riesgo de abandono académico o con un bajo rendimiento académico, lo que permite introducir mecanismos y medidas preventivas.

Paralelamente, el uso de este tipo de recursos fomenta el desarrollo de competencias digitales entre el alumnado, lo que contribuye a mejorar una habilidad altamente demandada en el mercado laboral (Roig-Vila y Sierra Pazmiño, 2022). Acercarse a la IA para conocerla, utilizarla y reflexionar sobre su uso desde una manera crítica, debe ser un aspecto central en la hoja de ruta de cualquier experiencia formativa en el ámbito de la enseñanza universitaria. A pesar de ello, es importante destacar que la IA presenta retos relevantes en términos éticos, lo que justifica aún más la necesidad de incorporar esta tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva crítica y responsable.

Este documento presenta los resultados de una reflexión y puesta en común, por parte de un grupo de docentes, profesoras y profesores universitarios de diferentes ramas de conocimiento, realizada en el marco del *Seminario sobre inteligencia artificial y docencia universitaria*, realizado en la Universidad de La Laguna. El seminario completo se encuentra disponible on-line en el siguiente [enlace](#).

2. Marco teórico

2.1. Posicionamiento de los docentes sobre el uso de la inteligencia artificial en la docencia universitaria

El concepto de innovación tiene muchas y diversas acepciones en el mundo académico. En primer lugar, porque constituye un proceso de continuidad con la investigación. De esta forma, la innovación educativa en el aula universitaria tiene unos beneficios inmediatos en un ecosistema social que ha instituido la innovación tecnológica comunicativa como un hábitat, porque supone adaptar el aula tradicional universitaria al ritmo y estilo del tiempo actual.

Es necesario sin embargo añadir algo más a esta fórmula, que tiene que ver con la capacidad de vincular a la innovación las estructuras de docencia tradicionales, a las que los alumnos naturalmente se adhieren por su hábito, y que deben verse conectadas con esos nuevos ritmos y estilos, respetando con ello la idea central de la pedagogía según la cual lo que mejor nos enseña es aquello que nos conecta con el mundo en que vivimos sin olvidar aquel en el que hasta ahora hemos vivido.

La inteligencia artificial generativa en la universidad ofrece grandes oportunidades para personalizar el aprendizaje, mejorar la eficiencia docente y democratizar el acceso a la educación, pero también implica riesgos relacionados con la dependencia tecnológica, la integridad académica, los sesgos, la privacidad y la equidad. Su implementación requiere estrategias éticas y críticas para maximizar los beneficios y mitigar los desafíos.

Como se señaló anteriormente, ante el uso de la IA en la docencia universitaria se podrían identificar posicionamientos antagónicos: aceptación *versus* rechazo. Si el posicionamiento se ubica en un modelo de rechazo a la inteligencia artificial, probablemente el planteamiento debería ser ¿qué motivos existen para rechazarla? ¿Es posible hacerlo? La respuesta probablemente sea que no, dado que, si se analiza el entorno, se podrá identificar cómo la IA actualmente está incluida en muchas actividades tanto de la vida cotidiana como profesional. Así, en relación con la docencia universitaria en los últimos años se ha ido introduciendo el empleo de varias aplicaciones y el modelo de docencia tradicional se ha ido sustituyendo, particularmente y más intensamente tras la pandemia derivada de la COVID-19. El e-learning, el empleo de plataformas *Learning Management System* (LMS), las aplicaciones de apoyo a la docencia, etc. son herramientas rutinarias e indispensables hoy en día (UNESCO, 2015). Por tanto, rechazar la IA en la docencia universitaria no implica en absoluto que el alumno no pueda utilizar las herramientas que emplean esta tecnología.

Aunque en las páginas siguientes se señalan las posibles desventajas del uso de herramientas tecnológicas basadas en IA, en términos generales, los resultados no deseados que pueden derivar de su uso en la docencia universitaria pueden ser múltiples. Así, en el profesorado el empleo de la IA puede dar lugar a la utilización en exceso de pantallas, y pérdida o abuso de información, entre otras. Por su parte, en el alumnado puede ser frecuente la reproducción de contenido sin señalar la fuente original, la disminución del trabajo autónomo, la reducción de creatividad (*The Chart Collaborative*, 2025), etc.

En relación con los beneficios, éstos pueden ser numerosos, como la incorporación de alternativas metodológicas docentes, materiales y herramientas

didácticas (materiales audiovisuales interactivos, redes sociales, nubes académicas, chatbots, etc), posibilidad de identificar las progresos y dificultades del proceso de enseñanza aprendizaje desarrollado, permitir el análisis de las causas que dan origen a un adecuado y/o inadecuado progreso del aprendizaje del alumnado diseñado para alcanzar definidos resultados de aprendizaje (Ribera y Díaz Montesdeoca, 2024).

Además, su utilización implica adquirir conocimiento de su funcionamiento y sus posibles aplicaciones, lo que posibilitará la adquisición de competencias tecnológicas. Por otro lado, detecta las necesidades del alumnado en base a su uso ¿por qué lo utiliza el alumno? ¿para qué lo necesita?

La IA está ya en nuestra vida cotidiana y en la docencia universitaria (también en la investigación y en la gestión). No sustituye al docente universitario, sino que transforma y enriquece su rol: lo libera de tareas repetitivas, potencia su capacidad de personalizar el aprendizaje y lo sitúa como guía esencial en el desarrollo integral del estudiante, en un entorno educativo cada vez más dinámico y digital. Sin duda es un reto y da vértigo asomarse a ella, pero negarse a su uso no es una opción. Ni para el docente, ni para el alumnado. Aprender a usarla y gestionar su empleo por los estudiantes es ineludible y perentorio.

3. Propuesta metodológica

En este análisis no se plantea una propuesta metodológica como tal, sino que se reflejan los resultados de una reflexión y puesta en común sobre el uso de la IA en el marco de la docencia universitaria, por parte de un grupo de docentes, profesoras y profesores universitarios de diferentes ramas de conocimiento: Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas e Ingeniería y Arquitectura. Se plantea cómo abordar el empleo de la IA a través de diferentes cuestiones que giran en torno a habilidades, trabajo autónomo y otros aspectos considerados relevantes en el diseño instruccional. Este análisis fue realizado en el contexto del Seminario sobre inteligencia artificial y docencia universitaria, desarrollado en la Universidad de La Laguna. De manera específica, dos profesoras desarrollaron por consenso un conjunto de aspectos a abordar, en base a su experiencia docente y uso y conocimientos en IA, cuyo resultado fue la exposición de 19 cuestiones a debatir en el seminario indicado. A continuación, una profesora se posicionaba a favor (pros de la IA sobre la pregunta) y otra exponía argumentos en contra (*University of Illinois*, 2024). Estas aseveraciones estaban basadas en la revisión de la literatura especializada. Las argumentaciones eran seguidas de intervenciones por parte del auditorio, gra-

bándose en vídeo toda la sesión. Finalizado el encuentro, el resto de profesorado autor de este trabajo, realizó un análisis cualitativo de los diferentes planteamientos de las ponentes y el resto de las intervenciones, así como de la bibliografía usada por las ponentes. A partir de este análisis se sugieren los pros y contras del uso de la IA que se recogen en este documento. El texto final se realizó por consenso entre los autores.

Por tanto, se puede indicar que la metodología empleada consistió en un análisis cualitativo que recogió las reflexiones de las personas participantes en el seminario. El análisis cualitativo de textos es una metodología de investigación que se enfoca en análisis de datos no cuantitativos recogidos en entrevistas, foros, debates, documentos etc., para análisis de problemas, tendencias, temas, patrones y significados subyacentes de acuerdo con el contexto.

3.1. Pros y contras del empleo de la inteligencia artificial en la educación superior

El alumnado durante su formación debe adquirir de forma progresiva una serie de competencias, habilidades y conocimientos que hasta ahora se habían alcanzado con mayor o menor éxito con la enseñanza tradicional. La introducción de metodologías docentes innovadoras (aprendizaje basado en problemas, *flipped learning*, gamificación, etc.) han demostrado una mejora en la adquisición de dichas competencias, habilidades y conocimientos (Ripoll y Pujolà, 2024). La IA plantea un nuevo reto a la hora de afrontar y evaluar cómo el alumnado consigue los objetivos de aprendizaje propuestos. Se exponen a continuación una serie de competencias y/o habilidades y los pros y contras relacionados con el empleo de IA.

A nivel del profesorado son múltiples las cualidades y/o aptitudes docentes donde se pueden analizar de forma pormenorizada los pros y contras en relación con el uso de IA en la educación superior:

- Creatividad: los puntos *a favor* del uso de la IA son que permite revisar y analizar la metodología docente empleada y evaluar los resultados de aprendizaje del alumnado, proporcionando un *feedback* al profesorado que puede ayudarle a mejorar su metodología docente. Además, este hecho puede promover el pensamiento crítico en el profesorado. Como aspecto *en contra* podemos resaltar que si no se han diseñado adecuadamente los sistemas de IA puede haber una falta de creatividad en relación con la implementación de nuevas metodologías docentes o de suministrar un *feedback* al profesorado (Area, 2025).

- Privacidad y seguridad de los datos: en relación con este punto, si la posición es *a favor* del uso de IA es imprescindible revisar códigos éticos y límites que se deben conocer en el uso de la tecnología, tanto por parte del profesorado como del alumnado, con formación específica sobre los mismos. El cumplimiento absoluto de este punto formaría parte del reglamento de convivencia en la universidad. Por otro lado, es importante que la herramienta de IA empleada respete la normativa vigente, el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y las posibles normativas que puedan surgir como consecuencia de la regulación de determinados aspectos de esta tecnología. También es importante que la IA elegida para trabajar tenga permisos sobre las fuentes de datos que emplea y que respete la propiedad intelectual al generar los contenidos (Sabater y De Manuel, 2021). Los puntos *en contra* pueden ser múltiples y existen ejemplos de falta de privacidad con el uso de IA. Así, en China se ha experimentado con programas de análisis facial para analizar cuando el alumnado pierde la atención y cuando baja la motivación, una práctica que la Unesco identifica como poco ética (Connor, 2018). Otra de las desventajas es que la IA puede recopilar y utilizar datos personales de los estudiantes, que podrían emplearse para usos no pedagógicos (Sabater y De Manuel, 2021).
- Trabajo autónomo: en este punto el posicionamiento *a favor* puede aportar multitud de beneficios como la revisión y actualización de metodologías docentes y de los resultados de aprendizaje. Además, promover que el alumnado utilice recursos y experiencias de aprendizaje y vincularlos a una prueba evaluativa (Baidoo-Anu y Owusu Ansah, 2023). Como aspectos *en contra*, podría darse la situación inversa, es decir, la falta de trabajo autónomo, lo que se traduciría probablemente en la reducción de tareas de aprendizaje. Puede estar en relación con que el trabajo no esté relacionado con una prueba evaluativa, por lo que el alumnado puede considerar «prescindible» realizar ese trabajo. Otro punto *en contra* puede ser la ausencia de un razonamiento crítico, es decir, es posible que los y las estudiantes asuman que las respuestas proporcionadas por la aplicación de IA son las correctas sin razonarlo o sin contrastar la información con otras fuentes.
- Independencia: desde un punto de vista *favorable* el uso de IA puede resaltar la importancia y la utilidad del trabajo colaborativo, manteniendo la independencia del profesorado sobre la toma de decisiones respecto a su docencia. En cambio, este punto es uno de los más *débiles* en rela-

ción con el uso de IA, ya que parece inevitable que la independencia del alumnado termine por disminuir, es decir, puede existir pérdida de la capacidad para desarrollar habilidades sociales, trabajo en equipo o resolución de problemas. Supone un reto para el profesorado diseñar tareas o evaluaciones que puedan salvar este contra, a priori, difícil de combatir.

- Esfuerzo o capacidad de trabajo: situación en la que probablemente toda la comunidad docente esté *de acuerdo* en que el uso de la IA puede derivar en un «fraude» en el aprendizaje. Con el uso de IA han surgido nuevas estrategias de copia en pruebas evaluativas y en resolución de problemas planteados al alumnado. El posicionamiento *a favor* implica pensar en que la capacidad de trabajo del alumnado puede mantenerse desarrollando diversas estrategias. Por ejemplo, que las pruebas no contemplen solo una parte escrita, sino que también se incorporen pruebas evaluativas en tiempo real, como una evaluación oral o interactiva al alumnado.
- Formación en IA: el empleo de la IA supone un reto para el profesorado y, en ocasiones, todo lo nuevo genera ciertas resistencias en los momentos iniciales. El posicionamiento *a favor* implica formarse, y debe fomentarse la formación continua por parte de la institución o facilitar la formación externa del profesorado. *En contra*, que es una tecnología novedosa y que hay que tener predisposición para aprenderla. No obstante, puede haber dificultad en su aprendizaje y manejo.
- Habilidades comunicativas: el profesorado debe plantearse qué metodología docente emplea *para favorecer* las habilidades comunicativas en el alumnado. El uso de IA puede ayudar a desarrollar aplicaciones que mejoren las habilidades comunicativas en el alumnado y a desarrollar habilidades comunicativas en diferentes contextos profesionales. *En contra*, es posible que si se incorpora la IA en la docencia universitaria ocurra una pérdida tanto de la capacidad de transmitir información al alumnado como que el alumnado no adquiera las habilidades comunicativas necesarias.
- Personalización: si el posicionamiento es *a favor* del uso de IA, esta tecnología puede emplearse para personalizar el aprendizaje de cada estudiante, adaptando el contenido y el ritmo de aprendizaje a las necesidades individuales de cada persona. Además, puede proporcionar al alumnado recursos y experiencias de aprendizaje personalizado. Otro aspecto relevante es la capacidad de la IA para analizar los fallos en las respuestas (por ejemplo, las dificultades de muchos alumnos/as en un

- tema) y la posibilidad de orientar al docente para reforzar ese tema realizando informes pormenorizados y con capacidad para plantear opciones de mejora. Problemas potenciales que harían pensar en un *posicionamiento contrario* a la IA es que puede frenar la capacidad de intervención del profesorado, dificultar la capacidad del profesorado para sondear e interactuar con el alumnado. Además, se corre el riesgo de excluir al alumnado que presenta algún tipo de Necesidad Específica de Apoyo Educativo (NEAE). Por otro lado, los sistemas de IA pueden no ser capaces de proporcionar una personalización adecuada del aprendizaje si no se han programado adecuadamente.
- Retroalimentación: en este punto los sistemas de IA pueden generar herramientas docentes muy útiles. A favor del uso de la IA se describen varios puntos, como que puede ser utilizada para proporcionar retroalimentación y evaluación en tiempo real, lo que puede ayudar al alumnado a comprender mejor el material y a mejorar su rendimiento. Además, proporciona la oportunidad de construir un auxiliar pedagógico inteligente a través de un chatbot basado en el aprendizaje invertido para retroalimentación al alumnado que ayudaría a resolver preguntas del alumnado (Ribera y Díaz Montesdeoca, 2024). Esta herramienta puede poner de manifiesto necesidades en determinados momentos en el proceso de aprendizaje del alumnado y proporcionar información al profesorado sobre las debilidades detectadas. *En contra* está el axioma de que el hecho de dar *feedback* e interactuar con el alumnado debe seguir ocupando un lugar esencial en la educación. Además, la retroalimentación es poco útil con IA si esta no se ha programado de forma adecuada. Quizá modelos mejorados de IA puedan gestionar la inmediatez, pero aún no existen modelos totalmente fiables y resulta imprescindible educar al alumnado en la necesidad de revisar la información en el caso de que emplee IA.
 - Accesibilidad a la IA: a favor del empleo de IA se puede resaltar que su uso conecta con la actualidad tecnológica de la sociedad (alumnado y mercados), permite que el alumnado conozca los nuevos retos que se encontrará en el mercado laboral. Para ello, se debe potenciar la accesibilidad por parte de la institución. *En contra*, la accesibilidad heterogénea en la comunidad universitaria. Pueden existir asimismo diferencias sociales no solo económicas, sino también en su contexto social.
 - Modelos de enseñanza aprendizaje: Los nuevos modelos están en sintonía con las actividades profesionales que tendrá que desempeñar el

alumnado, por lo que el empleo de IA puede ser *beneficioso* en este sentido. Además, facilitaría la actualización de competencias, habilidades y contenidos de las asignaturas, en ocasiones, obsoletas si la actualización depende de la revisión anual por parte del profesorado. *En contra* se puede plantear que puede tener lugar la ruptura de modelos tradicionales de enseñanza-aprendizaje, dado que este planteamiento podría llevar aparejado la sustitución de las clases magistrales por sistemas interactivos u otro tipo de metodologías docentes. Otra dificultad añadida y que plantea retos para el profesorado, es la búsqueda de la inmediatez por parte del alumnado, lo que hace que no vaya a las fuentes y verifique la información obtenida.

- Acceso a los datos: este punto enlaza con el anterior. Si se hace un análisis desde un posicionamiento *a favor* del uso de la IA recalcamos nuevamente que se debe insistir al alumnado en que debe corroborar y contrastar que la información es actual y veraz acudiendo a las fuentes primarias. Otra ventaja es que la IA facilita la digitalización de las fuentes (Abdulnour et al., 2025; Boscardin et al., 2025). *En contra*, se puede plantear la existencia de dificultad de acceso a los datos. Además, para que una IA funcione de forma adecuada debe tener información actualizada y fiable, pero esto no siempre es así. Uno de los principales retos a abordar es garantizar que estos sistemas puedan acceder a los datos que necesitan en cada momento.
- Cualificación: es indudable que, para conseguir introducir la utilización de la IA en la docencia, el profesorado que esté *a favor* de su uso debe recibir formación. Este requisito plantea oportunidades docentes y un nuevo nicho de salidas profesionales. *En contra*, uno de los inconvenientes de esta tecnología es que su desarrollo no está siendo tan rápido como debería porque faltan profesionales cualificados que puedan implementar los ajustes necesarios. Por otro lado, existe dificultad de adaptación e incorporación de las herramientas de la IA debido a la gran rapidez de su desarrollo.
- Coste: el posicionamiento *a favor* debe considerar que es una inversión de futuro. El empleo de IA repercute en el aprendizaje de nuevas tecnologías por parte del alumnado, que serán imprescindibles en su futuro profesional. *En contra*, el alto coste para desarrollarla puede ser un obstáculo para las universidades con presupuestos limitados.
- Sesgos: Aspectos *a favor* de evitar sesgos son que si el algoritmo tiene un diseño adecuado reduce el error humano. Además, para determina-

das aplicaciones los procedimientos protocolizados recogen más información de la que en algunas ocasiones se puede analizar por parte del profesorado. *En contra*, se puede tener una toma de decisiones sesgada ya que los sistemas de IA solo pueden ejecutar las tareas para las que fueron programados, por lo que cualquier desviación de los datos o directrices preestablecidas que rigen un modelo de IA puede producir resultados inútiles o basados en una toma de decisiones errónea. Por otro lado, los algoritmos de la IA pueden ser inherentemente sesgados, lo que puede resultar en la diferenciación de ciertos grupos de estudiantes.

- Análisis de la información: la IA es capaz de mejorar la capacidad de análisis de información por parte del profesorado, tiene un amplio potencial para consultar las fuentes primarias y el profesorado a su vez puede verificar los contenidos que proporcione, lo cual sería un *punto a favor* de su uso. Además, el mero hecho de tener que “supervisar” a la IA promueve el pensamiento crítico en el profesorado que repercutirá de forma favorable en su docencia. Otro aspecto positivo es el ahorro de tiempo, por lo que se dispondría de más tiempo para desarrollar funciones creativas. *En contra*, se sitúan tanto la pérdida de trabajo autónomo como la pérdida de conocimiento del proceso.
- Eficiencia: los sistemas de IA son capaces de automatizar tareas administrativas, como la corrección de exámenes y la gestión de calificaciones, lo que permite que el profesorado dedique más tiempo a la enseñanza y al apoyo al alumnado. Por otro lado, agiliza tareas repetitivas, rutinarias y de optimización de procesos de una manera automática y sin intervención humana, facilitando al profesorado la realización de trámites administrativos que muchas veces sobrecargan de trabajo burocrático y restan tiempo de docencia. Todo lo anterior son puntos a favor de su uso. En contra, al ser procesos realizados por IA, sin la intervención del profesorado, podría haber errores o generalización de las respuestas y podría haber una pérdida de necesidades particulares en el alumnado.
- Simulaciones o experiencias en realidad virtual: está ampliamente publicado en la literatura que el empleo de simulación es una metodología docente que repercute de forma *muy favorable* en el proceso de aprendizaje del alumnado. Las simulaciones se utilizan en varias disciplinas como en la aviación o en la formación médica. En este sentido, el empleo de la IA puede ser positivo, ya que es posible utilizar la IA para crear experiencias de aprendizaje en realidad virtual que simule situaciones reales y permita al alumnado experimentar y practicar de manera se-

gura y controlada. Por ejemplo, podemos utilizar la IA para crear una simulación de una situación de crisis y permitir a los y las estudiantes practicar cómo responder en un entorno seguro y controlado. Además, la IA proporciona materiales didácticos que no existen sin ella. *En contra* se puede plantear también varios aspectos. Por ejemplo, pueden existir problemas con el diseño de los algoritmos, o bien, que los materiales didácticos que proporcione sean limitados, dependiendo siempre del diseño del escenario de simulación que se proponga. Por otro lado, la relación social es insustituible: en la formación médica la valoración clínica de un paciente es el *gold standard* en el aprendizaje de los futuros egresados en medicina, siendo las simulaciones una herramienta más para la adquisición de competencias que no debe sustituir a la valoración presencial de los pacientes por parte del alumnado.

- Modelos generativos de lenguaje de IA: en los últimos años han surgido con rapidez varios modelos de lenguaje de IA, y su uso se está extendiendo de forma amplia en la comunidad universitaria. El posicionamiento *a favor* del empleo de estos modelos se basa en que son capaces de escribir textos, responder preguntas, realizar traducciones y crear herramientas de evaluación automatizadas precisas y confiables. Por ejemplo, se puede usar para crear evaluaciones de redacción automatizadas que pueden proporcionar al alumnado comentarios en tiempo real sobre sus habilidades de escritura y ayudar a identificar áreas en las que necesitan mejorar. *En contra* de su uso se puede plantear que la información generada no necesariamente es veraz, dado que las fuentes de información no están verificadas y que las citas bibliográficas no necesariamente son correctas, aunque este aspecto está mejorando en los modelos más recientes.

4. Discusión

Existe un amplio debate en torno a las posibilidades y limitaciones del uso de la IA en el contexto de los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. Y, aunque es cierto que sitúa a la universidad ante un escenario con grandes oportunidades, también es importante reconocer las posibles dificultades que derivan de su uso, lo que deriva en la necesidad de llevar a cabo un análisis profundo y crítico. Una vez realizado el análisis de los pros y contras que tiene esta tecnología en la docencia universitaria, se puede reflexionar en algunos aspectos que expondremos a continuación.

Se debe entender que la IA no puede ser considerada como una tecnología de moda pasajera. Incorporar este recurso a la docencia universitaria viene a responder a las transformaciones sociales, profesionales, personales, científicas, etc. que están vinculadas a los procesos de digitalización y a la gestión masiva de información (*big data*) (Garrido Noriega, 2023; Giannini, 2023). Por tanto, el debate no debería estar situado tanto en “su uso sí, su uso no”; sino más bien en cómo se puede incorporar la utilización de la IA desde una perspectiva ética, con un potencial pedagógicamente valioso y con una perspectiva social y ética responsable. En definitiva, lo que se debe es abordar cómo la IA debe ser integrada en la práctica docente universitaria.

Otro aspecto que destacar en este análisis del uso de la IA en la docencia universitaria, es que no garantiza por sí misma una mejora sustancial en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Su potencial se logra siempre y cuando exista un contexto y marco didáctico sólido. Es decir, emplear algoritmos y *prompts* sin tomar en consideración las necesidades y ritmos de aprendizaje reales del alumnado, sin tener en cuenta las especificidades de las diferentes disciplinas y áreas de conocimiento, sin valorar los objetivos formativos y resultados de aprendizaje esperados, se correrá el riesgo de convertir la enseñanza en un proceso automatizado carente de sentido didáctico (UNESCO, 2019). Es por ello por lo que no se debe olvidar que la reflexión en torno a la didáctica de un proceso formativo debe preceder la adopción de cualquier tecnología. La utilización de la inteligencia artificial en la educación superior ha crecido significativamente en los últimos años, abarcando desde sistemas de tutoría inteligentes hasta herramientas generativas de apoyo docente, mostrando un panorama diverso y en expansión (Sánchez Osorio, 2023).

El análisis de los pros y contras del uso de la IA en la docencia universitaria también ha venido a demostrar que puede ser un fuerte aliado en la automatización y aceleración de procesos. Sin embargo, la escasa formación por parte del cuerpo docente y del alumnado puede amplificar brechas digitales en este sentido, que pueden solventar con esfuerzo personal y apoyo institucional.

Una importante conclusión que deriva de este trabajo tiene que ver con el rol que debe ocupar el profesorado universitario ante el uso de la IA. Y aunque no se hace referencia a desplazar a este importante agente en el proceso formativo, sí que es cierto que debe adquirir un nuevo matiz en sus funciones, que deberán estar más orientadas a ser un amigo crítico, que reflexiona de forma conjunta con el alumnado ante el uso de la tecnología. De esta manera, su función no estará limitada de manera exclusiva a la transmisión de contenidos, sino que se convierte en un guía y facilitador, para asegurar que las de-

cisiones que ha tomado el alumnado a partir de tecnologías basadas en IA se adecúen a los requerimientos formativos esperados, al tiempo que la emplee bajo criterios de rigor, veracidad y ética (Galli y Kanobel, 2023). Por tanto, la IA no sustituye al profesorado, sino que reconfigura su rol, ofreciendo nuevas responsabilidades y oportunidades de mejora.

Es importante también destacar que el propio uso de la IA por parte del alumnado forma parte de su preparación de cara a su futuro desarrollo profesional. Estar en contacto con estas tecnologías los prepara, indiscutiblemente, para desenvolverse en un mundo laboral en el que la digitalización ocupa un lugar central. Para lograrlo, las universidades deberán ofrecer este tipo de herramientas, al tiempo que promover una alfabetización digital desde una perspectiva crítica y ética, donde el alumnado, además de conocer su manejo técnico, tenga conocimientos sobre las implicaciones sociales, personales, laborales y éticas de su uso (UNESCO, 2019).

A nivel institucional, la IA presenta un importante reto a las universidades, haciendo que replanteen sus políticas; políticas que deberán estar vinculadas a cómo se gestionan los datos, la seguridad de la información, la transparencia, la equidad en el acceso a estos recursos, etc. En este sentido, las instituciones universitarias tienen el deber de establecer reglamentos y normas claras y específicas para un uso adecuado (Pérez y Aldás, 2024).

En cualquier caso, la aceptación implica asumir la educación y la formación en IA por parte de las instituciones docentes, en este caso la universidad. Como se ha comentado, el empleo de IA ha generado posiciones encontradas. Así, mientras algunas instituciones prohíben su uso —llegando a imponer sanciones al alumnado que la utilice—, otras lo permiten considerándola una herramienta válida siempre que se utilice con responsabilidad.

Por todo lo expuesto anteriormente, parece inevitable que se limite su uso a corto plazo. Es posible que la posición más correcta pueda ser permitir su empleo como un recurso complementario temporal, siempre que el alumnado no dependa completamente de ella, y valorar que acudan a las fuentes primarias para contrastar la información obtenida. Este último punto se ha recalculado de forma reiterativa durante la reflexión y se considera un aspecto fundamental: la reflexión y el pensamiento crítico en relación con la información obtenida es imprescindible y, con alta probabilidad, repercutirá de forma positiva en el proceso formativo del alumnado.

Además, se deben definir las competencias con respecto al uso de IA tanto en el alumnado como en el profesorado (evaluación basada en IA, sistemas de tutorización con retroalimentación inmediata o herramientas de analítica de

aprendizaje, por ejemplo), así como los programas de formación que va a desarrollar la institución para alcanzar dichas competencias. El profesorado también debe tener claro cuál va a ser su papel, es decir, cuándo el proceso de aprendizaje puede ser sustentado por la IA y tener un rol de guía y cuándo el profesorado debe implicarse y ser el responsable del proceso educativo.

La manera de alcanzar un beneficio con el empleo de IA por parte del profesorado puede ser enfocar su utilización para conseguir los resultados de aprendizaje. Los resultados de aprendizaje que se persiguen deben estar basados en los objetivos previamente definidos y desarrollados a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje diseñado sobre: el pensamiento crítico, la autonomía, la adquisición de conocimientos específicos de la materia y las capacidades para su aplicación.

Pero ¿podemos ir un paso más allá de la IA? En los últimos años, se ha desarrollado el concepto de la superinteligencia artificial (SIA) para describir una IA con una capacidad intelectual que supera ampliamente la inteligencia humana en todos los campos de conocimiento (Tanchuk, 2025). Su uso permitiría dar soluciones a problemas genéricos o específicos y tomar decisiones de un modo más preciso y rápido que un ser humano. Aparte de poseer funciones cognitivas y capacidades de pensamiento más avanzadas, con respecto al ser humano, la SIA sobrepasa a los humanos en razonamiento lógico, resolución de problemas, creatividad, planificación estratégica y habilidades sociales. Su capacidad para mejorar sus propios algoritmos y capacidades, la convertiría en una herramienta robusta. Sin embargo, la mayor amenaza de la SIA es la pérdida de su control, y que por tanto desarrolle sus propias metas, independientemente del ser humano, lo que conllevaría consecuencias inimaginables para el mismo.

5. Conclusiones

Este análisis sobre pros y contras de la IA en el contexto de la enseñanza universitaria invita a reflexionar sobre las implicaciones que esta tiene en los procesos formativos. Cabe recordar que la universidad, más allá de un espacio de preparación y formación, es un espacio donde se prepara a la ciudadanía, se transmiten valores y se fomenta la capacidad crítica. Como se ha indicado, limitar el uso de la IA para la optimización de procesos o aumentar la productividad y eficiencia, llevará, inevitablemente a vaciar de contenido el potencial que podría tener en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Si, por el contrario, se integra en la formación desde una perspectiva reflexiva y ética, se

convertirá en una herramienta que fortalece y ofrece un valor añadido a la capacitación del alumnado. Por otro lado, el empleo de la IA conducirá a un cambio progresivo en el rol del docente, que se convertirá más aún en un guía o facilitador fomentando el desarrollo del pensamiento crítico en el alumnado.

Como conclusión general, este trabajo ha permitido observar que la IA en la docencia universitaria puede presentarse como una herramienta con un enorme potencial. Por tanto, se debería iniciar un camino que permitiera avanzar hacia un modelo educativo en el que el uso de la IA esté alineado con un uso adecuado y ético. Las universidades tienen la oportunidad de liderar este importante reto. De esta manera, se logrará entender que la IA ha venido para enriquecer la experiencia educativa en el contexto de la enseñanza universitaria.

Bibliografía

- ABDULNOUR, Raja-Elie E., GIN, Brian, BOSCARDIN, Christy K. 2025. «Educational strategies for clinical supervision of Artificial Intelligence use». *New England Journal of Medicine*, 393 (8). Boston: Massachusetts Medical Society, pp. 786-797. <https://doi.org/10.1056/NEJMra2503232>
- AREA, Manuel. 2025. *Luces y sombras de la IA en la educación superior. Didáctica para el pensamiento crítico*. La Laguna: Universidad de La Laguna. Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/40470/Luces%20y%20sombras%20IA%20Educaci%C3%B3n%20Superior.pdf?sequence=9&isAllowed=y>
- BAIDOO-ANU, David, OWUSU ANSAH, Leticia. 2023. «Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning». *Journal of AI*, 7 (1): 52–62. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4337484>
- BOSCARDIN, Christy K., ABDULNOUR, Raja-Elie E., GIN, Brian. 2025. «Macy Foundation Innovation Report Part I: Current Landscape of Artificial Intelligence in Medical Education». *Academic Medicine*, 100 (9S Suppl 1). Washington, DC: Association of American Medical Colleges, pp. S15–S21. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000006107>
- CONNOR, N. 2018 (17 May). «Chinese school uses facial recognition to monitor student attention in class». *The Telegraph*. Disponible en: <https://www.telegraph.co.uk/news/2018/05/17/chinese-school-uses-facial-recognition-monitor-student-attention/>
- GALLI, María G., KANOBEL, María C. 2023. «ChatGPT en Educación Superior: explorando sus potencialidades y sus limitaciones». *Revista Educación Superior y Sociedad*, 35 (2). Caracas, DC, Venezuela: Instituto Internacional de la

- UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC), pp. 174-195. <https://doi.org/10.54674/ess.v35i2.815>
- GARRIDO NORIEGA, Celso. 2023. «Universidades, cambio del conocimiento humano, transición digital e Inteligencia Artificial». *Revista Educación Superior y Sociedad*, 35 (2). Caracas, DC, Venezuela: Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC), pp. 46-71. <https://doi.org/10.54674/ess.v35i2.796>
- GIANNINI, Stefania. 2023. La IA generativa y el futuro de la educación. París: UNESCO. Disponible en:
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385877_spa
- PÉREZ, Francisco, ALDÁS, Joaquín (dirs.) 2024. *Indicadores sintéticos de las universidades españolas 2024* (12.^a ed.). Bilbao: Fundación BBVA.
- RIBERA, Mireia; DÍAZ MONTESDEOCA, Oliver (coords.) 2024. *ChatGPT y educación universitaria: posibilidades y límites de ChatGPT como herramienta docente*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- RIPOLL, Oriol; PUJOLÀ, Joan-Tomàs (eds.) 2024. *La gamificación en la educación superior. Teoría, práctica y experiencias didácticas*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- ROIG-VILA, Rosabel, SIERRA PAZMIÑO, Diego X. 2022. «Las competencias digitales como elemento transversal en la enseñanza superior. Un estudio de caso en la formación inicial docente en Ecuador». *Revista Educación Superior y Sociedad*, 35 (2). Caracas, DC, Venezuela: Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC), pp. 101-129. <https://doi.org/10.54674/ess.v35i2.868>
- SABATER, Albert, DE MANUEL, Alicia. 2021. *Inteligencia artificial, ética y sociedad: Una mirada y discusión a través de la literatura especializada y de opiniones expertas*. Girona: Universitat de Girona.
- SÁNCHEZ OSORIO, Iván Arturo. 2023. «Inteligencia Artificial en la educación superior: Un análisis bibliométrico». *Revista Educación Superior y Sociedad*, 35 (2). Caracas, DC, Venezuela: Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC), pp. 156-173. <https://doi.org/10.54674/ess.v35i2.820>
- TANCHUK, Nicolas J. 2025. «Deep ASI literacy: Educating for alignment with Artificial Super Intelligent systems». *Educational Theory*, 75 (4). Illinois: Wiley Periodicals LLC, pp. 739-764. <https://doi.org/10.1111/edth.70030>
- THE CHART COLLABORATIVE. 2025. «Reporting guideline for chatbot health advice studies: the Chatbot Assessment Reporting Tool (CHART) statement». *BMJ Medicine*, 4. Hamilton, ON, Canada: McMaster University, Art. e001632. <https://doi.org/10.1136/bmjmed-2025-001632>

- UNESCO. 2015. *Qingdao Declaration: Seize Digital Opportunities, Lead Education Transformation*. Disponible en:
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233352>
- UNESCO. 2019. *International Conference on Artificial Intelligence and Education, Planning Education in the AI Era: Lead the leap. Final report*. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370967>
- UNIVERSITY OF ILLINOIS. 2024. «AI in schools: Pros and cons». Disponible en:
<https://education.illinois.edu/about/news-events/news/article/2024/10/24/ai-in-schools--pros-and-cons>

Expectativa de esfuerzo en la docencia universitaria: un análisis cualitativo en la integración de la inteligencia artificial

2

Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Escuela de ingenieros industriales y civiles
viviana.lucero@ulpgc.es

Resumen:

La presente investigación tuvo como objetivo explorar cómo docentes universitarios de la Escuela de ingenieros industriales y civiles de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), perciben la expectativa de esfuerzo asociada al uso de herramientas de IA fundamentada en el modelo UTAUT. Methodológicamente, se enmarcó bajo un enfoque cualitativo, un enfoque fenomenológico-hermenéutico, Mediante entrevistas semiestructuradas para recolectar la información a siete informantes clave de la Universidad de Las Palmas, se analizaron sus vivencias en torno al esfuerzo técnico, ético, emocional e institucional implicado en dicha integración. Los resultados revelaron que el esfuerzo no es percibido como una barrera en sentido negativo, sino como una forma de autoexigencia profesional vinculada al compromiso pedagógico. Sin embargo, este esfuerzo se intensifica debido a la ausencia de condiciones facilitadoras, tales como formación formal, políticas y apoyo institucional, lo que desplaza la carga de innovación al plano individual. La autoformación autodirigida, aunque necesaria, se convierte en una práctica resiliente más que en una estrategia institucionalizada, apoyada en comunidades de práctica informales. Se concluye que la integración sostenible de la IA requiere ecosistemas institucionales que reconozcan y acompañen el esfuerzo docente, evitando que la innovación se base exclusivamente en la precariedad, la vocación o la resiliencia individual.

Palabras clave:

expectativa de esfuerzo, docencia universitaria, Inteligencia Artificial.

1. Introducción

La liberación pública de modelos de lenguaje generativo, como ChatGPT, a finales de 2022, actuó como un catalizador que convirtió a la Inteligencia Artificial (IA) en una tecnología disruptiva con un impacto profundo y multifacético en la sociedad y obligó a las instituciones académicas de educación superior a confrontar la IA no como un concepto del futuro, sino como una realidad inmediata (Kamalov et al., 2023; Uzcátegui y Ríos, 2024), con implicaciones significativas al ofrecer oportunidades para la personalización del aprendizaje y eficiencia administrativa (Kroff et al., 2024), suscitando la personalización del conocimiento (González y Cebrián, 2025; Rodríguez et al., 2024). En otras palabras, las herramientas de IA generativa, están redefiniendo los procesos de enseñanza y aprendizaje, promoviendo la innovación y la eficiencia.

La integración de la IA al contexto universitario ofrece múltiples ventajas para el profesorado. En primer lugar, la IA actúa como un aliado para la docencia, optimizando la gestión y la investigación al mecanizar labores habituales. Esto permite a los profesores concentrarse en aspectos como el aprendizaje (Marqués-Donoso, 2025). Adicionalmente, facilita la individualización del aprendizaje y la creación de contenidos curriculares adaptados a las necesidades de cada estudiante, lo que mejora la experiencia educativa y la eficiencia del proceso de enseñanza (Castillo, 2023; Parrales et al., 2025). El uso de IA en la docencia también fomenta el desarrollo de nuevas competencias, como la colaboración humano-IA y la alfabetización digital, elementos para la formación de profesionales en la era digital (Rodríguez-Acasio, 2024), que benefician a los estudiantes y fortalecen el rol del docente como facilitador y guía en un entorno educativo en constante evolución.

Según Bedoya et al. (2024) la IA plantea un desafío sin precedentes a las metodologías de enseñanza y evaluación tradicionales (Ali et al., 2024; Batista et al., 2024; Uzcátegui y Ríos, 2024), ya que es escalable tanto para la población estudiantil como para el profesorado, adaptando la tutoría individualizada y las estrategias de aprendizaje a las necesidades de cada estudiante (Marqués, 2025). La capacidad de adaptación tiene el potencial de abordar el problema 2 sigmas. Para Bloom (1984, citado en Gómez y Ramírez, 2016) los estudiantes que recibían tutorías individualizadas rinden dos desviaciones estándar (2 sigma) mejor que los que recibían enseñanza tradicional en grupo, debido a que se personifica el

aprendizaje y podría obtener un rendimiento significativamente mayor que aquellos en entornos de aprendizaje convencionales (Kalmus y Nikiforova, 2024).

Además, facilitan la retroalimentación inmediata y provoca la participación activa.

También, la IA permite la creación de entornos de aprendizaje dinámicos e interactivos, al generar simulaciones, ejercicios gamificados, representaciones gráficas como mapas conceptuales y diagramas jerárquicos, optimizando el contenido para enriquecer la experiencia del estudiante.

A pesar de las claras ventajas, la integración de la IA no está exenta de desafíos que impactan directamente en los docentes. Esta percepción se relaciona con la facilidad de uso y la complejidad de la tecnología. La literatura sugiere que existe resistencia a la adopción por la alta expectativa de esfuerzo percibido por los profesores, relacionado con aspectos técnicos, carga de trabajo adicional, la falta de capacitación e incertidumbre del apoyo institucional (Mosquera y Canut, 2025), lo que conlleva obligatoriamente a un proceso de autoformación a menudo solitario (Ramsey et al., 2025), que no siempre es reconocido o apoyado por las instituciones.

A nivel técnico, la familiarización con las herramientas de IA exige un esfuerzo cognitivo considerable para entender sus funciones y limitaciones, especialmente en campos técnicos como la ingeniería (Rodríguez-Acasio, 2024). Este contexto de esfuerzo, combinado con la necesidad de desarrollar nuevas competencias y la ambigüedad regulatoria, crean otros retos que debe ser comprendidos y abordados para facilitar una adopción exitosa de la IA en la docencia universitaria. Lo que se intenta enfatizar es que la falta de políticas sobre el uso de la IA genera ambigüedad y puede convertirse en una barrera institucional (Ibarra et al., 2023), debido a la preocupación sobre el plagio, la integridad académica y los sesgos algorítmicos que aumentan dilemas éticos y de autoría (Deep et al., 2025). A pesar de los retos y desafíos, los estudios destacan la proactividad del profesorado a través de la autoformación y la colaboración en comunidades de práctica, lo que demuestra su compromiso con la evolución profesional (González y Cebrián, 2025).

Por ello, la expectativa de esfuerzo emerge como respuesta a estos retos, aunque las expectativas de rendimiento es el predictor más fuerte en la intención de uso y adopción de la IA (Mosquera y Canut, 2025; Xue et al., 2024). Por otro lado, la literatura se centra en estudiantes o en contextos empresariales, dejando un vacío significativo sobre cómo los profesores, que son los verdaderos agentes de cambio en el aula, perciben y superan los desafíos para integrar la IA. Esto es particularmente relevante en la ingeniería, donde la redefinición de

competencias profesionales y el rol de la colaboración humano-IA se vuelve imperativo (Rodríguez-Acasio, 2024). En este estudio se pretende explorar los factores cualitativos que influyen en la expectativa de esfuerzo, centrándose en las percepciones de los profesores, por lo que aporta al conocimiento de la IA al servicio de la docencia universitaria.

En la práctica, se busca comprender como los profesores abordan directamente las barreras de esfuerzo (Ibarra et al., 2023) y cómo perciben el esfuerzo de la autoformación y las carencias en las condiciones facilitadoras, para implementar estrategias que aseguren una transición didáctica hacia una educación apoyada por la IA. Por lo tanto, el estudio busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo los docentes de la Escuela de ingenieros industriales y civiles de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), perciben la Expectativa de Esfuerzo (PE) y las barreras asociadas con la integración de la Inteligencia Artificial en su práctica pedagógica, y qué papel juega la autoformación en este proceso? Con el fin de lograrlo, los objetivos de esta investigación son: 1) analizar las percepciones de los docentes sobre las dificultades técnicas y los retos conceptuales para el uso de herramientas de IA en ingeniería; 2) identificar las condiciones facilitadoras o barreras percibidas a nivel institucional que influyen en la adopción; y 3) explorar el rol de la autoformación en la superación de las barreras de esfuerzo.

2. Marco teórico

2.1. Expectativa de esfuerzo y modelos de aceptación tecnológica

Para entender la percepción de esfuerzo en los docentes, es necesario abordar el modelo de aceptación tecnológica. La *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT), es un marco ampliamente aceptado y utilizado para explicar la intención de uso de una tecnología.

Venkatesh et al. (2003), basó la UTAUT en cuatro constructos que influyen directamente en la intención de uso y el comportamiento: a) Expectativa de rendimiento (creencia de que la tecnología mejorará el desempeño laboral); b) Expectativa de esfuerzo (percepción de facilidad o dificultad asociada con el uso de la tecnología). Este concepto es una evolución directa de la facilidad percibida de uso, uno de los constructos originales del Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) (Venkatesh y Davis, 2000); c) Influencia social (percepción de que otros importantes creen que se debe usar la tecnología) y; d) Condiciones facilitadoras (creencia de que existe una infraestructura y apoyo adecuados para el uso).

Además, El modelo UTAUT, propuesto por (Venkatesh et al., 2003), establece una relación secuencial y causal entre sus constructos. La expectativa de esfuerzo se postula como uno de los predictores de la intención conductual, que a su vez predice el comportamiento de uso. En este marco, una mayor facilidad percibida en el uso de una tecnología (baja expectativa de esfuerzo) se traduce en una mayor intención de usarla. Esta intención, si no existen barreras adicionales, culmina en el uso real de la tecnología. El modelo también postula que variables como la edad, el género y la experiencia moderan la fuerza de estas relaciones, lo que significa que el impacto de la expectativa de esfuerzo no es el mismo para todos los individuos (Xue et al., 2024).

El estudio de Espinoza Ceñedo et al. (2022) valida esta premisa al mostrar que la facilidad de uso (expectativa de esfuerzo) disminuye notablemente con la edad de los docentes. Esto implica que, para el grupo de mayor edad, el esfuerzo percibido es una barrera más considerable para la intención conductual de integrar la IA en sus actividades.

Por otro lado, autores como Mosquera y Canut (2025) profundizan en este concepto, argumentando que el esfuerzo percibido en el contexto de la IA no se limita a la dificultad de la interfaz, sino que incluye la carga de la autoformación. El constante esfuerzo que los docentes deben asumir para actualizarse y dominar las herramientas de IA, sin un apoyo estructurado, reduce su expectativa de esfuerzo y, por ende, su intención conductual.

Por su parte, Ibarra et al. (2023) añaden una capa institucional a la comprensión del esfuerzo, resaltando que la ausencia de políticas claras sobre la IA crea un vacío en cuanto a la ética que los docentes deben llenar por su cuenta, lo que genera un esfuerzo adicional y se relaciona negativamente con las condiciones facilitadoras y la expectativa de esfuerzo.

En términos de cambio educativo sistémico, Fullan (2021: 20) advierte que la IA tiene poder «para bien y para mal» y no debería convertirse en el impulsor por defecto; propone, en cambio, hacerla trabajar en asociación con la inteligencia social, es decir, con redes humanas, colaboración, juicio ético para evitar sesgos, tecnosolucionismo y efectos adversos sobre la equidad. Todo ello, fortalece la influencia social positiva al normalizar prácticas colaborativas; y redefine en apoyo como condiciones facilitadoras.

Lo anterior al combinarse actúa sobre los constructos de UTAUT, ya que puede elevar la expectativa de rendimiento al alinear la tecnología con metas pedagógicas y evidencias compartidas; asimismo, y podría reducir la expectativa de esfuerzo al distribuir la carga de aprendizaje mediante apoyo entre pares y evaluación formativa. Robinson (2006) planteó que el futuro es incierto y exige

creatividad; por ello, los sistemas deben crear marcos que inspiren crecimiento y oportunidad para que cada persona encuentre su Elemento, ya que el aprendizaje florece cuando existen dos condiciones: actitud y oportunidad. Lo que nos conlleva a aprovechar lo que la IA hace mejor, como lo es tareas repetitivas, clasificación, cómputo intensivo y, a su vez, fortalecer lo que los humanos hacen mejor relaciones y preguntas.

2.2. Barreras de la adopción de la IA en la docencia universitaria

Las barreras que enfrentan los docentes universitarios al integrar la IA son un fenómeno complejo, que se conceptualiza mejor como un conjunto de desafíos interrelacionados que afectan la intención de uso y el uso real. Estos desafíos pueden agruparse en las siguientes dimensiones:

2.2.1. Barreras relacionadas con las condiciones facilitadoras y la regulación académica

Las condiciones facilitadoras se definen tradicionalmente como la infraestructura y el apoyo técnico (Venkatesh et al., 2003). Sin embargo, los estudios recientes amplían este concepto para incluir el marco ético y regulatorio, que se convierte en una barrera crucial en la que se encuentra, primeramente, la ausencia de políticas, es decir, la falta de directrices institucionales sobre el uso ético y pedagógico de la IA, lo cual genera inseguridad y se convierte en una barrera significativa (Marquès, 2025). Por su parte, Batista et al. (2024) enfatizan que la dificultad para distinguir el contenido generado por IA frena el uso real ético y productivo.

Segundo, con relación a la gestión de riesgos percibidos, Kamalov et al. (2023) identifican directamente los desafíos de la IA, como la privacidad, los sesgos y el plagio, como barreras para la intención de uso. Esta idea se refuerza con Kalmus y Nikiforova (2024), quienes argumentan que las condiciones facilitadoras incluyen la capacidad de mitigar riesgos. La falta de herramientas para gestionar el plagio y la evaluación en un entorno con IA es una barrera directa que frena el uso sostenible. En este contexto, convertir la IA en el impulsor por defecto (Fullan, 2021), minimiza el elemento humano y puede amplificar desigualdades; por ello, la inteligencia colectiva de los docentes usando evaluación formativa como situaciones facilitadoras podrían encauzar la IA y reducir la fricción y esfuerzo percibido.

2.2.2. Barrera del esfuerzo y la autoformación

Esta barrera se manifiesta en tres aspectos interconectados:

1. El esfuerzo cognitivo y práctico (expectativa de esfuerzo): Como señalan Mosquera y Canut (2025), la rápida evolución de la IA exige una «autoformación constante» que se percibe como una carga de esfuerzo significativa. Este esfuerzo implica aprender a usar una interfaz, comprender las implicaciones pedagógicas y éticas de la IA en el aula. Desde la perspectiva de Oliver (2009), el verdadero obstáculo de la formación radica en la necesidad de revisar y reconstruir las propias creencias y metodologías de enseñanza, lo que demanda un esfuerzo cognitivo sustancial que puede ser un factor de resistencia.

En esa línea de acción, Fullan (2021) documenta riesgos del tecnochauvinismo (Broussard) y de la automatización acrítica en políticas sociales (Eubanks). En otras palabras, al asumir decisiones computacionales y traslado a la docencia con IA, aumenta la incertidumbre y carga cognitiva. Ante tal situación, el trabajo entre pares y el juicio profesional se propone como contrapeso que ayuda a interpretar datos algorítmicos y a tomar decisiones pedagógicas, lo que podría bajar la expectativa de esfuerzo.

2. La ausencia de condiciones facilitadoras institucionales: La barrera de la autoformación se agrava por la falta de apoyo institucional. Batista et al. (2024) enfatizan que la ausencia de políticas y alineamientos pre establecidos sobre la IA exige al docente asumir la responsabilidad de manera individual. Esta carga de autoformación, según Kamalov et al. (2023), es la consecuencia directa de una carencia en las condiciones facilitadoras que debería proporcionar la universidad (capacitación, recursos, directrices éticas), convirtiendo la autoformación en una barrera crítica para la adopción. No obstante, la visión sistémica que plantea Fullan (2021) implica responsabilidad en todos los niveles y relaciones de doble vía que estabilizan el soporte y distribuyen la carga de aprender la IA, reduciendo el esfuerzo percibido.
3. Costo de la autoformación. Para Mosquera y Canut (2025) el esfuerzo no solo radica en la dificultad de la herramienta, sino en la necesidad de que los docentes se capaciten por su cuenta para dominarla. Esta demanda de aprendizaje autodirigido representa un esfuerzo adicional que impacta negativamente en la expectativa de esfuerzo y, por ende, en la intención de uso. La resistencia a la adopción está ligada a la per-

cepción de que el costo de aprendizaje es desproporcionado a los beneficios.

La investigación de Kalmus y Nikiforova (2024) y Espinoza Cedeño et al. (2022) valida que el género, la edad y el campo académico actúan como variables que pueden influir en la relación entre las barreras y la resistencia a la adopción. Un docente con menor experiencia o mayor edad puede percibir las barreras de esfuerzo y las carencias institucionales con mayor intensidad, afectando negativamente su intención de uso.

3. Propuesta metodológica

La investigación adopta un enfoque cualitativo para explorar la experiencia subjetiva de los docentes universitarios al integrar la IA en su práctica educativa. Se busca comprender las percepciones, creencias y desafíos que enfrentan, especialmente en relación con la expectativa de esfuerzo. Para ello, se emplea el método fenomenológico-hermenéutico propuesto por Van Manen (1990), que se centra en la interpretación de las vivencias del sujeto para desvelar el significado de sus experiencias.

Los informantes clave fueron seleccionados intencionalmente para garantizar la relevancia de sus experiencias con el objeto de estudio.

La muestra (Tabla 1) estuvo compuesta por siete docentes de la Escuela de ingenieros industriales y civiles de la ULPGC. Para asegurar la pertinencia de la muestra, se establecieron criterios de inclusión y exclusión. Los participantes debían ser profesores a tiempo completo en la institución, con un mínimo de dos años de experiencia en docencia universitaria, y haber incorporado, o al menos intentado, el uso de herramientas de IA en sus cursos durante el último año académico. Además, tener la disponibilidad de participar en la entrevista. Por otro lado, se excluyó a los profesores con menos de dos años de experiencia en la docencia, a aquellos que no tuvieran contacto previo con herramientas de IA en el ámbito educativo, y a docentes de otras facultades, lo que permitió mantener el enfoque en el contexto específico de esta investigación. A los profesores se le asignó los siguientes códigos para mantener el anonimato: P1, P2, P3, P4, P5, P6 y P7.

Tabla 1. Características de la muestra

Código	Área/Depto.	Años docencia (rango)	Género	Rango de edad	Experiencia con IA
P1	Ciencia de los materiales/ Ingeniería Mecánica	11–15 años	Masculino	40–49 años	Media
P2	Ciencia de los materiales/ Ingeniería Mecánica	6–10 años	Masculino	30–39 años	Media
P3	Ciencia de los materiales/ Ingeniería Mecánica	11–15 años	Femenino	40–49 años	Media-Alta
P4	Ciencia de los materiales/ Ingeniería Mecánica	16–20 años	Femenino	50–59 años	Baja
P5	Ciencia de los materiales/ Ingeniería Mecánica	6–10 años	Masculino	30–39 años	Media-Alta
P6	Ciencia de los materiales/ Ingeniería Mecánica	1–5 años	Femenino	25–29 años	Media
P7	Ciencia de los materiales/ Ingeniería Mecánica	11–15 años	Masculino	40–49 años	Baja

El procedimiento de recolección de datos se llevó a cabo en tres fases consecutivas, diseñadas para abordar la pregunta de investigación y sus objetivos específicos. Inicialmente, en la fase de contacto y consentimiento, se estableció comunicación formal con los docentes, donde se explicó el propósito de la investigación. Posteriormente, en la fase de entrevista semi-estructurada, se programaron encuentros individuales con los siete docentes. El guion de la entrevista se basó en el constructo de expectativa de esfuerzo (PE) del modelo UTAUT (Venkatesh et al., 2003).

Las preguntas estuvieron orientadas a explorar los tres objetivos del estudio: la percepción de las dificultades técnicas y conceptuales en el uso de la IA, las barreras institucionales (relacionadas con las condiciones facilitadoras), y el papel de la autoformación en la superación de estos retos. Las entrevistas, con una duración entre 60 y 90 minutos, fueron grabadas en audio con el consentimiento de cada participante. Finalmente, en la fase de transcripción, las grabaciones se transcribieron de manera literal para garantizar la fidelidad del discurso, manteniendo la anonimidad de los informantes para proteger su identidad.

En cuanto al análisis de los datos, este, se realizó siguiendo los principios del método fenomenológico-hermenéutico de Van Manen (1990), con un proceso manual al principio basado en subrayado y matrices físicas y luego con el software Atlas.ti, versión 9, para una tener una lectura holística, selectiva y detallada, ya que el proceso buscó desentrañar el significado de las experiencias vividas. A su vez, se aplicó saturación temática, la cual consideró alcanzada cuando entrevistas consecutivas no aportaron códigos ni temas sustantivamente nuevos y hubo densidad suficiente para describir variaciones de la experiencia.

El procedimiento consistió en: a) lectura inicial y holística, donde se leyeron todas las transcripciones en su totalidad para obtener una comprensión general de las experiencias narradas por los docentes, capturando su tono y contexto; b) identificación de temas y unidades de significado. En esta fase se revisaron las transcripciones minuciosamente, subrayando frases o fragmentos que resonaran con la temática de la investigación. Los fragmentos se identificaron como unidades de significado y se agruparon en temas iniciales, como dificultad percibida, falta de tiempo, o necesidad de formación; c) codificación y conceptualización, los temas iniciales se refinaron y organizaron en temas transversales amplios y abstractos; d) reconstrucción de la experiencia (proceso hermenéutico).

En esta fase final, se redactó una descripción detallada de la experiencia vivida por los docentes, interpretando y conectando los temas identificados. Se emplearon narrativas de los propios participantes para ilustrar los hallazgos y mantener la fidelidad a sus vivencias. Este proceso de interpretación permitió comprender la expectativa de esfuerzo se percibe en el uso de la IA.

4. Resultados

4.1. La expectativa de esfuerzo como vivencia identitaria, ética y contextualizada en la docencia universitaria

Los participantes no reportan una actitud de rechazo frente al esfuerzo que implica integrar la IA, se observó una disposición activa a asumirlo. Es decir, la expectativa de esfuerzo es experimentada como una vivencia de autoexigen- cia, profundamente vinculada al compromiso ético, profesional y formativo del docente universitario.

4.1.1. El esfuerzo como expresión de compromiso profesional

La narrativa de los docentes entrevistados reveló que el esfuerzo para integrar la IA no es percibido únicamente como una barrera, sino como una condición intrínseca del rol docente en el contexto actual. Al respecto, Kamalov et al. (2023) sostienen que si bien la IA presenta un potencial transformador para la educación, ofrece beneficios en la expectativa de rendimiento (a través de la automatización y la personalización del aprendizaje), su adopción exitosa y sostenible está intrínsecamente ligada a la gestión eficaz de sus desafíos. A su vez, es una forma de preservar su autoridad epistémica y excelencia profesional frente a un estudiantado que maneja fluidamente estas tecnologías.

Así lo dejan ver los informantes clave, cuando ilustran los siguientes relatos: «Cuando uno necesita no ser pesado, captar a la atención de los alumnos, mostrarse como experto y no flaquerar, toca ponerse las pilas y aprender» (P7); y «Hay veces que el alumno sabe más de IA que uno. Y entonces, uno no puede quedarse atrás. Toca investigar, probar, equivocarse y volverlo a intentar» (P2). Esto implica que la intención de uso no se impulsa por la simplicidad, sino por la utilidad real de la herramienta para fines académicos. Esto se relaciona que la utilidad (expectativa de rendimiento) prevalece sobre la facilidad (expectativa de esfuerzo). Lo que concuerda con Al-Zabadi y Jaradat (2025), quienes encontraron que, de los constructos del UTAUT, la expectativa de rendimiento y las condiciones facilitadoras ejercen influencia en la intención de adoptar y utilizar *chatbots*. Este hallazgo indica la importancia de que la tecnología sea percibida como útil.

4.1.2. El esfuerzo como decisión ética orientada al aprendizaje de calidad

Lejos de concebir la IA como un atajo, los docentes expresan que integrar estas herramientas de forma pedagógica exige un replanteamiento ético de la práctica docente. El esfuerzo se orienta de cómo hacer las cosas bien, con cuidar la calidad del aprendizaje y no ceder a una lógica de eficiencia simplista. Tal como lo manifiestan los informantes:

«Cuando planifico con IA, me toca echármelo todo al ojo. No es copiar y pegar. Me lleva más rato, pero sé que al final es mejor para los alumnos» (P3); «No puedo incorporar ChatGPT en la clase así porque sí y ya está. Hay que pensar bien cómo se va a usar ... sirve en realidad, y si de verdad ayuda en el aprendizaje» (P4).

Es fundamental establecer un vínculo directo entre la regulación académica y las condiciones facilitadoras porque las políticas institucionales, la ética y la confianza en la tecnología son parte de la gobernanza del ecosistema que afecta la Intención de uso, ya que plagio digital en la era de la IA es un problema complejo (Ibarra et al., 2023).

Fijémonos en las siguientes citas: «sé que mis alumnos necesitan entender de verdad, y la IA puede echar una mano, pero también liarla» (P5); «Yo no voy a hacer las cosas porque sí, solo porque están de moda. Si uso IA, es porque estoy seguro de que tiene un propósito claro y de verdad mejora la clase» (P2); «El jaleo no es solo por aprender a usar la IA, es por mantenerme fiel a mis principios de cómo se debe enseñar» (P7). Lo expresados por los informantes,

se articula con lo planteado por Uzcátegui y Ríos (2024) que la automatización de procesos educativos trae consigo dilemas éticos relacionados con la deshumanización del aprendizaje, ya que el riesgo es que la educación se convierta en un proceso más mecanizado donde se limite la interacción humana y el desarrollo de habilidades socioemocionales.

Desde la perspectiva de la investigadora, los sesgos algorítmicos son elementos críticos que influyen en la confianza del usuario en la tecnología. Este es un tema directamente relevante ya que sugiere que una percepción negativa sobre la ética de la IA puede socavar la intención de uso, a pesar de otros beneficios, porque no se trata de seguir modas tecnológicas, sino de ejercer una responsabilidad ética frente al conocimiento, los estudiantes y la sociedad. Como se puede observar, la confianza en la adopción de la IA influye en la confianza, y por lo tanto, de la intención de uso (Kalmus y Nikiforova, 2024).

4.1.3. El esfuerzo como síntoma de ausencia de ecosistema de apoyo

Frases como «lo que sé de IA lo aprendí por mi cuenta, en mi tiempo libre, con videos de internet y tutoriales» (P3) y «¿Y si no tuviera ganas? Porque nadie te empuja, nadie te acompaña... el peso recae sobre uno» (P7), evidencian que la expectativa de esfuerzo no es solo una variable individual, sino también un síntoma de una brecha en la respuesta institucional ante la transformación digital.

La falta de políticas institucionales y apoyo representa una barrera para las condiciones facilitadoras. Para que la intención de uso se traduzca en uso real es fundamental que las instituciones proporcionen los recursos, la capacitación y el apoyo necesarios. De lo contrario, la implementación se obstaculiza donde el contexto organizacional es factor que contribuye resistencia en los profesores por la falta de apoyo institucional (Kalmus y Nikiforova, 2024).

4.2. La autoformación como esfuerzo de práctica autodirigida, situada y colaborativa

El análisis cualitativo revela que, aunque la autoformación se percibe como una carga individual, los docentes despliegan estrategias colectivas emergentes que la transforman en una práctica colaborativa. Este fenómeno se manifiesta a través de redes informales de aprendizaje que compensan la falta de estructura institucional, demostrando la resiliencia y proactividad del profesorado.

El surgimiento de comunidades de práctica informales como grupos de apoyo, permite el intercambio de recursos y el compartir de experiencias. Narrativas como «Yo me he montado un grupo con dos colegas y ahí vamos compartiendo lo que cada uno va aprendiendo» (P3) y «Entre los profes que estamos en la misma movida de innovar se ha creado una red. Nos vamos pasando enlaces, ideas y hasta las dudas que tenemos» (P7), evidencian este comportamiento. Estas interacciones, que se basan en la reciprocidad y la confianza, permiten una adaptación a los desafíos que presenta la IA. De hecho, «lo que no te da la universidad, a veces lo encuentras en la comunidad. Hay webinars, eventos y foros donde uno puede aprender bastante, la verdad» (P4). Este hallazgo está en concordancia con el concepto de comunidades de práctica o de profesionales (González y Cebrián, 2025; Lave y Wenger, 1991), donde el aprendizaje es un proceso social que emerge de la participación activa en contextos reales.

La diferencia radica en que esta colaboración, junto con la existencia de redes informales, sugiere que el camino hacia la integración de la IA podría ser más eficaz si las instituciones lograran sistematizar y formalizar estos procesos de colaboración, fortaleciendo así el marco de condiciones facilitadoras y de influencia social que inciden directamente en la intención de uso de toda la comunidad académica (Kalmus y Nikiforova, 2024). En opinión de Marquès (2025), la falta de apoyo y conocimiento docente es un factor que afecta la influencia social de los estudiantes, y es una condición facilitadora fundamental para la adopción. Si los profesores no están capacitados para usar la IA, difícilmente podrán promover su uso en el aula, independientemente de la intención de uso de los estudiantes.

4.3. Expectativas de esfuerzo institucional

Los hallazgos de la investigación revelan que la expectativa de esfuerzo no solo se manifiesta en la percepción de dificultad individual en el uso de la tecnología, sino se extiende a un nivel institucional y estructural. Esta vivencia primariamente se vincula directamente con la carencia de condiciones facilitadoras, lo que convierte el esfuerzo en un síntoma de un ecosistema que no está preparado para la integración de la IA.

4.3.1. Vínculo con las condiciones facilitadoras

Los informantes clave relatan una ausencia significativa de apoyo organizacional y técnico, lo que obliga a que el esfuerzo de innovación recaiga enteramente en el docente. Esta falta de estructura se percibe como una barrera en

las complejidades estructurales de la tecnología en sí misma y en la que la falta de condiciones institucionales se vuelve un factor determinante que intensifica la carga percibida.

Las narrativas de los profesores son claras al respecto: «A nosotros [...] nos sueltan eso de “innovar” [...] pero [...] ¿con qué tiempo? ¿con qué apoyo? Ni reglas claras tenemos» (P2). Esta carga estructural genera desmotivación y un sentido de abandono: «Hay días que [...] me entran ganas de innovar [...] pero es que te desmotivas en seguida [...] si la plataforma no va, si no te forman, si ni siquiera te dejan probar cosas [...] ¿para qué?» (P3); «El sistema te mide por productividad, no por calidad educativa. Usar IA es una expectativa tácita, pero sin condiciones reales» (P1).

Los participantes coinciden en que la universidad no ofrece formación, orientación ni tiempos protegidos para integrar IA, lo que genera una sensación de abandono institucional. La presión de innovar sin condiciones genera malestar, escepticismo y un modelo de innovación basado en la precariedad, donde las cualidades del docente se miden por su capacidad de compensar los fallos del sistema. El esfuerzo requerido para innovar pedagógicamente no es solo cognitivo o técnico, sino administrativo, emocional y estructural, así como de políticas, liderazgo pedagógico, y cultura organizacional. Hallazgo que coincide con la literatura, donde Kalmus y Nikiforova (2024) señalan que la cultura organizacional y la falta de apoyo institucional son factores clave de resistencia en el profesorado.

4.3.2. Relación con la expectativa de rendimiento

Aunque la disposición de los docentes a integrar la IA se ve impulsada por una alta expectativa de rendimiento (reconocen la utilidad de la tecnología para mejorar su práctica), la falta de condiciones facilitadoras mina este efecto. Como se infiere del modelo UTAUT, para que la intención de uso se traduzca en un uso real, las condiciones deben ser favorables.

La investigación confirma que, a pesar de la percepción de utilidad y de la baja expectativa de esfuerzo individual para aprender a usar la herramienta, la ausencia de soporte institucional (falta de infraestructura, políticas y formación formal) actúa como un obstáculo que limita la adopción efectiva, tal como lo plantea Kalmus y Nikiforova (2024). Por lo tanto, la intención de uso del profesorado no está únicamente motivada por los beneficios percibidos de la tecnología, lo que infiere una baja expectativa de esfuerzo para la reducción de la carga de trabajo (expectativa de rendimiento) que está directamente influenciada por las condiciones facilitadoras.

Para finalizar, la intención de uso de la IA se vincula más estrechamente con su utilidad pedagógica que con la facilidad técnica, destacando que la expectativa de rendimiento y las condiciones facilitadoras son los principales predictores de adopción, mientras que factores como la experiencia, edad y área disciplinar actúan como moderadores relevantes en la configuración de estas percepciones. Tal como se expresa en la Tabla 2.

Tabla 2. Mapa UTAUT, hallazgo y evidencias

Tema	Evidencia	Constructo UTAUT	Moderadores	Interpretación breve
Esfuerzo como compromiso profesional	«Toca ponerse las pilas y aprender» (P7)	Expectativa de esfuerzo	Edad, experiencia docente	El esfuerzo es asumido como parte del compromiso docente, no como barrera técnica. Se vincula con la identidad profesional.
Esfuerzo como decisión ética	«Me lleva más rato, pero sé que al final es mejor para los alumnos» (P3)	Expectativa de esfuerzo / Rendimiento	Género, experiencia	El esfuerzo es ético y se orienta a la calidad del aprendizaje, no solo a la eficiencia operativa.
Brecha institucional y esfuerzo adicional	«¿Y si no tuviera ganas? Porque nadie te empuja, nadie te acompaña» (P7)	Condiciones facilitadoras	Experiencia, edad	La falta de estructura institucional convierte el esfuerzo en una carga solitaria.
Colaboración y autoformación entre pares	«Entre los profes... se ha creado una red. Nos vamos pasando enlaces, ideas» (P7)	Influencia social / Condiciones facilitadoras	Experiencia, área docente	Red informal de aprendizaje como respuesta resiliente ante la falta de apoyo institucional.
Carga estructural y desmotivación	«Ni reglas claras tenemos» (P2)	Condiciones facilitadoras	Edad, experiencia docente	La falta de lineamientos institucionales y recursos afecta la motivación y genera un modelo precario de innovación.
Ética y propósito claro en el uso de IA	«No voy a hacer las cosas porque sí [...] tiene que tener un propósito claro» (P2)	Expectativa de rendimiento / Esfuerzo	Género, experiencia	La adopción se basa en la utilidad significativa de la IA, no en la novedad tecnológica.
Riesgos éticos y desconfianza en la IA	«la IA puede echar una mano, pero también liarla» (P5)	Expectativa de esfuerzo / Condiciones facilitadoras	Experiencia	La percepción de riesgo ético afecta la confianza en la tecnología y condiciona su uso.
Reconocimiento del potencial de la IA, pero falta de soporte	«Te desmotivas en seguida [...] si la plataforma no va, si no te forman» (P3)	Expectativa de rendimiento / Condiciones facilitadoras	Edad, experiencia	La utilidad de la IA es reconocida, pero sin condiciones estructurales favorables, no se traduce en adopción efectiva.

5. Discusión

Los hallazgos de esta investigación permiten comprender cómo los docentes universitarios perciben la expectativa de esfuerzo vinculada a la integración de la IA en sus prácticas pedagógicas. En este trabajo el esfuerzo no se inter-

preta como una barrera, debido a que es experimentado como una vivencia compleja, en la que confluyen el compromiso profesional, la ética docente y las limitaciones estructurales del ecosistema institucional. Esta perspectiva fenomenológica contrasta con las interpretaciones tradicionales del modelo UTAUT, que tienden a reducir la expectativa de esfuerzo a una percepción de dificultad técnica o funcional (Al-Zabadi y Jaradat, 2025; Venkatesh et al., 2003). En este caso, el esfuerzo adquiere un significado amplio y situado, donde se entrelazan dimensiones identitarias, afectivas y organizativas.

De igual manera, la expectativa de esfuerzo desde la perspectiva de Venkatesh et al. (2003), puede influir negativamente en la intención de uso cuando se percibe alta. Sin embargo, los datos revelan que la expectativa de esfuerzo, aunque reconocida como elevada, no genera rechazo, sino que se resignifica como parte inherente del compromiso docente con una educación de calidad.

Por consiguiente, los participantes del estudio no expresan una resistencia directa a la integración de la IA, sino una disposición activa a asumir el esfuerzo necesario para lograrlo, lo cual se interpreta como una expresión de autoexigencia profesional y responsabilidad ética (Rodríguez et al., 2024). Esto es relevante, ya que reitera que los docentes universitarios no rechazan la tecnología en sí, sino la falta de condiciones que permitan adoptarla de manera sostenible y pedagógicamente. En esta línea, la adopción de la IA está atravesada por una ética del cuidado y de la planificación consciente.

De allí se desprende que el esfuerzo no se orienta a superar dificultades instrumentales sino a atender prácticas que requieren atención, revisión, y coherencia con los principios pedagógicos. Esta postura coincide con las advertencias de autores como Oliver (2009) y Uzcátegui y Ríos (2024), quienes sostienen que la transformación educativa mediante IA requiere competencia técnica, madurez ética y revisión epistemológica. Para los docentes participantes, incorporar la IA en la docencia implica tomar decisiones didácticas responsables, proteger la integridad del aprendizaje y preservar la dimensión humana de la educación.

Por otra parte, la investigación evidencia que el esfuerzo necesario para integrar la IA no es solo individual, sino que también es el resultado de una ausencia institucional sistemática, revelando una brecha en formación, acompañamiento técnico y pedagógico convirtiendo el esfuerzo del docente en una experiencia solitaria de la precariedad estructural del ecosistema educativo generando desgaste emocional y desmotivación (Kalmus y Nikiforova, 2024; Kamalov et al., 2023). Frente a esta situación, las estrategias de autoformación autodirigida desarrollan condiciones facilitadoras para generar entornos colaborativos y de aprendizaje.

Asimismo, los hallazgos revelan una tensión fundamental entre la expectativa de rendimiento y la expectativa de esfuerzo. Si bien los docentes reconocen el potencial de la IA para mejorar la calidad educativa, especialmente en términos de personalización del aprendizaje y eficiencia en la planificación, la ausencia de infraestructura, políticas y apoyo técnico limita el paso de la intención al uso efectivo. Esto confirma lo planteado por el modelo UTAUT, en el que las condiciones facilitadoras actúan como un factor determinante en la adopción tecnológica. Aunque la expectativa de esfuerzo individual no es percibida como un obstáculo, la carga estructural sí se convierte en una barrera significativa, y plantea interrogantes sobre la equidad en los procesos de innovación educativa.

En conjunto, los resultados permiten comprender que la expectativa de esfuerzo, entendida desde esta mirada amplia, deja de ser una variable instrumental para convertirse en un indicador de las tensiones que existen entre el discurso de la transformación digital y las realidades del trabajo docente. El esfuerzo asumido por los profesores no es solo técnico, sino político y simbólico, representa la voluntad de no quedarse atrás, es decir, estar en una zona de posibilidades y en proceso de «aprendiencia» (Gómez-Valderrama et al. 2020), de rápida evolución tecnológica. Por tanto, cualquier intento de promover la adopción de la IA en la docencia universitaria debe reconocer y atender las estructuras que reconoczan el esfuerzo individual, colectivo y sus expectativas, experiencias.

6. Conclusiones

La investigación permitió comprender que la expectativa de esfuerzo frente a la integración de la IA en la docencia universitaria no es viva como una dificultad tecnológica porque articula el compromiso profesional, responsabilidad pedagógica y condiciones presentes en la universidad

Primero se concluye que el esfuerzo percibido por el profesorado representa un proceso de reconstrucción de la práctica pedagógica, con el fin de mantener la calidad educativa, responder a los cambios tecnológicos, preservar principios éticos y responder críticamente a las transformaciones tecnológicas.

Segundo, la autoformación se manifiesta como una respuesta adaptativa, se resignifica la práctica colectiva e individual, sustentada en redes informales de colaboración, creatividad docente y sentido de propósito.

Tercero, se concluye que la adopción efectiva de la IA requiere un ecosistema institucional favorable, debido que el uso de la IA depende de condiciones fa-

cilitadoras, tales como formación técnica y pedagógica, lineamientos éticos, liderazgo académico y que reconozcan su agencia, dentro de un ecosistema educativo para la transformación digital. Por tanto, se recomienda garantizar recursos, infraestructura y acompañamiento técnico que permitan traducir la intención de uso en prácticas reales y pertinentes.

6.1. Líneas futuras de investigación

Dado el enfoque interpretativo de este estudio, centrado en un grupo reducido de informantes clave dentro de un contexto disciplinar específico (ingeniería), se considera pertinente ampliar el análisis hacia otras facultades con culturas pedagógicas distintas. Comparar la expectativa de esfuerzo entre áreas como humanidades, salud o ciencias sociales permitiría comprender cómo varía esta vivencia según el campo epistémico y el grado de familiaridad con la IA.

Bibliografía

- ALI, Omar, MURRAY, Peter, MOMIN, Mujtaba, DWIVEDI, Yogesh, MALIK, Tgwen. 2024. «The effects of artificial intelligence applications in educational settings: Challenges and strategies». *Technological Forecasting and Social Change*, 199. Amsterdam: Elsevier, pp. 123076.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123076>
- AL-ZABADI, Alaa, JARADAT, Mohmmmed. 2025. «Understanding the Adoption and Use of ChatGPT Technology in Private Jordanian Universities Using the UTAUT Model: From the Students' Perspective». *Open Journal of Business and Management*, 13 (4). USA: Scientific Research Publishing, pp. 2941-2964. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2025134155>
- BATISTA, João, MESQUITA, Anabela, CARNAZ, Gonçalo. 2024. «Generative AI and Higher Education: Trends, challenges, and future directions from a systematic literature review». *Information*, 15 (11). Basel: MDPI, pp. 676. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2078-2489/15/11/676>
- BEDOYA, Daniel, PINTO, Nydia, RAMÍREZ, Yaky, ZARATE, Jorge. 2024. «Percepciones, desafíos y beneficios de la inteligencia artificial en la educación superior». Trabajo de grado. Universidad del Bosque. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12495/12526>
- CASTILLO, Manuel. 2023. «Impacto de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación secundaria». *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(6). Quito: Grupo

- Editorial LATAM, pp. Article 6. Disponible en:
<https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1459>
- DEEP, Promethi, EDGINGTON, William, GHOSH, Nitu, RAHAMAN, Shibliur. 2025. «Evaluating the Effectiveness and Ethical Implications of AI Detection Tools in Higher Education». *Preprints*, 2025072233.
<https://doi.org/10.20944/preprints202507.2233.v1>
- ESPINOZA CEÑEDO, María Elizabeth, GARCÍA MENDOZA, Mariana Johanna, VERA GARCÍA, Katherine Victoria. 2022. «Percepción de los docentes de enseñanza básica ante Las Tic de acuerdo a la edad». *Dominio de las Ciencias*, 8 (4). Quito: Grupo E-ditor, pp. 3-18. Disponible en:
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3017>
- FULLAN, Michael. 2021. «Los impulsores correctos para el éxito de todo el sistema». *CSE Leading Education Series, #01, Centre for Strategic Education*, East Melbourne.
- GÓMEZ, Carlos, RAMÍREZ, Rosario. 2017. «Comunidades de aprendizaje móvil, Mastery Learning y el problema 2 sigma como estrategias para el conocimiento previo, en la resolución de actividades». *Eco Matemático*, 8 (S1). Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander, pp. 25-32.
<https://doi.org/10.22463/17948231.1376>
- GÓMEZ-VALDERRAMA, Carlos, HERNÁNDEZ, Cesar, PRADA, Raúl. 2020. «La zona de posibilidades en el proceso de aprendimiento del residente digital: Un análisis cualitativo en la Red de experiencias Matemáticas de Norte de Santander». *Educación y Humanismo*, 22 (38). Barranquilla: Universidad Simón Bolívar, pp. Article 38. Disponible en:
<https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/3688>
- GONZÁLEZ, María, CEBRIÁN, Victoria. 2025. «Comunidades profesionales de aprendizaje. Una experiencia de la IA en el prácticum desde la RedTicPraxis». *Revista Practicum*, 10 (1). Málaga: Universidad de Málaga, pp. 7-15. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10257254>
- IBARRA, Álvaro, AGUAYO, Zeferino, VELÁZQUEZ, Ramona. 2023. «Desmitificando el Plagio Digital: Percepciones y Realidades de la ética estudiantil desde el Centro Universitario de Tonalá». *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(5). Quito: Grupo Editorial LATAM, pp. 1418-1431. Disponible en:
<https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1403?articlesBySimilarity-Page=5>
- KALMUS, Jan-Erik, NIKIFOROVA, Anastasija. 2024. «Generative AI Adoption in Higher Education: Exploring Educator Resistance in Estonian Universities». In *Actas of the 2024 Pre-ICIS SIGDSA Symposium*. Atlanta: Association for In-

- formation Systems (AIS)*. Disponible en:
<https://aisel.aisnet.org/sigdsa2024/13>
- KAMALOV, Firuz, SANTANDREU, David, GURRIB, Ikhlaas. 2023. «New era of Artificial Intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution». *Sustainability*, 15(16). Basel: MDPI, pp. 12451. Disponible en:
<https://www.mdpi.com/2071-1050/15/16/12451>
- KROFF, Francisco, CORIA, Diego, FERRADA, Cristian. 2024. «Inteligencia Artificial en la educación universitaria: Innovaciones, desafíos y oportunidades». *Revista ESPACIOS*, 45 (05). Valencia: Universidad de Carabobo, pp. 120-135. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a24v45n05/24450509.html>
- LAVE, Jean, WENGER, Etienne. 1991. *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MARQUÈS, Albert. 2025. «Inteligencia artificial en la docencia universitaria: ¿Un nuevo aliado?». *Educación y futuro: Revista de investigación aplicada y experiencias educativas*, 52. Salamanca: Universidad de Salamanca, pp. 35-65. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10195933>
- MOSQUERA, Ingrid, CANUT, Laia. 2025. «Percepción docente sobre el uso de la Inteligencia Artificial en el contexto educativo». EDUCA. *Revista Internacional para la calidad educativa*, 5 (2). Quito: E-editoriales, pp. 1-22. Disponible en:
<https://revistaeduca.org/educa/article/view/86gnwm87>
- OLIVER, Carmen. 2009. «El valor formativo y las ataduras de las creencias en la formación del profesorado. Aquello que no se ve, pero se percibe en el aula». *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 12(1). Zaragoza: Universidad de Zaragoza, pp. 63-75. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=217015332005>
- PARRALES, María, SORNOZA, Diego, MORÁN, Jessenia, FIENCO, José. 2025. «Inteligencia artificial en la transformación del proceso enseñanza-aprendizaje». *Revista Venezolana de Gerencia*, 30 (13). Maracaibo: Universidad del Zulia, pp. Article 13.
- RAMSEY, Ellen, ANTONIOU, George, PERONI, Matteo, MUCKRIDGE, Brent, GHATTAS, Raouf, FAZIO, Philip, WALLBERG, Wendy, PORTA, Saidi, SOLOMON, Gary, SMITH, Mary, MIGLIANO, Kristen, LANFRANCO, Karima, QIAN, Lianfen, WOLF, David. 2025. «Artificial Intelligence in Higher Education: A Case Study of Faculty Teaching Methodologies at a Private University». *International Journal of Academic Studies in Science and Education*, 3 (1). Toronto: TCI International, pp. 1-30. Disponible en:
<https://www.ijasse.com/index.php/journal/article/view/43>

- ROBINSON, Ken, ARONICA, Lou. 2012. *El elemento. Descubrir tu pasión lo cambia todo. 5ta. Edición.* Traducción de Mercedes Vaquero Granados. Conecta, 2012. Barcelona.
- RODRÍGUEZ, Josefa, GUERRA, Mónica, AGUIAR, María. V. 2024. «Activos intangibles en los procesos organizativos y la inteligencia artificial en la institución superior». En GAIRÍN SALLÁN, Joaquín y ALGUACIL MIR, Laia (coords.). *La gestión de la Inteligencia Artificial en los contextos universitarios iberoamericanos*. Barcelona: Edicions Universitat Autònoma de Barcelona, pp. 77-94.
- RODRÍGUEZ-ACASIO, Freddy. 2024. «Alcance de la inteligencia artificial en la ingeniería». *Ingenium et Potentia*, 6 (10). Santa Ana de Coro, pp. 1-3. Disponible en: <https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/ingeniumetpotentia/article/view/3873>
- UZCÁTEGUI, Ramón, RÍOS, María. 2024. «Inteligencia Artificial para la Educación: Formar en tiempos de incertidumbre para adelantar el futuro». *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*, 10 (Especial). Valencia: Universidad de Carabobo, pp. 1-21. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2443-45662024000300001
- VAN MANEN, Max. 1990. *Investigando la experiencia vivida. Ciencias humanas para una pedagogía sensible a la acción*. Albany: State University of New York Press.
- VENKATESH, Viswanath, DAVIS, Fred. 2000. «A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies». *Management Science*, 46(2). Catonsville: INFORMS, pp. 186-204. Disponible en: <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- VENKATESH, Viswanath, MORRIS, Michael, DAVIS, Gordon, DAVIS, Fred. 2003. «User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View». *MIS Quarterly*, 27(3). Minneapolis: University of Minnesota, pp. 425-478. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/30036540>
- XUE, Liangyong, RASHID, Abdullah, OUYANG, Sha. 2024. «The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) in Higher Education: A Systematic Review». *SAGE Open*, 14 (1). Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/21582440241229570>

Diseñar y aprender con herramientas IA: una propuesta innovadora para la enseñanza de las preposiciones por y para en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

3

María Nayra Rodríguez Rodríguez
Silvia María Rodríguez Hernández

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
nayra.rodriguez@ulpgc.es; silrodriher@gmail.com

Resumen:

La enseñanza de las preposiciones *por* y *para* representa uno de los principales retos para los estudiantes angloparlantes de Español como Lengua Extranjera, debido a la interferencia de la lengua materna y a la complejidad semántico-pragmática de estas partículas. Este artículo propone una unidad didáctica innovadora dirigida a estudiantes de nivel A2 del aula de idiomas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. En ella, la inteligencia artificial, concretamente *ChatGPT*, se integra como herramienta central en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se diseñan actividades interactivas que permiten al alumnado practicar y reflexionar sobre el uso de *por* y *para* en contextos comunicativos significativos. La IA no se limita a ser un recurso auxiliar, sino que actúa como agente pedagógico al generar retroalimentación inmediata, validar hipótesis, fomentar la creatividad y facilitar la inclusión mediante apoyos multimodales. La propuesta se fundamenta en un enfoque de investigación-acción y subraya la necesidad de un uso crítico y ético de la tecnología, destacando el papel del docente como mediador. En definitiva, se evidencia que la integración de la IA en ELE favorece un aprendizaje personalizado, motivador y contextualizado.

Palabras clave:

ELE, angloparlantes, preposiciones, inteligencia artificial, *ChatGPT*.

1. Introducción

La Enseñanza del Español como Lengua Extranjera (ELE) ha cobrado una importancia transcendental en el ámbito educativo global, debido a la posición destacada que ocupa el español como una de las lenguas más habladas en el mundo. Con aproximadamente 496 millones de hablantes, distribuidos principalmente entre España y Latinoamérica, y cerca de cien millones de personas que lo han adoptado como segunda lengua (Fernández, 2023), el español se erige como un puente lingüístico esencial.

No cabe duda de que la presencia del español ha conquistado ya países de lengua inglesa. Esta expansión se refleja de manera significativa en las universidades estadounidenses, donde el español ocupa una posición de cierto predominio con respecto a las demás lenguas extranjeras impartidas en los centros de estudio de todo el país (Otero, 2004). Esta prevalencia destaca la creciente demanda y reconocimiento del español como una habilidad lingüística crucial impulsando su enseñanza y aprendizaje.

Este fenómeno pone de manifiesto la necesidad de abordar con precisión y eficacia los desafíos específicos que los estudiantes anglosajones enfrentan, especialmente en la meticulosa tarea de aprender la complejidad de la gramática española. Dentro de este marco, las preposiciones destacan como uno de los aspectos más confusos y difíciles de dominar (Brogan & Son, 2015; Cabrera, 2023; Carrillo Inzunza, 2018; Carrillo Inzunza & Ferreira Cabrera, 2020; Cortés, 2005). Incluso después de años de estudio intensivo, los estudiantes angloparlantes continúan manifestando confusiones persistentes en el uso correcto de estas partículas lingüísticas (Perea Siller, 2007).

Este desafío en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las preposiciones españolas se ve acentuado por diversas causas que destacan distintos estilos. Según Vázquez (1991), un factor significativo en este contexto es la interferencia de la lengua materna (L1), junto con un conocimiento incompleto de la segunda lengua (L2). La interferencia, también denominada transferencia negativa, surge de transferencias lingüísticas incorrectas. El concepto de transferencia lingüística se refiere al fenómeno lingüístico en el que elementos de la L1 se trasladan a la L2 durante el proceso de adquisición de esta (Martín Peris, 2008). En el caso de los aprendices anglosajones, ello concierne a la L1 (inglés) y L2 (español). Sin embargo, en el ámbito de las preposiciones, los conocimientos previos transferidos por los estudiantes suelen diferir con las reglas gramaticales del español debido a la inexistencia de un equivalente directo. Esto resulta en una transferencia negativa o interferencia.

En este contexto de creciente complejidad en la adquisición de estructuras gramaticales como las preposiciones, resulta fundamental considerar herramientas alineadas con los cambios que atraviesa la educación en la sociedad contemporánea. La inteligencia artificial (IA), y particularmente modelos como *ChatGPT*, no solo refleja una transformación tecnológica global, sino que también interpela directamente las prácticas pedagógicas actuales, marcadas por la necesidad de innovación, alfabetización digital y adaptación a entornos de aprendizaje más flexibles (Luckin et al., 2016; Zawacki-Richter et al., 2019). En el caso específico del aprendizaje del español como lengua extranjera, *ChatGPT* se presenta como una herramienta especialmente útil para trabajar las preposiciones. Entre sus virtudes destaca una práctica contextualizada y adaptativa que puede ajustarse al nivel de competencia del estudiante, especialmente en niveles iniciales como el A2 (Beatty & Chan, 2023; Godwin-Jones, 2022). En una sociedad cada vez más mediada por la tecnología, ignorar el papel de estas herramientas en los procesos educativos significaría dejar de atender una dimensión clave del aprendizaje actual. Por ello, este artículo se propone superar los límites de las metodologías tradicionales, presentando a los estudiantes angloparlantes de nivel A2 la inteligencia artificial como una herramienta efectiva que facilita el dominio de las preposiciones en la enseñanza de ELE.

1.1. Objetivos

El objetivo general de este artículo, como se ha mencionado anteriormente, es desarrollar una propuesta didáctica innovadora que integre herramientas de inteligencia artificial en el diseño, desarrollo y evaluación de actividades para la enseñanza de las preposiciones *por* y *para* en estudiantes angloparlantes de nivel A2, promoviendo la competencia lingüística, digital y el pensamiento crítico.

Para alcanzar este propósito se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Analizar las posibilidades didácticas de la IA como recurso para generar materiales, corregir errores, personalizar el aprendizaje y fomentar la autonomía del alumnado en el aprendizaje de la gramática.
- Desarrollar actividades interactivas y creativas que puedan ser resueltas, en parte, con ayuda de herramientas de IA, facilitando el aprendizaje y la autocomprobación del uso de *por* y *para*.

2. Marco teórico

2.1. ChatGPT: definición, potencial educativo y límites en el aula de ELE

ChatGPT es un modelo de lenguaje de inteligencia artificial desarrollado por la empresa OpenAI. Este está basado en la arquitectura de transformadores autorregresivos conocida como *Generative Pre-trained Transformer* (GPT). Esta tecnología, diseñada inicialmente en 2018 y perfeccionada con sucesivas versiones hasta GPT-4 en 2023, ha sido entrenada con enormes volúmenes de datos lingüísticos y es capaz de generar textos coherentes y originales en tiempo real a partir de entradas del usuario (Diego et al., 2023; OpenAI, 2023). A través del procesamiento de lenguaje natural (NLP), *ChatGPT* simula conversaciones humanas, redacta textos, traduce, responde preguntas, y ofrece explicaciones sobre una gran variedad de temas, incluidas cuestiones lingüísticas y gramaticales.

En el contexto educativo, su aplicación se ha extendido rápidamente por su capacidad de ofrecer retroalimentación instantánea, adaptarse al nivel del usuario y facilitar el autoaprendizaje. En la enseñanza de lenguas extranjeras, *ChatGPT* permite prácticas significativas a través de simulaciones conversacionales, desarrollo de vocabulario y mejora de la comprensión lectora y auditiva (Lopezosa et al., 2023). Estas características lo convierten en una herramienta especialmente útil para abordar fenómenos gramaticales complejos, como el uso de las preposiciones *por* y *para*, ya que permite presentar múltiples contextos de uso de forma personalizada.

Sin embargo, a pesar de sus múltiples beneficios, el uso de *ChatGPT* también presenta limitaciones importantes. El sistema puede ofrecer respuestas erróneas, gramaticalmente incorrectas o poco contextualizadas, debido a que no tiene conciencia lingüística ni cultural como un hablante humano (Beltrán y Rodríguez Mojica, 2021). Además, existe el riesgo de una dependencia excesiva por parte del alumnado, que podría delegar completamente la producción lingüística al sistema, afectando negativamente el desarrollo de habilidades propias. A nivel institucional, varios centros educativos en Francia, Australia y Nueva York han restringido el acceso a esta herramienta debido a preocupaciones éticas relacionadas con el plagio, la autoría y la veracidad de los contenidos generados (Sigüenza, 2023).

Estas limitaciones subrayan la importancia de formar a los estudiantes y docentes en el uso crítico y ético de la inteligencia artificial, lo cual se vincula estrechamente con la competencia digital definida por el Marco Europeo Dig-

CompEdu. Según este marco, los educadores deben no solo integrar tecnologías digitales en sus prácticas pedagógicas, sino también fomentar en sus estudiantes una comprensión reflexiva, autónoma y responsable del uso de estas herramientas (Redecker, 2017). Por tanto, incorporar *ChatGPT* en el aula requiere una planificación didáctica que desarrolle competencias como la evaluación de información, la autorregulación y la producción creativa, asegurando que esta tecnología complementa, pero no sustituya, los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje de lenguas.

2.2. Las preposiciones

2.2.1. Definición y nociones básicas de las preposiciones

Las preposiciones son elementos gramaticales invariables que pertenecen a una clase cerrada, lo que significa que no se añaden nuevas preposiciones al lenguaje de manera regular. Según la Nueva Gramática de la Lengua Española (2009), una de sus principales características es la capacidad de introducir un término, que debe colocarse directamente al lado de la preposición, formando así una relación integral en la estructura de la oración.

El término introducido por una preposición puede ser un grupo nominal, adjetival, adverbial, o incluso otro grupo preposicional. La preposición impone una cercanía estricta con su término, de modo que este no puede ser separado sin la presencia conjunta de la preposición. La unión de una preposición y su término da lugar a un grupo preposicional o prepositivo. Estos grupos desempeñan funciones esenciales en la sintaxis, tales como complemento de régimen, complemento adjunto, y en algunas ocasiones, pueden actuar como atributo o complemento predicativo. En ciertos contextos, los grupos preposicionales pueden ser modificados por elementos que afectan a todo el grupo. Estos modificadores suelen ser adverbios o locuciones adverbiales, grupos nominales que indican medidas, o adverbios que expresan cantidad o grado (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2009).

Las preposiciones se clasifican en simples y complejas (Eyþórsdóttir, 2021). Las preposiciones simples, derivadas del latín, incluyen *a, ante, bajo, con, contra, de, desde, durante, en, entre, excepto, hacia, hasta, mediante, para, por, salvo, según, sin, sobre, tras*. Por otro lado, las preposiciones complejas o locuciones preposicionales, que son formaciones más recientes, incluyen expresiones como *además de, al lado de, alrededor de, antes de, a pesar de, cerca de, con respecto a, de acuerdo con, debajo de, delante de, dentro de, después de, de-*

trás de, encima de, en cuanto a, enfrente de, frente a, frente de, junto a, y lejos de. En cuanto a su significado, las preposiciones pueden ser clasificadas en vacías y llenas (Grković, 2012). Las preposiciones vacías, como a, de, en, con y por, dependen del contexto para revelar su significado preciso. En contraste, las preposiciones llenas, como para y desde, tienen significados más concretos y no dependen del contexto.

En resumen, el estudio de las preposiciones revela una amplia variedad de significados que dependen del contexto en el que se utilizan. Esta diversidad semántica hace que sea un desafío identificar el «valor esencial de cada una de ellas y los rasgos concretos por los que se oponen entre sí unas a otras» (Hernando Cuadrado, 2002: 150). La complejidad inherente a las preposiciones subraya la importancia de una análisis cuidadoso y detallado para comprender plenamente su función y significado en el lenguaje.

2.2.2. El par preposicional *por* y *para*

En el proceso de aprendizaje de las preposiciones, los estudiantes anglófonos a menudo enfrentan dificultades debido a la complejidad y funcionalidad de estas palabras en el idioma español. A diferencia del inglés, donde la mayoría de las preposiciones tienen un valor léxico más definido, las preposiciones en español pueden presentar una gran variedad de significados según el contexto en el que se utilicen.

Un estudio realizado por Carrillo Inzunza y Ferreira Cabrera (2020) identificó 250 errores por transferencia negativa entre estudiantes angloparlantes. De estos, una cantidad significativa de errores se asocia a una partícula principal, la preposición *para*. En concreto, destaca la falsa selección de *para* con infinitivos que realizan la función de complemento de sustantivos o adjetivos. Además, otros errores frecuentes incluyen el uso incorrecto de *a* y *en*.

A pesar de no estar detallado en la investigación, el uso correcto de la preposición *por* es igualmente desafiante para los estudiantes angloparlantes, quienes frecuentemente la confunden con *para*. Sáez Rivera (2003) sugiere dos posibles razones para esta confusión: Por un lado, la similitud fonética y, por otro lado, la semejanza conceptual existente entre ambas preposiciones.

Ambas preposiciones comparten ciertos usos, como expresar finalidad, concesión o temporalidad. Asimismo, se solapan en otros contextos, como la expresión del lugar. Sin embargo, en otras funciones son totalmente distintas; por ejemplo, *para* se utiliza para indicar el destinatario, mientras que *por* se usa para señalar equivalencia de precio.

Dentro de este contexto, hemos decidido centrarnos en el par preposicional *por* y *para* debido a la frecuencia y la relevancia de los errores cometidos con estas preposiciones en particular. La decisión de enfocar esta unidad en las preposiciones se sostiene en numerosas investigaciones que han evidenciado que la transferencia negativa del inglés al español en contextos de instrucción formal provoca que el alumnado encuentre mayores dificultades en este ámbito (Brogan y Son, 2015; Carrillo Inzunza, 2018; Carrillo Inzunza y Ferreira Cabrera, 2020; Cabrera, 2023; Cortés, 2005). Al abordar estas dificultades específicas, buscamos proporcionar una comprensión más profunda y precisa de su uso correcto, lo cual es fundamental para mejorar la competencia lingüística en español de los estudiantes angloparlantes.

De acuerdo con la Nueva Gramática de la Lengua Española (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2009), los gramáticos suelen clasificar las funciones de estas preposiciones en tres ámbitos: espacial, temporal y nocial.

La preposición *por* es especialmente compleja por su carácter polisémico y su dependencia del contexto discursivo. Desde un punto de vista espacial, suele emplearse para expresar trayecto o recorrido de un movimiento, como en 'Caminó por el bosque'. También se usa para indicar lugar aproximado en situaciones estáticas, por ejemplo, en la frase 'Vive por esa zona'. En el plano temporal, adquiere un valor de indeterminación o intervalo flexible, como en 'Volveré por la tarde', y aparece asimismo en expresiones de periodicidad del tipo 'Cuatro días por semana'. Más difícil resulta para el alumnado extranjero el valor nocial de *por*, pues en este ámbito intervienen matices que exigen una comprensión pragmática del contexto comunicativo. Esta preposición puede introducir el agente de una pasiva ('La carta fue entregada por el cartero'), la causa o el motivo de una acción ('Cerraron por reformas'), el medio o instrumento empleado ('Nos comunicamos por teléfono') o la idea de intercambio y equivalencia ('Compré esta pintura por cien euros'). También puede adquirir un sentido de apoyo o defensa, como en 'Luchar por la justicia', o un valor final poco preciso, como en 'Salió por ayuda'. A ello se suman usos con matices condicionales o concesivos, tal como se observa en 'Por si tienes hambre' o 'Por mucho que estudie', lo que refuerza la percepción de *por* como una preposición de gran flexibilidad semántica.

En contraste, la preposición *para* presenta un sistema de valores más orientado hacia la finalidad y la proyección del enunciado hacia el futuro. En el ámbito espacial se utiliza para señalar destino o dirección física, como en 'Va para la ciudad', sin que necesariamente se garantice el resultado final del despla-

zamiento. Desde la perspectiva temporal, introduce la idea de límite o meta prospectiva, tal como ocurre en ‘La tarea es para mañana’, aunque también puede indicar duración acotada (‘Voy a Madrid para dos días’) o el tiempo restante hasta un acontecimiento (‘Faltan dos semanas para las vacaciones’). En el nivel nocional, para se asocia con la expresión de finalidad (‘Estudio para aprender’), de utilidad o función (‘Este libro es para estudiar’) y de destinatario o beneficiario (‘Este regalo es para ti’). Del mismo modo, aparece en construcciones finales introducidas por para que (‘Cerró la ventana para que no entran moscas’) y en expresiones que aportan matices de inminencia (‘Estoy para salir’), inadecuación (‘No estoy para bromas’) o condición (‘Para que estés a gusto, mejor no vengas’).

2.2.3. Niveles de referencia para la enseñanza de preposiciones en ELE

La enseñanza del Español como Lengua Extranjera (ELE) requiere una planificación estructurada que asegure una progresión coherente del aprendizaje. En este sentido, tanto el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (2001), su Volumen Complementario (2020) y el Plan Curricular del Instituto Cervantes (2006) constituyen herramientas fundamentales. Estos documentos no solo definen los niveles de competencia lingüística, sino que también ofrecen orientaciones metodológicas que permiten integrar contenidos lingüísticos, como las preposiciones, en un enfoque comunicativo.

El MCER establece seis niveles de competencia: A1 (Acceso), A2 (Plataforma), B1 (Umbral), B2 (Avanzado), C1 (Dominio operativo eficaz) y C2 (Maestría), cada uno con descriptores que orientan el diseño de actividades de aprendizaje y evaluación (Consejo de Europa, 2002). Para el nivel A2, que corresponde al perfil del alumnado al que se dirige esta propuesta didáctica, se describe la capacidad de comprender y utilizar expresiones cotidianas relacionadas con áreas de relevancia inmediata, así como la habilidad para intercambiar información simple y describir aspectos del entorno o necesidades básicas (Consejo de Europa, 2002: 26).

Dentro del MCER, la competencia lingüística forma parte de las competencias comunicativas, e incluye componentes léxicos y gramaticales. En este marco, las preposiciones se clasifican como elementos gramaticales de función relacional, cuya enseñanza debe abordarse como sistemas cerrados y no desde una perspectiva puramente semántica (Sánchez y Santos, 2004). No obstante, dado que el MCER ofrece un enfoque general aplicable a múltiples lenguas,

no proporciona un tratamiento específico de fenómenos gramaticales propios del español, como el uso de las preposiciones *por* y *para*.

Por ello, es necesario complementar el MCER con el Plan Curricular del Instituto Cervantes, que adapta los niveles del MCER a las particularidades del español. El PCIC proporciona descripciones detalladas de contenidos lingüísticos, comunicativos y culturales por nivel, convirtiéndose en una herramienta flexible y versátil para docentes de ELE (Instituto Cervantes, 2006). Aunque no aborda las preposiciones como una categoría gramatical autónoma, el PCIC justifica este enfoque desde una perspectiva léxica y contextual, integrando su tratamiento dentro de otras estructuras gramaticales y funciones comunicativas.

En el nivel A2, *por* y *para* aparecen contextualizadas en construcciones con el verbo ser sin adjetivo, en oraciones causales y finales, y en diversas funciones comunicativas como expresar causa, finalidad, acuerdo, obligación, necesidad o propuesta. Así, el PCIC fomenta una enseñanza de las preposiciones basada en su uso en contextos reales y comunicativos, lo que favorece una adquisición más significativa y funcional.

En conclusión, la propuesta didáctica aquí planteada se apoya en los principios del MCER y el PCIC para garantizar una enseñanza coherente y contextualizada del contenido preposicional en el nivel A2, atendiendo tanto a la progresión curricular como a las necesidades comunicativas del estudiante de ELE.

3. Metodología

La metodología adoptada en este artículo consiste en la realización de una investigación en la acción. Este enfoque, originado por Lewin (1946), pionero en la psicología social moderna, proporciona una estructura que permite la fusión del análisis de problemas contextualizados con la ejecución de programas de acción social (Adelman, 1993). Sin embargo, su adaptación al ámbito educativo encuentra resonancia en las ideas de Stenhouse (1998), quien incorpora estos principios al currículo. En esta perspectiva, la investigación se concibe como la revelación del potencial del educando, incluyendo aspectos como su interés, participación y perfeccionamiento. Al mismo tiempo, la acción se conceptualiza como la actividad teórica orientada a potenciar el desarrollo inherente al educando (Vidal Ledo y Rivera Michelena, 2007).

Conforme a la definición de Martín Peris (2024), autor del Diccionario de Términos Claves de ELE, la investigación en la acción se configura como un método cualitativo que coloca en el centro de atención la dinámica cotidiana de

la enseñanza, con el propósito de identificar áreas susceptibles de mejora o cambio para lograr un desempeño más satisfactorio. En este sentido, la metodología empleada en esta propuesta se alinea con la noción de Martín Peris sobre la investigación en la acción como un medio para discernir oportunidades de mejora en la práctica educativa.

Por lo tanto, con el propósito de abordar la problemática identificada, centrada en las dificultades que experimentan los estudiantes anglosajones de ELE al aprender las preposiciones españolas, se ha estructurado una estrategia integral. La esencia de esta metodología radica en la elaboración de una propuesta didáctica destinada al alumnado de ELE, cuya lengua materna es el inglés, con un nivel A2. Esta unidad didáctica, enmarcada en una metodología centrada en la integración de herramientas de inteligencia artificial, busca no solo abordar las dificultades identificadas, sino también explorar el potencial pedagógico de estas tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la gramática. Es relevante señalar que, debido a la imposibilidad de implementar esta propuesta en el aula, este proyecto se ha transformado en una investigación-propuesta. No obstante, se ha mantenido un rigor metodológico que permite realizar una contribución al campo de la lingüística aplicada.

4. Propuesta didáctica

4.1. Descripción

Esta propuesta didáctica se centra en el aprendizaje y uso de las preposiciones *por* y *para*, elementos que, tal y como se ha mencionado anteriormente, suelen presentar un alto grado de dificultad para los estudiantes angloparlantes debido a su similitud fonética y a las diferencias conceptuales respecto a sus equivalentes en inglés. Asimismo, con el propósito de garantizar una conexión significativa entre los contenidos lingüísticos y la realidad del alumnado, la propuesta integra como temas transversales los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) número 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles y número 13: Acción por el Clima. Estos aspectos, vinculados a la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (2015), se han seleccionado por su relevancia global y su capacidad para abordar necesidades actuales dentro del contexto de Canarias. Con el fin de entrelazar ambos contenidos, el hilo conductor de las distintas sesiones es el ficticio «Ministerio Intergaláctico de Comercio». El alumnado asumirá el papel de un extraterrestre que debe completar una misión impuesta por este Ministerio de crear un invento que contribuya al logro de los ODS previamente señalados.

Del mismo modo, la planificación didáctica de esta programación se sustenta en una metodología asistida por la IA, concretamente, la aplicación *ChatGPT*. La elección de esta IA frente a otras herramientas de procesamiento del lenguaje natural, como *DeepSeek*, *Perplexity*, *Consensus*, *Gemini* o *Claude*, se fundamenta en su mayor flexibilidad comunicativa y potencial didáctico. A diferencia de *DeepSeek*, cuyo diseño se orienta principalmente a la generación de respuestas analíticas y de razonamiento lógico, *ChatGPT* destaca por su capacidad para mantener interacciones naturales, adaptadas al nivel de competencia lingüística del usuario, lo que lo convierte en una herramienta especialmente apropiada para contextos de enseñanza de lenguas. Por su parte, *Perplexity* y *Consensus* se centran en la búsqueda y síntesis de información verificada, mientras que *Gemini* y *Claude* priorizan la precisión factual y la asistencia en tareas profesionales o de redacción avanzada. En cambio, *ChatGPT* posibilita un entorno conversacional más fluido y didáctico, idóneo para la práctica comunicativa, la reflexión metalingüística y la retroalimentación inmediata. A ello se suma su interfaz intuitiva, su disponibilidad en múltiples idiomas y su accesibilidad en versiones gratuitas o educativas, factores que facilitan su integración en el aula sin requerir una formación técnica especializada por parte del profesorado.

La Tabla 1 recoge los elementos claves de esta propuesta, incluyendo los contenidos relacionados con las tecnologías y la ciencia ficción, los objetivos de aprendizaje y las competencias a desarrollar. Además, se detallan las estrategias metodológicas empleadas que incluyen el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje asistido por las tecnologías y el enfoque comunicativo, todas ellas orientadas a optimizar la motivación, la atención y la consolidación del conocimiento.

La organización de los agrupamientos, espacios y recursos responde a un diseño flexible que favorece un entorno de aprendizaje dinámico, creativo y colaborativo. Se alterna el trabajo individual, en pareja, en grupos heterogéneos y en gran grupo, lo que permite que el alumnado interactúe, comparta ideas y construya conocimiento de manera conjunta y autónoma. El aula se convierte en un espacio de experimentación en el que la IA desempeña un papel central, integrando recursos digitales como el proyector, los dispositivos del alumnado y la aplicación *ChatGPT* o *DALL·E*. Estos recursos, en consonancia con los principios DUA, facilitan la producción escrita y oral, la creación de imágenes y la retroalimentación inmediata, enriqueciendo así el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El DUA, propuesto por el Center for Applied Special Technology (CAST, 2018), es un marco pedagógico que busca garantizar la accesibilidad y la participa-

ción de todo el alumnado mediante experiencias flexibles adaptadas a la diversidad. Sus tres principios, múltiples medios de representación, de acción y expresión, y de implicación, se reflejan en esta propuesta: los contenidos se presentan en formato textual, visual y auditivo; el alumnado demuestra su aprendizaje a través de diferentes productos (textos, imágenes y presentaciones); y la narrativa de ciencia ficción favorece la motivación y la implicación activa. De este modo, el DUA se integra de forma práctica en la unidad, asegurando un aprendizaje inclusivo, creativo y significativo.

La evaluación se lleva a cabo mediante la observación sistemática y el uso de rúbricas, permitiendo valorar el progreso de los estudiantes en relación con la competencia lingüística, discursiva y digital. Para comprobar la implicación real en el proceso con la IA, el profesorado supervisa de manera directa las interacciones del alumnado con *ChatGPT* durante las sesiones, tanto en el aula como en los espacios digitales compartidos. Cada estudiante registra en un portafolio digital los *prompts* enviados, las respuestas obtenidas y una breve reflexión sobre las correcciones o sugerencias recibidas, lo que permite evidenciar que ha reflexionado, redactado y enviado los textos propuestos por el docente. Además, se valora la capacidad del alumnado para revisar sus producciones a partir del *feedback* de la IA y justificar las modificaciones realizadas.

Asimismo, las evidencias finales de aprendizaje incluyen la producción de un manual elaborado con IA, la presentación oral del invento y una reflexión personal sobre el proceso, todo ello evaluado mediante rúbricas específicas que integran criterios de precisión gramatical, adecuación comunicativa, creatividad y uso ético de la tecnología. Este enfoque permite comprobar no solo el dominio del uso de *por* y *para*, sino también la competencia metacognitiva del alumnado en el uso consciente y crítico de la inteligencia artificial.

La Tabla 2 presenta la secuenciación detallada de actividades diseñadas para fomentar la reflexión y el aprendizaje significativo en torno al uso de las preposiciones *por* y *para*. La propuesta didáctica se estructura en diversas fases que incluyen activación, demostración, aplicación e integración, asegurando un enfoque progresivo y dinámico a lo largo de una sesión de 2 horas.

Así como se muestra en la tabla, la propuesta didáctica se articula en cinco fases interconectadas que combinan la exploración lingüística con la creación guiada por inteligencia artificial. En la fase de activación, el alumnado recibe un mensaje ficticio del «Ministerio Intergaláctico de Comercio», lo que despierta su curiosidad y les introduce en el contraste entre *por* y *para*. La IA guía la identificación inicial de *por* y *para*, fomenta hipótesis de uso y asiste en la creación de inventos imaginarios como base del proyecto. La fase de demos-

tracción se desarrolla en dos sesiones: primero, mediante la elaboración de una tabla comparativa y la descripción de inventos ficticios, y después, en dinámicas como *role-plays* y simulaciones de subastas intergalácticas, *ChatGPT* desempeña papeles interactivos que enriquecen la práctica oral y favorecen la contextualización realista de *por* y *para*. En la fase de aplicación, la IA se convierte en un asistente editorial y creativo. Los estudiantes revisan sus textos con *ChatGPT*, generan imágenes de sus inventos con *DALL·E* y elaboran un manual siguiendo un *prompt* detallado. Finalmente, en la fase de integración, la IA sigue actuando como interlocutor y corrector, apoyando la práctica oral y la pronunciación antes de la presentación final. El alumnado ensaya y presenta sus creaciones ante el grupo, interactúa con preguntas formuladas por la IA y sus compañeros/as y concluye con un debate guiado en el que contrasta ideas sobre el papel de la inteligencia artificial en el aprendizaje de lenguas. Este intercambio favorece el pensamiento crítico, al invitar al alumnado a analizar, argumentar y valorar de manera razonada las ventajas y limitaciones del uso de *ChatGPT* en su propio proceso de aprendizaje. A partir de las conclusiones del debate, redactan posteriormente una reflexión personal escrita, que permite consolidar lo discutido y evidenciar la interiorización del aprendizaje. Asimismo, el docente podrá utilizarlas como evidencia final de aprendizaje y de desarrollo del pensamiento crítico.

Cabe destacar que la presencia de la IA es muy relevante a lo largo de toda la propuesta didáctica; no se limita a un recurso puntual, sino que actúa como agente pedagógico que dinamiza la narrativa de ciencia ficción, plantea retos, guía el proceso creativo, valida producciones, ofrece *feedback* inmediato y enriquece tanto la dimensión escrita como oral. Asimismo, es fundamental subrayar que todos los *prompts* empleados en cada sesión son cuidadosamente diseñados y proporcionados por el profesorado, lo que asegura resultados óptimos y respuestas concretas por parte de la IA en cada etapa del proceso.

4.2. Destinatarios

La propuesta didáctica está dirigida a un grupo de diez estudiantes angloparlantes de 18 años, inscritos en un curso intensivo de verano de español en el aula de idiomas de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Todos los participantes han cursado al menos un año de español en sus respectivos centros antes de su llegada y presentan un nivel A2 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, lo que implica que pueden desenvolverse en situaciones cotidianas, mantener conversaciones simples y utilizar estructuras gramaticales básicas como el presente, el pasado simple y algunas preposiciones.

Durante los dos meses del programa (julio y agosto), el alumnado recibe clases matutinas de español de lunes a viernes, de 10:00 a 12:00 horas. Por las tardes, participa en actividades culturales y recreativas, como visitas a museos, surf, caminatas o campeonatos de vóley playa. Además, se aloja con familias de acogida, lo que le ofrece un contexto de inmersión lingüística que refuerza tanto su competencia comunicativa como su comprensión de la cultura local. Este entorno favorece el uso práctico del idioma en situaciones reales, permitiéndole aplicar y consolidar sus conocimientos de forma natural y significativa.

4.3. Planificación didáctica

Tabla 1. Elementos curriculares y metodológicos de la propuesta

Contenidos		Fundamentación curricular		Fundamentación metodológica			
Contenidos léxicos	Vocabulario relacionado con inventos, tecnologías y ciencia ficción Expresiones fijas con <i>por</i> y <i>para</i>	Objetivos	1. Desarrollar la competencia comunicativa en español a nivel A2, enfocándose en el uso correcto de las preposiciones <i>por</i> y <i>para</i> en contextos escritos y orales. 2. Integrar la IA como herramienta central para la creación, revisión y mejora de textos y productos creativos en español.	Modelos de enseñanza	Agrupamientos	Espacios	Recursos
Contenidos funcionales	Adjetivos y frases descriptivas para caracterizar el invento	Competencias	Lingüística Digital Discursiva	Aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje colaborativo Aprendizaje asistido por las tecnologías Enfoque comunicativo	Individual Parejas Grupo heterogéneo Gran grupo	Aula ordinaria	Conexión a Internet Proyector Dispositivos digitales Acceso y cuenta en <i>ChatGPT Prompts</i>
Contenidos gramaticales	Diferenciación de usos básicos de <i>por</i> y <i>para</i>	Destrezas	Comprensión auditiva Comprensión lectora Producción e interacción oral Producción e interacción escrita				
		Instrumentos, técnicas y herramientas de evaluación	Observación sistemática Rúbrica Manual de invento Presentación oral Reflexión personal				

Tabla 2. Secuencia y temporalización de las sesiones

Sesiones	Descripción	Temporalización
Activación: Bienvenidos al planeta español	<i>ChatGPT</i> envía un mensaje de bienvenida del «Ministerio Intergaláctico de Comercio» informando que sus miembros necesitan aprender español para comerciar con la Tierra. El mensaje, con frases sencillas que incluyen <i>por</i> y <i>para</i> , se presenta en formato escrito y, opcionalmente, con voz generada por IA. Los estudiantes leen y escuchan el texto, subrayan las preposiciones y elaboran una primera hipótesis sobre su función. A continuación, <i>ChatGPT</i> formula cinco preguntas sobre el extraterrestre que ellos representan, cuyas respuestas servirán para describir al personaje. Con esta información, el alumnado solicita a la IA una breve descripción que incluya tres frases con <i>por</i> y tres con <i>para</i> . Posteriormente, cada alumno envía a <i>ChatGPT</i> sus hipótesis sobre el porqué se ha utilizado cada preposición y recibe retroalimentación inmediata. La actividad concluye con la generación, asistida por la IA, de dos ideas de inventos ficticios que servirán de base para el trabajo posterior.	2h (Lunes)
Demostración: ¿Para qué sirve? ¿Por qué existe?	<i>ChatGPT</i> genera una tabla comparativa de <i>por</i> y <i>para</i> con ejemplos contextualizados. A partir de ella, el alumnado crea sus propios ejemplos y los valida con la IA. Seguidamente, redactan la descripción de su invento solicitando previamente a <i>ChatGPT</i> cinco preguntas clave para completar la información esencial: nombre, finalidad, causa o motivo, destinatario y problema que resuelve. La sesión culmina con un <i>role-play</i> oral en el que <i>ChatGPT</i> actúa como representante del «Ministerio Intergaláctico» formulando preguntas sobre el invento. Cada alumno, en el papel de extraterrestre, responde describiendo su creación.	2h (Martes)
Demostración: Inventos en juego	<i>ChatGPT</i> genera un texto breve sobre un invento ficticio que incorpora expresiones fijas (<i>por eso, por ejemplo, para mí, para siempre</i>). El alumnado identifica y clasifica estos usos. Posteriormente, amplía la descripción del invento integrando las expresiones aprendidas. La IA valida el texto y propone variaciones más naturales. La actividad final consiste en un <i>role-play</i> con <i>ChatGPT</i> en el papel de maestro de subastas intergalácticos. El docente proyecta en la pantalla digital el chat con la IA, que muestra imágenes de inventos ficticios acompañadas de breves descripciones con <i>por</i> y <i>para</i> . Cada alumno recibe un presupuesto ficticio y, en grupos heterogéneos, deciden si pujar o no, justificando su decisión con la causa (<i>por</i>) y la finalidad (<i>para</i>) y las expresiones fijas aprendidas.	2h (Miércoles)
Aplicación: Manual en marcha	El alumnado introduce su texto en <i>ChatGPT</i> para recibir una versión revisada. Tras leer las sugerencias, reescribe la versión final. Posteriormente, crea imágenes de su invento escribiendo un <i>prompt</i> (siguiendo el modelo facilitado por el docente) para <i>DALL-E</i> , generando dos o tres opciones y seleccionando la que mejor lo representa. Explican a la IA el motivo de su elección, utilizando <i>para</i> para la finalidad y <i>por</i> para la causa. Finalmente, elaboran en <i>ChatGPT</i> una maqueta textual del manual del invento. Para ello, redactan un <i>prompt</i> detallado que incluya un título atractivo, los motivos de su creación (con frases que incluyan <i>por</i>) y sus usos y beneficios (con frases que incluyan <i>para</i>). La aplicación les proporcionará el manual en formato PDF al que el alumnado deberá adjuntar la imagen elegida.	2h (Jueves)
Integración: Presenta y reflexiona	El alumnado ensaya su presentación con <i>ChatGPT</i> utilizando el micrófono de su dispositivo digital, recibiendo correcciones lingüísticas y fonéticas. Posteriormente, presenta su manual del invento ficticio al grupo. Tras la exposición, se lleva a cabo una ronda de preguntas en la que cada pareja responde tanto a las cuestiones orales planteadas por la IA como a las dudas de sus compañeros/as. A continuación, se organiza un debate guiado en torno a tres cuestiones clave: (1) cómo la inteligencia artificial puede favorecer o limitar el aprendizaje de lenguas, (2) qué papel debe tener el pensamiento humano frente a la tecnología, y (3) si en las respuestas proporcionadas por la IA detectaron errores o alucinaciones. Como cierre, el alumnado redacta en casa una reflexión escrita individual, a modo de tarea, en la que sintetiza las ideas surgidas en el debate y expresa su valoración personal sobre el uso de <i>ChatGPT</i> en la enseñanza de las preposiciones <i>por</i> y <i>para</i> .	2h (Viernes)

5. Conclusión y líneas futuras

La enseñanza de las preposiciones en español, y en particular del par *por* y *para*, constituye uno de los mayores desafíos para los estudiantes anglopar-

lantes de nivel A2. Como se ha mencionado a lo largo de este artículo, estas partículas poseen una complejidad que va más allá de lo fonético o lo formal, sino que abarca matices semánticos y pragmáticos difíciles de comprender cuando se parte de una lengua materna como el inglés, ya que no existen equivalencias directas ni un sistema relacional comparable. Las confusiones persistentes que se generan por la transferencia negativa, junto con la polivalencia contextual de ambas preposiciones, obligan a los docentes de ELE a diseñar tácticas novedosas que fomenten el empleo adecuado, significativo y funcional de estas estructuras. En este contexto, la integración de la IA en el aula no se presenta como un complemento marginal, sino como una respuesta pedagógica potente que abre nuevas posibilidades para transformar las dinámicas de enseñanza-aprendizaje.

La propuesta didáctica desarrollada en este trabajo es un ejemplo concreto de cómo es posible integrar el *ChatGPT* en la enseñanza de contenidos gramaticales que, por lo general, son considerados de difícil asimilación. Los estudiantes participan en un proyecto de carácter lúdico y creativo en el que *ChatGPT* no es una simple herramienta, sino un agente pedagógico activo. La IA guía la activación del conocimiento, plantea preguntas que favorecen la reflexión metalingüística, ofrece retroalimentación inmediata, valida hipótesis de uso, revisa textos y actúa como interlocutor en actividades orales. De este modo, se concretizan un enfoque en el que los errores no se castigan, sino que se transforman en oportunidades de aprendizaje gracias a la mediación tecnológica.

Este tipo de experiencias evidencia que la IA permite superar varias limitaciones de las metodologías tradicionales. En primer lugar, favorece la personalización del aprendizaje. Cada estudiante puede interactuar con la herramienta a su propio ritmo, recibir correcciones inmediatas y adaptar los ejemplos a sus intereses o estilos de aprendizaje. En segundo lugar, potencia la inclusión: al ofrecer apoyos múltiples (textuales, auditivos y visuales) en línea con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (CAST, 2018), la IA facilita la participación de todo el alumnado, independientemente de sus necesidades o dificultades específicas. En tercer lugar, fomenta la creatividad y la motivación al integrar la dimensión lúdica de la ciencia ficción y al permitir que los estudiantes generen productos propios (textos, imágenes, manuales) que trasciendan la repetición mecánica de reglas gramaticales.

Aunque la propuesta aún no ha sido implementada, se espera que su aplicación en el aula de ELE produzca un impacto positivo tanto en el aprendizaje gramatical como en la motivación del alumnado. En primer lugar, se prevé una mejora en la precisión y el uso funcional de las preposiciones *por* y *para*,

gracias a la práctica contextualizada y a la retroalimentación inmediata y personalizada que ofrece la inteligencia artificial. Además, la introducción de *ChatGPT* como herramienta pedagógica, todavía poco habitual en la enseñanza de lenguas, puede generar un efecto de sorpresa que incremente el interés, la curiosidad y la implicación de los estudiantes, al situarlos en un entorno de aprendizaje innovador que se aleja de los métodos más convencionales. Este componente novedoso favorece la participación y fomenta una actitud más autónoma hacia el aprendizaje. A ello se suma que los estudiantes de ELE actuales son nativos digitales, habituados al uso de tecnologías interactivas, por lo que su adaptación a este tipo de herramientas resulta natural y fluida. Finalmente, se anticipa que el profesorado encuentre en esta propuesta una oportunidad para diversificar sus estrategias didácticas y enriquecer su práctica mediante la integración crítica y reflexiva de la inteligencia artificial.

No obstante, también resulta imprescindible reconocer los desafíos que implica la incorporación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. El riesgo de dependencia excesiva, la posibilidad de respuestas erróneas o poco contextualizadas y las dudas en torno a la autoría y la originalidad de los textos generados son aspectos que obligan a docentes y estudiantes a adoptar una postura crítica y ética frente a estas herramientas. Esta propuesta didáctica intenta mitigar estos riesgos mediante un uso guiado: los *prompts* son diseñados por el profesorado, los estudiantes reflexionan sobre las correcciones y las actividades finales exigen producción auténtica y contextualizada. Sin embargo, estas precauciones deben entenderse como parte de un marco más amplio en el que la alfabetización digital y la formación en competencias críticas se vuelven indispensables.

En este sentido, la IA no sustituye el papel del docente, sino que lo transforma. El profesorado deja de ser únicamente transmisor de conocimientos para convertirse en un facilitador, diseñador de *prompts* y mediador entre la tecnología y el aprendizaje significativo. Su función se centra en orientar la interacción con la IA, garantizar la calidad y pertinencia de las respuestas y, sobre todo, guiar al alumnado hacia una comprensión profunda y autónoma de los contenidos lingüísticos. La docencia, por tanto, se enriquece con una nueva dimensión: la de integrar inteligencias, humana y artificial, en un proceso colaborativo que busca la mejora continua del aprendizaje.

Más allá de la enseñanza de *por* y *para*, lo que se vislumbra es un horizonte de posibilidades educativas en el que la inteligencia artificial puede desempeñar un papel clave en tres ámbitos. El primero es el de la inclusión, al permitir experiencias de aprendizaje adaptadas a distintos perfiles, ritmos y ne-

cesidades, lo que resulta especialmente relevante en contextos multiculturales y diversos como el del ELE. El segundo es el de la personalización, al ofrecer a cada estudiante itinerarios diferenciados y *feedback* inmediato que sería difícil de proporcionar de forma individualizada por parte del docente en grupos numerosos. El tercero es el de la responsabilidad ética, que invita a reflexionar sobre el uso consciente de estas tecnologías, evitando que sustituyan el pensamiento crítico o la creatividad humana, y asegurando que se utilicen como herramientas que potencien la autonomía y no como atajos que debiliten las competencias lingüísticas. En este sentido, la IA nos permite generar actividades creativas y sugestivas que resultan altamente atractivas para los estudiantes. No podemos olvidar que los aprendientes de ELE de hoy son nativos digitales, tal y como señala Prensky (2011), y que aprovechar esta circunstancia supone un punto de partida privilegiado para diseñar experiencias de aprendizaje significativas que conecten con su realidad y hábitos comunicativos.

En definitiva, la experiencia descrita muestra que enseñar *por* y *para* no tiene por qué ser una tarea rígida ni frustrante para los estudiantes angloparlantes. Al contrario, con la mediación de la IA, se convierte en un proceso dinámico en el que la gramática se integra en una narrativa motivadora, los errores se transforman en oportunidades de reflexión, y el aprendizaje adquiere un carácter multimodal e interactivo. Al mismo tiempo, esta propuesta nos recuerda que la inteligencia artificial no es un fin en sí misma, sino un medio al servicio de la educación, cuya eficacia depende de la creatividad, la ética y la capacidad de los docentes para diseñar experiencias de aprendizaje significativas.

El futuro de la enseñanza de lenguas, y en particular del español como lengua extranjera, parece encaminado hacia un escenario en el que la inteligencia artificial ocupará un lugar cada vez más relevante. Sin embargo, su verdadero potencial no se exprimirá únicamente a través de la eficiencia tecnológica, sino mediante la construcción de espacios educativos inclusivos, personalizados y éticamente responsables, en los que el estudiante siga siendo el protagonista del aprendizaje y el docente el guía que orienta ese proceso. La enseñanza de las preposiciones *por* y *para* mediante IA, más que un fin gramatical, se convierte así en una metáfora del reto mayor que enfrentamos: aprender a convivir, dialogar y crecer en un mundo en el que las fronteras entre lo humano y lo artificial son cada vez más difusas. No obstante, la educación debe mantener siempre el rumbo hacia la formación integral de ciudadanos críticos, creativos y comprometidos con la sociedad del futuro.

Bibliografía

- ADELMAN, Charles. 1993. «Kurt Lewin and the origins of action research». *Educational Action Research*, 1 (1). Londres: Routledge, pp. 7-24.
- BEATTY, Ken & CHAN, Jacky. 2023. «AI in language education: Opportunities and challenges of conversational agents». *Language Learning & Technology*, 27 (1). Honolulu: University of Hawaii, pp. 45-62.
- BELTRÁN, María & RODRÍGUEZ MOJICA, Claudia. 2021. «Inteligencia artificial en la educación: posibilidades y desafíos». *Revista de Innovación Educativa*, 23 (2). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, pp. 56-70.
- BROGAN, Fiona Deborah & SON, Jihyun. 2015. «Native language transfer in target language usage: An exploratory case study». *Voices*, 3 (1). Sydney: Macquarie University, pp. 45-59.
- CABRERA, Ana Fernanda. 2023. «Errores interlingüales en aprendientes anglo-sajones de ELE: un estudio de corpus escritos digitales». En Rodríguez, María (coord.) *Creatividad, innovación y diversidad en la enseñanza del español como LE/L2*. Madrid: Servicio de Publicaciones, pp. 207-219.
- CARRILLO INZUNZA, Ana María & FERREIRA CABRERA, Ana. 2020. «Contexto de aparición de los errores más frecuentes por transferencia negativa del inglés como L1 en el uso de las preposiciones: a, en, de, para y por en español como Lengua Extranjera (ELE)». *Folios*, 51. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, pp. 150-161.
- CARRILLO INZUNZA, Ana María. 2018. *Transferencia negativa del inglés en la producción escrita de aprendientes de ELE*. Trabajo de investigación no publicado.
- CAST. 2018. *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. Disponible en: <http://udlguidelines.cast.org>
- CONSEJO DE EUROPA. 2002. *Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación*. Madrid: Ministerio de Educación, Formación Profesional e Instituto Cervantes.
- CONSEJO DE EUROPA. 2020. *Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación. Volumen complementario*. Madrid: Ministerio de Educación y Formación Profesional e Instituto Cervantes.
- CORTÉS, Natalia Cristina. 2005. «Negative language transfer when learning Spanish as a foreign language». *Intralingüística*, 16. Madrid: Universidad Complutense, pp. 237-248.
- DIEGO, Marta, PÉREZ, David & ÁLVAREZ, Sara. 2023. *Aplicaciones de ChatGPT en el aula: nuevas perspectivas para la enseñanza digital*. Madrid: Ediciones Didácticas.

- EYRÓSDÓTTIR, Þórhildur. 2021. *Las preposiciones españolas por y para: estudio y propuesta didáctica para su enseñanza y aprendizaje en la clase de ELE en Islandia*. Tesis doctoral. Háskóli Íslands Universitatis. Disponible en: <https://skemman.is>
- FERNÁNDEZ, Miguel. 2023. «¿Cuánto vale la lengua? Casi un 10 % del PIB mundial descansa en el español». *El País*. Madrid: Prisa, 16 de septiembre. Disponible en: <https://elpais.com/economia/negocios/2023-09-16/cuanto-vale-la-lengua-casi-un-10-del-pib-mundial-descansa-en-el-espanol.html>
- GODWIN-JONES, Robert. 2022. «Messaging, bots, and language learning». *Language Learning & Technology*, 26 (2). Honolulu: University of Hawaii, pp. 1-9. <http://doi.org/10125/73474>
- GROKOVÍĆ, Dragana. 2012. «Valores y algunos usos de las preposiciones por y para». *Strani Jezici*, 41 (4). Zagreb: University of Zagreb, pp. 337-346.
- HERNANDO CUADRADO, Luis Ángel. 2002. «La preposición en español». *Didáctica (Lengua y Literatura)*, 14. Madrid: Universidad Complutense, pp. 145-159.
- INSTITUTO CERVANTES. 2006. *Plan curricular del Instituto Cervantes: niveles de referencia para el español*. Madrid: Instituto Cervantes.
- LEWIN, Kurt. 1946. «Action research and minority problems». *Journal of Social Issues*, 2 (4). Nueva York: Wiley, pp. 34-46.
- LÓPEZOSA, Carmen; MÉNDEZ, Antonio & SUÁREZ, Isabel. 2023. «Inteligencia artificial y aprendizaje de lenguas: oportunidades y desafíos». *Revista de Didáctica de Lenguas Extranjeras*, 18 (1). Madrid: Universidad de Alcalá, pp. 34-49.
- LUCKIN, Rose; HOLMEZ, Wayne; GRIFFITHS, Mark & FORCIER, Laurie Beth. 2016. *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Londres: Pearson Education.
- MARTÍN PERIS, Ernesto. 2008. «Transferencia». En *Diccionario de términos clave de ELE*. Madrid: Centro Virtual Cervantes. Disponible en: https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/transferencia.htm
- NACIONES UNIDAS. 2015. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Nueva York: United Nations. Disponible en: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
- OTERO, José. 2004. «La lengua española en la universidad estadounidense: las cifras». *Boletín Elcano*, 42. Madrid: Real Instituto Elcano, p. 8. Disponible en: <https://www.realinstitutoelcano.org>
- PEREA SILLER, Francisco Javier. 2007. «Análisis de errores y enseñanza de las preposiciones de la lengua española como LE marco ELE». *Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera*, 5. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92152376007>

- PRENSKY, Marc. 2011. «Digital natives, digital immigrants». En BAUERLEIN, Mark (ed.) *The Digital Divide: Arguments for and against Facebook, Google, Texting, and the Age of Social Networking*. Nueva York: Jeremy P. Tarcher/Penguin, pp. 3-11.4
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA & ASOCIACIÓN DE ACADEMIAS DE LA LENGUA ESPAÑOLA. 2009. *Nueva gramática de la lengua española*. Madrid: Espasa Libros.
- REDECKER, Christine. 2017. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg: European Commission. <https://doi.org/10.2760/159770>
- SÁEZ RIVERA, Daniel Martín. 2003. «Las preposiciones “por” y “para”: un problema de gramática en la enseñanza de E/LE». En Rodríguez Rodríguez, María (coord.) *Análisis contrastivo, gramática*. Madrid: SGEL, pp. 129-149.
- SÁNCHEZ, José & SANTOS, Isabel. 2004. *Vademécum para la formación de profesores*. Madrid: Sociedad General Española de Librería.
- SIGÜENZA, Laura. 2023. «Ética y autoría en tiempos de inteligencia artificial: el caso de ChatGPT». *Revista de Estudios de Tecnología Educativa*, 5 (1). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, pp. 12-25.
- STENHOUSE, Lawrence. 1998. *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Ediciones Morata.
- VÁZQUEZ, Gabriel Enrique. 1991. *Análisis de errores y aprendizaje de español/lengua extranjera*. Frankfurt, Bern, Nueva York y París: Peter Lang.
- VIDAL LEDO, María & RIVERA MICHELENA, Nélida. 2007. «Investigación-acción». *Educación Médica Superior*, 21 (4). La Habana: Ministerio de Salud Pública de Cuba.
- ZAWACKI-RICHTER, Olaf; MARÍN, Victoria Isabel; BOND, Melissa & GOUVERNEUR, Frank. 2019. «Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?». *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16 (1). Heidelberg: Springer, pp. 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

La Inteligencia Artificial como facilitadora del aprendizaje autónomo en veterinaria

Esteban Pérez-García^{1ab} esteban.perezgarcia@ulpgc.es
Miguel Ángel Quintana-Suárez^{1ac} mangel.quintana@ulpgc.es
Ana S. Ramírez^{1ab} anasofia.ramirez@ulpgc.es
Magnolia M. Conde-Felipe^{2ad} mmconde@uco.es
José Raduán Jaber^{1ae} joseraduan.jaber@ulpgc.es

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria¹
Universidad de Córdoba²
Grupo de Innovación Educativa VETFUN, ULPGC^a
Departamento de Patología Animal, Producción Animal,
Bromatología y Tecnología de los Alimentos^b
Departamento de Ingeniería Telemática^c
Departamento de Sanidad Animal^d
Departamento de Morfología^e

Resumen:

La inteligencia artificial (IA) se está consolidando como una herramienta transformadora en la docencia veterinaria. Su valor principal reside en la capacidad de integrar información multimodal (texto, imágenes, audio y video) y generar escenarios educativos que reproducen la complejidad real. Estas aplicaciones alcanzan áreas clave como la anatomía, la patología, la sanidad animal o la tecnología de alimentos, donde la IA complementa el aprendizaje práctico con simulaciones, análisis de datos y retroalimentación personalizada. Al mismo tiempo, favorece la personalización del aprendizaje y el desarrollo de competencias. No obstante, su implementación debe ir acompañada de una reflexión ética que asegure un uso responsable y equilibrado en la formación de los futuros profesionales veterinarios.

Palabras clave:

Inteligencia Artificial, docencia, veterinaria.

1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) es una rama de la informática orientada a desarrollar sistemas capaces de realizar tareas que tradicionalmente requieren de la inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas o la comprensión del lenguaje. Entre las tecnologías que la inte-

gran se encuentran el aprendizaje automático (*machine learning*), el aprendizaje profundo (*deep learning*), el procesamiento del lenguaje natural y la robótica, que permiten a máquinas y ordenadores analizar datos, tomar decisiones y adaptarse a nueva información (Saxena et al., 2023; Shrivastava et al., 2024).

La importancia de la IA radica en su enorme capacidad transformadora, que alcanza prácticamente a todos los sectores de la sociedad, revolucionando ámbitos tan diversos como la salud, las finanzas, la industria manufacturera, el transporte o el entretenimiento y, por supuesto, la educación, donde automatiza procesos complejos, mejora la toma de decisiones y abre posibilidades que antes parecían inalcanzables (Rashid y Kausik, 2024; Saxena et al., 2023; Shrivastava et al., 2024).

En la mayoría de las ocasiones, la población usa como sinónimo de IA a ChatGPT de OpenAI, que es la única herramienta de IA que conocen (Bansal et al., 2024; Schlagwein y Willcocks, 2023). Sin embargo, en el panorama actual de la IA generativa encontramos varios proveedores principales (Tabla 1), cada uno ofreciendo capacidades específicas que pueden aplicarse a la formación en veterinaria (Boral y Mondal, 2025; Chu, 2024; Kapuściński, 2025). Aquí se incluyen:

- **OpenAI** lidera el mercado con su familia de modelos GPT (*Generative Pre-trained Transformer*), siendo *GPT-4* y *GPT-4o* los más relevantes para aplicaciones educativas en el contexto veterinario. Estos modelos destacan por su capacidad multimodal, pudiendo analizar radiografías, interpretar resultados de laboratorio y generar explicaciones detalladas sobre procedimientos clínicos. Su principal fortaleza es la generación de contenido educativo personalizado y la capacidad de mantener conversaciones técnicas complejas (Chu, 2024).
- **Google**: Aquí destaca *Gemini 2.5* que representa una evolución significativa en capacidades multimodales, con especial fortaleza en el procesamiento de documentos técnicos y análisis de imágenes médicas. Gemini destaca en la integración con herramientas educativas de Google Workspace, facilitando su implementación en entornos universitarios.
- **Anthropic**, con *Claude 4*, que se distingue por su énfasis en la seguridad y la precisión, características cruciales en la formación médica veterinaria. Su capacidad para mantener conversaciones técnicas prolongadas y su resistencia a generar información incorrecta lo convierten en una herramienta valiosa para la tutorización avanzada.
- **Microsoft**: Presenta *Copilot* que está integrado en el ecosistema Office 365, ofreciendo ventajas para instituciones educativas que ya utilizan herramientas Microsoft. Combina modelos de lenguaje avanzados con

los datos del usuario para automatizar tareas productivas básicas como redactar correos o resumir reuniones. Su capacidad para generar presentaciones educativas, analizar documentos académicos y asistir en la creación de materiales didácticos, lo establece como una herramienta práctica y útil en docencia universitaria.

- **DeepSeek:** Su versión V3 ha emergido como una alternativa competitiva, especialmente notable por su eficiencia y coste. Su modelo R1 ofrece capacidades de razonamiento avanzadas a una fracción del coste de competidores comerciales. V3 destaca en análisis técnicos, mientras que Coder está especializado en generación de código para aplicaciones (Xu, 2025).
- **Meta: Llama 4** se distingue por su ventana de contexto de hasta 10 millones de tokens, lo que le permite procesar libros completos, grandes volúmenes de código o conversaciones extensas sin perder coherencia, situándolo por encima de la mayoría de los modelos actuales. Su naturaleza open-source permite adaptaciones específicas para necesidades veterinarias particulares.

Los objetivos de este capítulo son:

1. Analizar el impacto de la Inteligencia Artificial en la docencia universitaria, con énfasis en la personalización del aprendizaje.
2. Explorar las aplicaciones de la IA multimodal en diversas áreas del Grado en Veterinaria (Anatomía, Sanidad Animal, Parasitología y Ciencias de los Alimentos).
3. Establecer un marco de desafíos y consideraciones éticas necesario para la implementación responsable de la IA en la formación de futuros profesionales veterinarios.

Tabla 1. Modelos de Inteligencia Artificial

Modelo	Fortalezas
 OpenAI GPT-4, GPT-4o	Capacidad multimodal
 Gemini Gemini 2.5	Análisis de documentos técnicos
 ANTHROPIC Claude 4	Seguridad y precisión
 Microsoft Copilot	Automatización de tareas
 deepseek V3, R1	Eficiencia de costes
 Meta Llama 4	Gran ventana de contexto

1.1. Agentes/modelos de IA especializados en educación

El año 2025 ha marcado un punto de inflexión de las IAs en el sector educativo global. Lo que hace apenas unos años parecía una visión futurista de aulas inteligentes y asistentes educativos automatizados, se ha convertido en una realidad cotidiana en instituciones de todo el mundo. Según los datos más recientes (Elad, 2025), el 87 % de las instituciones educativas a nivel global han integrado herramientas de IA en al menos un área de enseñanza, transformando radicalmente los paradigmas tradicionales de enseñanza y aprendizaje. La revolución de la IA en educación implica una transformación integral del ecosistema, donde los modelos dejan de ser simples apoyos para convertirse en colaboradores pedagógicos activos. Estos sistemas personalizan el aprendizaje, automatizan tareas administrativas y ofrecen análisis en tiempo real. Un estudio de Anthropic (Bent et al., 2025), basado en más de 74.000 conversaciones de docentes, señala que el 57 % utiliza IA para el desarrollo curricular y el diseño instruccional, mientras que el 13 % la emplea en investigación académica.

A continuación, se presentan y detallan las características principales de los diferentes agentes/modelos de IA especializados en educación proporcionados por cada una de las principales empresas de este sector tecnológico:

- **Google NotebookLM:** esta plataforma experimental, potenciada por el modelo multimodal Gemini de Google (Paul y Dhami, 2024), actúa como una libreta digital inteligente que permite a educadores y estudiantes organizar, analizar y sintetizar información de manera dinámica e interactiva (Reisser, 2025). NotebookLM se diferencia fundamentalmente de otros asistentes de IA mediante su concepto de “source-grounding”. Mientras que la mayoría de las herramientas de IA extraen información de conjuntos de datos generalizados de internet, NotebookLM se enfoca específicamente en los documentos que el usuario selecciona. Esto significa que se convierte en un experto en el material proporcionado, adaptando sus respuestas, con análisis detallado, directamente a las fuentes elegidas por el educador o estudiante (Kirtikar, 2025).
- **ChatGPT Study Mode:** esta funcionalidad convierte ChatGPT de un motor de respuestas en un tutor personal socrático (OPENAI, 2025), guiando a los estudiantes hacia una comprensión profunda mediante preguntas orientadoras en lugar de proporcionar respuestas directas (Langreo, 2025). El *Study Mode* promueve el desarrollo de habilidades metacognitivas y autorreflexión, fomenta el pensamiento crítico con

preguntas orientadoras, simplifica conceptos complejos en pasos progresivos, incorpora cuestionarios interactivos y personaliza las sesiones según el nivel e historial del estudiante.

- **Microsoft 365 Copilot Chat:** se ha introducido como una solución integral para instituciones educativas, ofreciendo agentes de IA especializados que pueden personalizarse según las necesidades específicas de cada contexto educativo (Microsoft, 2025). Estos agentes funcionan de manera autónoma y pueden configurarse para tener experiencia en diseño instruccional, preferencias estudiantiles individuales o análisis de datos institucionales. Las aplicaciones más destacadas ofrecen soporte inmediato con respuestas en tiempo real, generan materiales educativos personalizados y permiten evaluar el conocimiento mediante cuestionarios y simulaciones prácticas.
- **Claude for Education:** desarrollado por Anthropic, representa un enfoque innovador que prioriza el desarrollo del pensamiento crítico sobre la eficiencia inmediata (MoEid, 2025). El modelo incorpora un “*Learning Mode*” inspirado en el método socrático, donde en lugar de proporcionar respuestas directas, Claude responde con preguntas que fomentan la reflexión personal y el análisis profundo (Osni, 2025). Claude 4 destaca por su capacidad de procesar hasta 200.000 tokens, su modo avanzado de razonamiento con explicaciones detalladas, la integración con plataformas como Canvas y su enfoque en preservar la integridad académica durante evaluaciones.
- **Meta AI:** potenciado por los modelos Llama 4, ha introducido capacidades multimodales nativas que están transformando la experiencia educativa. Los modelos *Llama 4 Scout* y *Maverick* utilizan una arquitectura de *Mixture of Experts* (MoE) que permite el procesamiento eficiente de texto, imágenes y video de manera unificada desde el entrenamiento inicial (META AI, 2025a). *Blended Labs* (META AI, 2025b) es una empresa pionera en soluciones educativas que está utilizando *Llama 3.2 11B* para desarrollar capacidades como automatizar la corrección de tareas manuscritas, ofrecer un coprofesor virtual disponible 24/7 en idiomas y STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas), demostrando un aumento del 22 % en el rendimiento estudiantil gracias a la retroalimentación personalizada.
- **Perplexity AI:** se ha posicionado como una herramienta esencial para la investigación académica mediante su enfoque único como motor de búsqueda conversacional. A diferencia de los motores de búsqueda tra-

dicionales que presentan listas de enlaces, Perplexity sintetiza información de múltiples fuentes para proporcionar respuestas comprensivas y bien citadas (Perplexity, 2025). Entre las características más valoradas por educadores se encuentra el acceso en tiempo real a información académica con citas transparentes, incluye función de *Deep Research*, permite alternar entre modelos especializados y está disponible para estudiantes desde los 13 años, fomentando la investigación crítica.

2. Marco Teórico

La IA está modificando la educación a todos los niveles, al mejorar la enseñanza, el aprendizaje y la gestión a través de una amplia gama de aplicaciones innovadoras. Su integración en el ámbito educativo se caracteriza por la capacidad para personalizar el aprendizaje, automatizar tareas administrativas y apoyar tanto a estudiantes como a docentes de forma novedosa.

El panorama educativo universitario, incluyendo el Grado en Veterinaria, no permanece ajeno a la irrupción de la IA. Hemos sido testigos de una revolución tecnológica que está redefiniendo tanto la forma en que se imparte el conocimiento veterinario como la manera en que los estudiantes aprenden y se preparan para su futura práctica profesional. La IA ofrece a estudiantes y profesores oportunidades sin precedentes para personalizar el aprendizaje, mejorar la precisión diagnóstica, automatizar procesos educativos y crear experiencias de aprendizaje más inmersivas y efectivas (Chu, 2024).

Si bien el presente capítulo está centrado en las posibilidades que brinda la IA a la docencia en general, y a la impartida en distintas ramas del Grado en Veterinaria en particular, no se deben dejar de lado otras importantes aplicaciones de la IA en el ámbito educativo, entre las que destacan:

Aprendizaje personalizado y adaptativo

Los sistemas basados en IA, como los tutores inteligentes y las plataformas de aprendizaje adaptativo, ajustan los contenidos educativos y la retroalimentación a las necesidades, estilos de aprendizaje y progreso de cada estudiante. Estos sistemas analizan datos del alumnado para ofrecer itinerarios personalizados, mejorando así la motivación y los resultados académicos (Alqahtani et al., 2023). Por ejemplo, la IA puede recomendar ejercicios o recursos específicos en función de las fortalezas y debilidades de cada estudiante, facilitando una instrucción diferenciada a gran escala (Crompton y Burke, 2023; Kamalov et al., 2023; Wang et al., 2024).

Tutoría y evaluación inteligentes

Los tutores y herramientas de evaluación impulsados por IA ofrecen retroalimentación en tiempo real, automatizan la calificación e identifican lagunas en el aprendizaje. Estos sistemas pueden simular la instrucción personalizada, proporcionando orientación inmediata y apoyo difícil de alcanzar en entornos tradicionales, especialmente en grupos numerosos (Alqahtani et al., 2023; Crompton y Burke, 2023; Kamalov et al., 2023). Además, las evaluaciones automatizadas garantizan coherencia y pueden contribuir a estandarizar la valoración en contextos educativos diversos (Crompton y Burke, 2023; Kamalov et al., 2023).

Apoyo y eficiencia administrativa

La IA permite optimizar procesos administrativos como admisiones, planificación académica y asignación de recursos, lo que libera a los docentes para centrarse en la enseñanza y la interacción con el alumnado. Los *chatbots* y asistentes virtuales atienden consultas rutinarias, mientras que las plataformas de analítica del aprendizaje permiten a las instituciones monitorizar el progreso del alumnado y predecir riesgos de abandono (Ahmad et al., 2024; Alqahtani et al., 2023).

Alfabetización en IA y pensamiento crítico

El auge de la IA en la sociedad ha convertido la alfabetización en esta tecnología en un objetivo educativo esencial. De esta manera, los planes de estudio incorporan cada vez más conceptos de IA, técnicas de diseño de indicaciones (*prompt engineering*) y competencias de pensamiento crítico, con el fin de preparar a los estudiantes para un mundo en el que la IA va a tener un gran protagonismo. Esto incluye enseñarles a interactuar con sistemas de IA, comprender su impacto social y utilizarlos de forma responsable (Casal-Otero et al., 2023; Ng et al., 2022; Walter, 2024).

Desde la perspectiva constructivista, la IA puede actuar como andamio educativo, proporcionando apoyo temporal para que los estudiantes adquieran competencias hasta alcanzar su autonomía. En ciencias de la salud, se ha comprobado que los LLMs (*Large Language Models*) usados como cotutores, mejoran la motivación y el aprendizaje cuando se combinan con la supervisión docente (Thormae et al., 2024). La IA puede convertirse en una valiosa herramienta para los estudiantes de veterinaria, si bien implica riesgos al influir en su manera de razonar y enfrentar los casos. Por eso, como formadores debe-

mos asegurarnos de que los futuros profesionales estén preparados para interactuar con la IA, comprendan sus limitaciones y riesgos, y aprendan a aprovecharla de forma adecuada sin llegar a depender excesivamente de ella (Gibson y Ury, 2025).

La adopción en la docencia implica un enfoque equilibrado que combine herramientas tecnológicas y evaluaciones basadas en rúbricas con pedagogías creativas y experienciales. Para contrarrestar el riesgo de un aprendizaje superficial, se proponen métodos como actividades creativas, el enfoque “*ungrading*” (sin calificación), el mapeo visual de conceptos y el aprendizaje práctico mediante simulaciones. El objetivo final es cultivar un dominio adaptativo de los conceptos, priorizando el pensamiento crítico y las habilidades prácticas transferibles sobre la mera competencia técnica (Bhagavathula, 2024).

3. Propuesta Metodológica

El presente capítulo se concibe como un ensayo académico y una revisión documental de alcance (*scoping review*), cuyo objetivo principal no es la generación de datos empíricos primarios, sino el análisis, la integración y la síntesis de la literatura y las tendencias tecnológicas más recientes relativas a la IA y su aplicación en la docencia universitaria, con un enfoque particular en el Grado en Veterinaria.

La metodología adoptada es de corte cualitativo y se centra en la descripción, contextualización y análisis crítico de las aplicaciones de la IA multimodal en diversas áreas del conocimiento veterinario (Sanidad Animal, Anatomía, Parasitología y Ciencias de los Alimentos), así como en la identificación de los desafíos éticos y pedagógicos asociados.

El proceso de revisión se estructuró en las siguientes fases:

1. Definición del alcance: Se establecieron tres objetivos explícitos para la revisión, centrados en el impacto de la IA en la personalización del aprendizaje, la exploración de sus aplicaciones multimodales en materias veterinarias específicas y la definición de su marco ético.
2. Selección de fuentes: Se realizó una búsqueda no sistemática, pero actualizada, de literatura académica (artículos, reviews y conferencias) e informes de fuentes especializadas y *white papers* de empresas líderes en IA. Se priorizaron las publicaciones de los años 2024 y 2025 para asegurar la actualidad del panorama tecnológico descrito.
3. Extracción de información y ejemplificación: La información se extrajo para documentar las principales aplicaciones de la IA en la docencia (tu-

toría inteligente, simulación, analítica) y se seleccionaron ejemplos prácticos (*case studies* o proyectos piloto) que ilustraran el uso de herramientas específicas de IA (como GPT, Gemini o Copilot) en contextos académicos de ciencias de la salud.

4. Análisis y síntesis crítica: Se llevó a cabo un análisis temático para sintetizar los beneficios identificados (como la personalización y la simulación) y los retos inherentes (como el sesgo algorítmico y la ética), vinculando estos hallazgos con las competencias requeridas para el futuro profesional veterinario. Este enfoque asegura que el capítulo proporcione una visión sólida, actual y pertinente sobre el papel de la IA como apoyo al aprendizaje autónomo en la enseñanza de la veterinaria.

4. IA en el Grado en Veterinaria

El ámbito veterinario, por su naturaleza multidisciplinar y altamente especializada, presenta desafíos que la IA puede abordar de manera innovadora. La formación universitaria en veterinaria abarca un abanico muy amplio de especialidades, cada una con necesidades particulares que encuentran en la IA un valioso aliado. Desde la anatomía comparada hasta la medicina preventiva, pasando por la patología clínica o la tecnología de los alimentos, cada especialidad veterinaria puede beneficiarse de herramientas de IA adaptadas a sus necesidades específicas.

Esta transformación digital no solo promete mejorar la calidad de la enseñanza, sino que también prepara a los futuros veterinarios para un mercado laboral donde la tecnología será cada vez más prevalente. La digitalización de procesos clínicos, la expansión de la patología digital y el desarrollo de la ganadería de precisión han creado un ecosistema en el que la formación de futuros veterinarios debe incluir competencias digitales y el manejo crítico de estas tecnologías (de Brito et al., 2025; Sobkowich et al., 2025). La IA, lejos de sustituir el aprendizaje práctico y el juicio clínico, aporta un valor complementario, permitiendo experiencias de aprendizaje más interactivas, accesibles y contextualizadas. No obstante, hay que tener en cuenta que la IA no reemplaza las experiencias prácticas ni el razonamiento clínico, pero constituye un instrumento pedagógico complementario que enriquece la formación, fomenta la autonomía y acerca al estudiantado a las realidades tecnológicas de la profesión (Barrios et al., 2024).

La docencia veterinaria está incorporando la IA mediante iniciativas como la colaboración entre *Colorado State University's College of Veterinary Medicine*

and Biomedical Sciences (CSU) y la plataforma CoVet. Esta asociación ofrece a estudiantes, residentes y docentes acceso a herramientas de transcripción y asistencia clínica, permitiendo la práctica en redacción de notas, simulación de casos y retroalimentación inmediata. Además de reforzar competencias técnicas, CoVet prepara a los futuros veterinarios para un entorno digitalizado, constituyendo una inversión estratégica para mejorar la efectividad clínica y afrontar los retos tecnológicos de la profesión (McCafferty, 2025).

Por otro lado, VetClinPathGPT es un ChatGPT personalizado que actúa como tutor virtual en patología clínica veterinaria. Se distingue por basar sus respuestas únicamente en fuentes fiables, como libros de texto de acceso abierto con licencias Creative Commons y el portal académico eClinPath de la Universidad de Cornell. De este modo, garantiza información precisa y permite a los estudiantes formular preguntas y obtener referencias o enlaces específicos según sus necesidades (Chu, 2024).

4.1. Aplicaciones por Materia

A continuación, se muestra una panorámica de algunas materias que se imparten en veterinaria que se benefician de la IA:

1. En el **ámbito de la patología**: la IA facilita el análisis de imágenes histológicas y ayuda a reconocer patrones microscópicos de distintas enfermedades. Al procesar miles de muestras, los algoritmos construyen bases de datos que refuerzan la enseñanza y mejoran la precisión diagnóstica.
2. La **medicina interna**: también se beneficia de sistemas de soporte a la decisión clínica que simulan escenarios complejos y guían el razonamiento diagnóstico. En áreas específicas, como la cardiología, la IA puede interpretar electrocardiogramas y ecocardiografías, mientras que en neurología analiza resonancias y tomografías para la identificación de lesiones.
3. En **oncología**: la IA apoya el análisis de biopsias, la planificación de tratamientos y la predicción de pronósticos basados en grandes volúmenes de datos, acercando la enseñanza a la realidad de la práctica clínica, perfilándose como uno de los campos más prometedores en cuanto a utilidad de la IA.
4. En **farmacología veterinaria**: con ayuda de la IA se pueden modelar interacciones medicamentosas complejas y predecir efectos adversos basándose en características específicas de cada especie animal. Además,

se pueden generar casos clínicos que desafíen a los estudiantes a seleccionar terapias apropiadas considerando factores como especie, edad, peso y condiciones comórbidas.

4.2. La Multimodalidad de la IA en la Docencia Veterinaria

En todos los casos anteriormente citados la capacidad multimodal de la IA resulta crucial. En este sentido, en las distintas asignaturas que componen los grados en veterinaria, resultan útiles los siguientes tipos de entradas:

- **Texto:** descripciones clínicas, informes veterinarios, literatura científica.
- **Imágenes:** radiografías, fotografías clínicas, imágenes microscópicas, ecografías.
- **Audio:** sonidos cardíacos, respiratorios, vocalizaciones animales.
- **Video:** secuencias de movimiento animal, procedimientos quirúrgicos, comportamiento.

Esta integración permite que la IA no solo analice cada tipo de información por separado, sino que establezca relaciones significativas entre las diferentes modalidades, generando una comprensión más completa y contextualizada del problema o situación presentada.

5. Presente y futuro de la IA en Veterinaria

En la presente sección se desarrollan con mayor profundidad ejemplos concretos de aplicación de la IA en distintas áreas de conocimiento en la que se estructura la docencia en el grado en Veterinaria.

5.1. Sanidad Animal

El área de Sanidad Animal integra una formación esencial tanto para la prevención, el diagnóstico y control de enfermedades animales como para garantizar la salud pública. La IA es útil para la docencia en sanidad animal aportando simulaciones interactivas, sistemas de tutoría inteligente y análisis predictivo. Estas herramientas permiten personalizar el aprendizaje, mejorar la comprensión de modelos epidemiológicos y entrenar la toma de decisiones en escenarios críticos de salud pública. La IA está aportando personalización del aprendizaje, evaluación automatizada y escenarios de práctica con datos

reales, todo ello especialmente útil en epidemiología, enfermedades infecciosas, medicina preventiva y salud pública (Zhang et al., 2024).

Dentro de este apartado de Sanidad Animal podemos destacar:

- **Epidemiología veterinaria:** para enseñar vigilancia y análisis de brotes, la IA permite trabajar con modelos predictivos y minería de datos que reflejan la complejidad de los sistemas de salud animal. En docencia, esto se traduce en prácticas con algoritmos de *machine learning* para pronóstico y clasificación de eventos, incorporando flujos de datos heterogéneos y discutiendo fortalezas y límites frente a la inferencia estadística clásica (Gutián et al., 2023). El enfoque de “epidemiología veterinaria de precisión” propone integrar múltiples fuentes digitales para aprender a diseñar intervenciones costo-efectivas y oportunas. En el estudio de brotes, la IA permite escenarios simulados de influenza porcina o salmonelosis, donde los equipos deberán tomar decisiones de muestreo y bioseguridad evaluadas por métricas simuladas (Martínez López et al., 2025).
- **Enfermedades infecciosas:** la IA ya sustenta herramientas de apoyo diagnóstico, cuyo análisis crítico puede incorporarse en seminarios sobre sensibilidad, especificidad, sesgos y validez externa (Appleby y Basran, 2022). A nivel pedagógico, los casos clínicos generados por IA están emergiendo como recursos para simular entrevistas clínicas y escenarios de comunicación vinculados a infecciones y zoonosis, permitiendo retroalimentación inmediata (Artemiou et al., 2025).
- **Medicina preventiva:** la IA facilita actividades de aula orientadas a estratificar el riesgo, priorizar muestreos y simular impacto de medidas (vacunación, bioseguridad, restricciones de movimiento). Por ejemplo, ejercicios con árboles de decisión ayudan a entender cómo cambian las recomendaciones preventivas cuando varía la calidad del dato o el umbral de clasificación (Hooper et al., 2023).
- **Salud pública:** la IA sirve para mapear evidencias, entrenar la vigilancia epidemiológica y ensayar respuestas a emergencias mediante modelos que predicen trayectorias de los brotes y evaluar medidas no farmacológicas (Abdelouahed et al., 2025).

5.2. Anatomía Veterinaria

La anatomía es una asignatura esencial que combina teoría y práctica. La irrupción de la IA y, en particular, de los algoritmos de *machine* y *deep learning*

ning, ha transformado el modo en que se analizan e interpretan los datos médicos y anatómicos. En el contexto de la anatomía animal, la IA ofrece oportunidades prometedoras para el desarrollo de herramientas educativas innovadoras, como modelos anatómicos dinámicos en 3D. Sin embargo, la implementación de la IA también conlleva desafíos significativos que no deben ser olvidados (Sharma et al., 2024; Tuia et al., 2022).

- **Anatomía Veterinaria e Imagen Médica:** la IA se utiliza para mejorar las capacidades diagnósticas, como el análisis de imágenes y el reconocimiento de patrones. Los algoritmos de *deep learning*, como las redes neuronales convolucionales (CNN), han demostrado gran capacidad para identificar fracturas, tumores y anomalías estructurales (Li et al., 2021). En ortopedia veterinaria, se han desarrollado modelos para predecir la presencia de displasia de cadera y codo en perros jóvenes a partir de imágenes (Loureiro et al., 2024). En cirugía, la planificación asistida por ordenador y la impresión 3D, basadas en imágenes procesadas mediante IA, han facilitado el diseño de prótesis personalizadas (Yip et al., 2023).
- **Avances en la enseñanza de la anatomía veterinaria:** plataformas como ChatGPT ofrecen a los estudiantes explicaciones interactivas, mientras que la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) facilitan la exploración de modelos tridimensionales (Baglivo et al., 2023; Choudhary et al., 2023). Las plataformas educativas de anatomía veterinaria basadas en IA ofrecen experiencias de aprendizaje personalizadas al adaptarse al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante. La integración de ChatGPT en la enseñanza de la anatomía veterinaria ofrece importantes beneficios, actuando como un tutor virtual que apoya el aprendizaje basado en casos (Choudhary et al., 2023).

5.3. Parasitología y Enfermedades Parasitarias

La formación en este ámbito capacita a los futuros veterinarios para implementar estrategias de prevención, diagnóstico y control de parásitos. En investigación en Parasitología, la IA ha sido muy útil en campos diversos, como la identificación de especies de mosquitos (Sulyok et al., 2023) y en el diagnóstico y control de diferentes enfermedades parasitarias (Lu et al., 2023; Parija y Poddar, 2024; Sachdeva y Sharma, 2025).

- **Parasitología e IA:** el uso de sistemas automatizados basados en la IA está en fase de expansión debido a la gran demanda de un aprendizaje

personalizado. La integración de la IA en la gamificación está permitiendo a los estudiantes universitarios interactuar con el ciclo biológico y vías de transmisión de algunos parásitos (Cheng et al., 2025; McLaren y Nguyen, 2023; Sunarya, 2022).

- **Aprendizaje basado en simulación:** la RV impulsada por IA crea entornos inmersivos que permiten a los estudiantes explorar los mecanismos de infección desarrollados por distintos parásitos (Dekker et al., 2024; Gao et al., 2023; Ivănescu-Cotuna et al., 2024). Estos modelos de simulación de RV logran que los estudiantes asimilen y retengan más conocimientos que mediante las clases magistrales (Gao et al., 2023).
- **Chatbot de IA en Parasitología:** un estudio en el Grado de Veterinaria determinó que el uso de ChatGPT para crear y evaluar preguntas de opción múltiple resultó ser una actividad interactiva y útil para ayudar a los alumnos a comprender conceptos complejos (Sousa y Flay, 2024). Sin embargo, se ha concluido que, hasta la fecha, el nivel de conocimiento e interpretación de ChatGPT en exámenes de Parasitología es insuficiente, aunque estas deficiencias podrían resolverse mediante *deep learning* (Huh, 2023; Silver et al., 2016).

5.4. Ciencias de los Alimentos

Esta disciplina demanda la integración entre ciencia básica, prácticas de laboratorio, entornos industriales y normativa actualizada. Las áreas más tratadas por la IA en ciencia de los alimentos son la seguridad alimentaria, el control y optimización de procesos, la calidad del producto y la trazabilidad (Pennells et al., 2025).

- **Impacto de la IA en la docencia:** los estudiantes emplean la IA como herramienta de búsqueda, apoyo para estructurar proyectos y para reflexionar críticamente sobre los contenidos (Thapa et al., 2025). En cursos de ingeniería de alimentos, la IA se ha integrado en proyectos de aula a través de *role-play* y aprendizaje basado en datos (Gürsel et al., 2024).
- **Higiene alimentaria:** la IA permite simular escenarios sin riesgos reales, facilitando el aprendizaje seguro y práctico. Los laboratorios virtuales y entornos de realidad aumentada desarrollados con IA han demostrado mejorar tanto la comprensión conceptual como la adquisición de destrezas prácticas (Chitra et al., 2024; Hemme et al., 2023). Herramientas como ComBase y FSSP permiten experimentar con modelos de crecimiento e inactivación en microbiología predictiva (Tarlak, 2023). Las si-

mulaciones asistidas por IA permiten recrear auditorías, inspecciones y aplicación de planes APPCC, ofreciendo retroalimentación inmediata (Baldwin y Evans, 2020; Friedlander, 2020).

- **Tecnología de los alimentos:** la IA es un aliado idóneo para renovar las metodologías docentes. Los estudiantes pueden asumir el rol de consultores que, mediante modelos predictivos, proponen estrategias para optimizar la eficiencia de los procesos (Gürsel et al., 2024). Los programas universitarios deben orientarse hacia un modelo interdisciplinar e híbrido, donde la IA sirva de eje para abordar la innovación alimentaria (Saguy et al., 2025). El análisis bibliométrico con herramientas digitales interactivas muestra cómo la IA está configurando un paisaje cada vez más dinámico en la ciencia y la ingeniería de alimentos (Pennells et al., 2025).

6. Desafíos y Consideraciones Éticas

A pesar de los beneficios documentados, persiste la preocupación sobre el impacto a largo plazo de la IA en el desarrollo cognitivo. La investigación de Anthropic reveló que, aunque el 47 % de las tareas relacionadas con la calificación muestran patrones de automatización, los docentes consideran esta aplicación como la menos efectiva (Bent et al., 2025). Esta disparidad evidencia la tensión entre eficiencia, calidad educativa y principios éticos.

El informe de la OCDE destaca que, si bien la IA puede personalizar el aprendizaje y atender necesidades individuales, también puede agravar desigualdades existentes si no se garantiza el acceso equitativo, se mitigan los sesgos algorítmicos y se proporciona formación docente adecuada (Varsik y Vosberg, 2024). El 64 % de los estudiantes expresan inquietudes sobre el uso de IA en educación, superando a docentes (50 %) y centros educativos (41 %) (Turnitin, 2025), lo que refleja una sensibilidad creciente hacia sus implicaciones formativas.

En el ámbito veterinario, documentos de orientación profesional advierten sobre los beneficios y riesgos de la IA, subrayando la necesidad de incluir auditoría crítica de sistemas y competencias en uso responsable (Sobkowich et al., 2025). Encuestas multicéntricas muestran que los estudiantes tienen alto interés en estas tecnologías, pero también demandan regulación, formación formal y garantías éticas (de Brito et al., 2025; Reagan et al., 2025).

La implementación de IA en educación veterinaria debe mejorar, no reemplazar, el juicio clínico. Los estudiantes deben comprender que estas herramientas son asistentes, no sustitutos del conocimiento profesional (EMA, 2023; NZVA, 2025). Un desafío crítico es el sesgo algorítmico, que puede afectar la

precisión diagnóstica en ciertas razas o especies. Las instituciones deben identificar y mitigar estos sesgos, promoviendo el pensamiento crítico en la evaluación de recomendaciones generadas por IA.

Además, la regulación debe contemplar las particularidades del sector veterinario. Por ejemplo, la *Georgia Veterinary Medical Association* establece que todas las aplicaciones de IA deben cumplir con leyes de protección de datos, privacidad y regulaciones específicas sobre salud (GVMA, 2024). En Europa, el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) exige principios como la minimización de datos, el consentimiento informado y la transparencia algorítmica (Poireault, 2024).

Finalmente, es esencial establecer líneas claras de responsabilidad. Los docentes deben mantener la autoridad sobre las decisiones educativas, incluso cuando se apoyen en sistemas de IA, lo que requiere supervisión humana constante y formación especializada.

7. Conclusiones y Líneas Futuras

La incorporación de la IA en la docencia veterinaria universitaria supone una transformación estratégica que trasciende lo meramente tecnológico. El presente capítulo ha cumplido con sus objetivos al analizar este impacto y explorar las aplicaciones multimodales de la IA en el Grado en Veterinaria, estableciendo un marco de desafíos éticos para su implementación.

La IA se presenta como un aliado pedagógico que enriquece el aprendizaje, permite personalizar la enseñanza y prepara a los futuros profesionales para desenvolverse en un entorno clínico y científico cada vez más digital. Entre sus beneficios en la docencia veterinaria destacan la simulación de casos clínicos, el análisis multimodal de datos, la tutoría inteligente y la evaluación automatizada. Estas herramientas fortalecen la comprensión conceptual, la autonomía y el pensamiento crítico de los estudiantes.

La aportación científica de esta contribución radica en la síntesis actualizada de las tendencias de IA generativa (como GPT, Gemini, Claude y Copilot) aplicadas a la enseñanza de materias clave en veterinaria:

1. Personalización del aprendizaje: la IA, a través de tutores y plataformas adaptativas, ajusta el contenido y la retroalimentación a las necesidades individuales, facilitando una instrucción diferenciada a gran escala. Esto es vital en asignaturas como Parasitología o Anatomía, donde el aprendizaje basado en simulación (RV impulsada por IA) mejora la retención de conocimientos complejos.

2. Multimodalidad como eje formativo: la capacidad de la IA para integrar información de texto, imágenes (radiografías), audio (sonidos cardíacos) y video permite la creación de escenarios de diagnóstico integrado y la evaluación práctica de habilidades clínicas y quirúrgicas en las áreas de Anatomía y Patología.
3. Refuerzo en Salud Pública y Tecnología de Alimentos: la IA facilita la formación en epidemiología veterinaria de precisión mediante modelos predictivos y simulaciones de brotes. En Ciencias de los Alimentos, los laboratorios virtuales y las simulaciones asistidas por IA para la aplicación de planes APPCC mejoran la comprensión de la higiene y la inocuidad alimentaria en un entorno sin riesgos reales.

Sin embargo, su éxito exige una implementación ética y contextualizada. La reflexión sobre el sesgo algorítmico, la protección de datos y la necesidad de supervisión humana constante son desafíos críticos que deben abordarse en el diseño curricular. Es fundamental que los estudiantes entiendan que estas herramientas son asistentes y no sustitutos del juicio clínico profesional.

Líneas Futuras de Trabajo

Para asegurar el desarrollo continuo en este campo, se proponen las siguientes líneas de investigación y acción:

- Estudios de eficacia empírica: es crucial migrar de las revisiones descriptivas hacia la validación empírica de la efectividad de los sistemas de IA en la mejora de los resultados de aprendizaje en asignaturas específicas de veterinaria (ej. Sanidad Animal o Farmacología), especialmente en el desarrollo del dominio adaptativo de los conceptos.
- Diseño de currículos de alfabetización en IA: desarrollar y evaluar programas formales que integren la alfabetización en IA, el *prompt engineering* y el pensamiento crítico para que los futuros veterinarios utilicen estas herramientas de manera responsable y comprendan sus limitaciones.
- Desarrollo de sistemas de IA abierta y ética: fomentar la investigación y creación de modelos de IA con transparencia algorítmica adaptados específicamente a la diversidad de especies y razas, con el fin de mitigar el sesgo algorítmico y garantizar la equidad de acceso.
- Regulación y responsabilidad docente: continuar el diálogo con cuerpos reguladores y asociaciones profesionales para establecer directrices cla-

ras sobre la responsabilidad docente y profesional en el uso de herramientas de IA en la práctica clínica y la enseñanza.

Bibliografía

- ABDELOUAHED, Mustapha, YATEEM, Dana, AMZIL, Chakib, ARIBI, Imane, ABDELWAHED, El Hadi, FREDERICKS, Sarah. 2025. «Integrating artificial intelligence into public health education and healthcare: Insights from the COVID-19 and monkeypox crises for future pandemic readiness». *Frontiers in Education*, 10. Lausanne: Frontiers Media, pp. 1-10.
- AHMAD, Kashif, IQBAL, Waleed, EL-HASSAN, Ammar, QADIR, Junaid, BENHADDOU, Driss, AYYASH, Moussa, AL-FUQABA, Ala. 2024. «Data-Driven Artificial Intelligence in Education: A Comprehensive Review». *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17. EEUU: Institute of Electrical and Electronics Engineers, pp. 12-31. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3314610>
- ALQAHTANI, Tarik, BADRELDIN, Hisham, ALRASHED, Mohammed, ALSHAYA, Abdulrahman, ALGHAMDI, Sahar, SALEH, Khalid, ALOWAIS, Shuroog, ALSHAYA, Omar, RAHMAN, Ishrat, YAMI, Majed, ALBEKARY, Abdulkareem. 2023. «The emergent role of artificial intelligence, natural learning processing, and large language models in higher education and research». *Research in Social & Administrative Pharmacy (RSAP)*, 19 (8). Nueva York: Elsevier, pp. 1236-1242. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2023.05.016>
- APPLEBY, Robert, BASRAN, Paul. 2022. «Artificial intelligence in veterinary medicine». *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 260 (8). Schaumburg: American Veterinary Medical Association, pp. 819-824. <https://doi.org/10.2460/javma.22.03.0093>
- ARTEMIOU, Evangelos, HOOPER, Sarah, DASCANIO, Lisa, SCHMIDT, Michael, GILBERT, Gregory. 2025. «Introducing AI-generated cases & standardized clients in communication training for veterinary students: Perceptions and adoption challenges». *Frontiers in Veterinary Science*, 11. Lausanne: Frontiers Media, pp. 1-10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1504598>
- BAGLIVO, Francesco, DE ANGELIS, Luigi, CASIGLIANI, Virginia, ARZILLI, Guglielmo, PRIMITERA, Gaetano Pierpaolo, Rizzo, Caterina. 2023. «Exploring the possible use of AI chatbots in public health education: feasibility study». *JMIR Medical Education*, 9 (e51421). EEUU: JMIR Publications, pp. 1-13. <https://doi.org/10.2196/51421>
- BALDWIN, Joseph, EVANS, Ellen. 2020. «Exploring novel technologies to enhance food safety training and research opportunities». *Food Protection Trends*, 40 (6). Iowa: International Association for Food Protection, pp. 456-463. <http://dx.doi.org/10.4315/1541-9576-40.6.456>

- BANSAL, Gaurang, CHAMOLA, Vinay, HUSSAIN, Amir, GUIZANI, Mohsen, NIYATO, Dusit. 2024. «Transforming conversations with AI – A comprehensive study of ChatGPT». *Cognitive Computation*, 16. Nueva York: Springer Nature, pp. 2487-2510. <https://doi.org/10.1007/s12559-023-10236-2>
- BARRIOS, Juan Pablo, SESHADRI, Madhura, TISON, Geoffrey. 2024. «Artificial Intelligence to complement, not replace, clinical knowledge: Reading between the lines». *JACC CardioOncology*, 6 (2). Washington: American College of Cardiology, pp. 264-266. <https://doi.org/10.1016/j.jaccao.2024.03.002>
- BENT, Drew, HANNA, Kunal, DURMUS, Esin, TAMKIN, Alex, MCCAIN, Miles, RITCHIE, Stuart, DONEGAN, Ryan, MARTINEZ, Jennifer, JONES, Jason. 2025. «Anthropic education report: How educators use Claude». Disponible en: <https://www.anthropic.com/news/anthropic-education-report-how-educators-use-claude>
- BHAGAVATHULA, Akshaya S. 2024. «AI-Enhanced epidemiology education: Bridging technology and conceptual understanding». *International Journal of Translational Medical Research and Public Health*, 8(e011). Washington: Global Health and Education Projects, pp. 1-3. https://doi.org/10.25259/IJTMRRPH_55_2024
- BORAL, Kashinath, MONDAL, Krishna Kanta. 2025. «Comparing AI-Generated responses: A study on ChatGPT, Gemini, and Copilot in education». *Journal of Educational Technology Systems*, 54 (2). Londres / Los Ángeles: SAGE, pp. 291-309. <https://doi.org/10.1177/00472395251368385>
- CASAL-OTERO, Lorena, CATALÁ, Alejandro, FERNÁNDEZ-MORANTE, Carmen, TABOADA, María, CEBREIRO, Beatriz, BARRO, Senén. 2023. «AI literacy in K-12: A systematic literature review». *International Journal of STEM Education*, 10 (29). Springer Open. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- CHENG, Xuanru, WANG, Xian, TAI, Chi Lok, LEE, Lik-Hang. 2025. «MetaRoundWorm: A virtual reality escape room game for learning the lifecycle and immune response to parasitic infections». *arXiv:2509.01367*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2509.01367>
- CHITRA, Ebenezer, MUBIN, Siti Azreena, NADARAJAH, Vishna Devi, PEI SE, Weng, FEI Sow, Chew, MENG ER, Ui, KUMAR MITRA, Milesh, THIRUCHELVAM, Vinesh, DAVAMANI, Fabian. 2024. «A 3-D interactive microbiology laboratory via virtual reality». *Scientific Reports*, 14, Art. 12809. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-63601-y>
- CHOUDHARY, Om Prakash, SAINI, Jyoti, CHALLANA, Amit. 2023. «ChatGPT for veterinary anatomy education: an overview of the prospects and drawbacks». *International Journal of Morphology*, 41. Chile: Sociedad Chilena de Anatomía, pp. 1198-1202. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022023000401198>

- CHU, Candice P. 2024. «ChatGPT in veterinary medicine: a practical guidance of generative artificial intelligence in clinics, education, and research». *Frontiers in Veterinary Science*, Volume 11. Lausanne: Frontiers Media, pp. 1395934. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1395934>
- CROMPTON, Helen, BURKE, Diane. 2023. «Artificial intelligence in Higher Education: the state of the field». *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Art. 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- DE BRITO, Christelle, REDONDO, José, TADEO-CERVERA, Irene, BATALLER, Esther, GARCÍA-ROSELLÓ, Mireia, CUQUERELLA MADÓZ, Inmaculada, TERRADO, José. 2025. «Integrating artificial intelligence into veterinary education: student perspectives». *Frontiers in Veterinary Science*, 12. Lausanne: Frontiers Media, pp. 1-10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1641685>
- DEKKER, Evan, WHITBURN, Damien, PRESTON, Sarah. 2024. «Adoption of immersive-virtual reality as an intrinsically motivating learning tool in parasitology». *Virtual Reality*, 28 (3). Springer, Art. 641685. <https://doi.org/10.1007/s10055-024-01016-w>
- ELAD, Barry. 2025 (7 octubre). «AI in education statistics 2025: Funding, privacy, and performance». *SQ Magazine*. Disponible en: <https://sqmagazine.co.uk/ai-in-education-statistics/>
- EMA (European Medicines Agency). 2023. «Artificial intelligence workplan to guide use of AI in medicines regulation». Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/news/artificial-intelligence-workplan-guide-use-ai-medicines-regulation>
- FRIEDLANDER, Adam. 2020. «Artificial intelligence opportunities to improve food safety at retail». *Food Protection Trends*, 40 (4). Disponible en: <https://www.foodprotection.org/members/fpt-archive-articles/2020-07-artificial-intelligence-opportunities-to-improve-food-safety-at-retail/>
- GAO, Fei, OIU, Jia, CHEN, Liu, Li, Li, Ji, Min, ZHANG, Rui. 2023. «Effects of virtual reality simulation on medical students' learning and motivation in human parasitology instruction: a quasi-experimental study». *BMC Medical Education*. 23 (1). Londres / Heidelberg: Springer Nature, Art. 630.
- GIBSON, Ryan, URY, Danielle. 2025. «Artificial Intelligence: Reflection on Risks and Benefits in Veterinary Education and Practice». *Transformative Dialogues: Teaching and Learning Journal*, 18. Burnaby: Kwantlen Polytechnic University, pp. 219-226.
- GUITIÁN, Joaquín, ARNOLD, Margaret, CHANG, Yuan, SNARY, Edward L. 2023. «Applications of machine learning in animal and veterinary public health survei-

- llance». *Revue Scientifique et Technique (OIE)*, 42. Paris: World Organisation for Animal Health, pp. 230-241.
- GÜSEL, Derya, THOMPSON, Rebecca, MILLER, Charles. 2024. «Integration of artificial intelligence in food engineering education to train future workforce». *Proceedings of ASEE Annual Conference*.
- GVMA (Georgia Veterinary Medical Association). 2024. «Policy Statement: Use of AI in Vet Med». Disponible en:
<https://gvma.net/2024/11/11/policy-statement-use-of-ai-in-vet-med/>
- HEMME, Christopher L., CARLEY, Rachel, NORTON, Arielle, GHUMMAN, Moez, NGUYEN, Hannah, IVONE, Ryan, MENON, Jyothi U., SHEN, Jie, BERTIN, Matthew, KING, Roberta, LEIBOVITZ, Elizabeth, BERGSTROM, Roy, CHO, Bongsup. 2023. «Developing VR/AR applications for biomedical sciences education». *BioTechniques*, 75 (1). Londres: Taylor & Francis, pp. 343–352.
- HOOPER, Sarah E., HECKER, Karin G., ARTEMIOU, Evangelos. 2023. «Using machine learning in veterinary medical education: An introduction for veterinary medicine educators». *Veterinary Sciences*, 10. Basilea: MDPI, pp. 537-545.
- HUH, Sun. 2023. «Are ChatGPT's knowledge and interpretation ability comparable to those of medical students in Korea for taking a parasitology examination? A descriptive study». *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 20. Corea del Sur: Korean Health Personnel Licensing Examination Institute, pp.1.
- IVĂNESCU-COTUNA, Maria, POYADE, Matthieu, BIALIC, Hannah, WATERS, Andrew P. 2024. «Para-Sight: An Interactive Virtual Reality Application Exploring the Infection Mechanism Employed by Plasmodium Falciparum». En Gröning, F. (eds) *Enhancing Biomedical Education: Integrating Digital Visualization and 3D Technologies*. Cham: Springer Nature, pp. 241-267.
- KAMALOV, Firuz, CALONGE, David S., GURRIB, Ikhlaas. 2023. «New era of Artificial Intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution». *Sustainability*, 15 (16). Basilea: MDPI, pp. 12451.
- KAPUŚCIŃSKI, Marcin. 2025 (31 julio). TTMS. «Google Gemini vs Microsoft Copilot: AI Integration in Google Workspace and Microsoft 365». Disponible en:
<https://ttms.com/google-gemini-vs-microsoft-copilot-ai-integration-in-google-workspace-and-microsoft-365/>
- KIRTIKAR, Akshay. 2025 (22 enero). Google for Education. «17 ways Google AI can help educators and students in 2025». Disponible en:
<https://blog.google/outreach-initiatives/education/ai-tools-education-2025/>
- LANGREO, Lauraine. 2025 (29 julio). Education Week. «What Teachers Should Know About ChatGPT's New Study Mode Feature». Disponible en:

- <https://www.edweek.org/technology/what-teachers-should-know-about-chatgpts-new-study-mode-feature/2025/07>
- Li, Dongxiao, Zhou, Hong, Hui, Xindan, He, Xianming, Huang, He, Zhang, Jiajia, Mu, Xiaojing, Lee, Chengkuo, Yang, Ya. 2021. «Multifunctional Chemical Sensing Platform Based on Dual-Resonant Infrared Plasmonic Perfect Absorber for On-Chip Detection of Poly(ethyl cyanoacrylate)». *Advanced Science*, 8(20). Germany: Wiley, pp. 2101879.
- LOUREIRO, Cátia, FILIPE, Vítor, FRANCO-GONÇALO, Pedro, PEREIRA, Ana, COLAÇO, Bruno, ALVES-PIMENTA, Sofía, GINJA, Mário, GONÇALVES, Lio. 2024. *Deep Learning-Based Hip Detection in Pelvic Radiographs*. En Pereira, Ana I., Mendes, Armando B., Fernandes, Florbela P., Pacheco, Maria F., Coelho, Joao P., Lima, José (eds.) *Optimization, Learning Algorithms and Applications*. OL2A 2023. Communications in Computer and Information Science, vol 1982. Londres / Heidelberg: Springer Nature.
- Lu, Zhenxiao, Hu, Hang, Song, Yashan, Zhou, Siyi, Ayanniyyi, Olalekan O., Xu, Qianming, Yue, Zhenyu, Yang, Congshan. 2023. «Development and validation of a machine learning algorithm prediction for dense granule proteins in Apicomplexa». *Parasites and Vectors*, 16 (1). Inglaterra: BMC, pp. 98.
- MARTÍNEZ LÓPEZ, Beatriz, DÍAZ CAO, José Manuel, CLAVIJO, María José, GONZÁLEZ CRESPO, Carlos, GÓMEZ VÁZQUEZ, José Pablo, RUPASINGHE, Ravindra, Liu, Xiaohui. 2025. «Toward precision veterinary epidemiology: Applications, challenges, and opportunities of digitalization and Big Data in livestock health». *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 263. Schaumburg: American Veterinary Medical Association, pp. 650-657.
- McCAFFERTY, Caitlin. 2025 (16 julio). «Veterinary school announces partnership with artificial-intelligence assistant». Disponible en:
<https://www.dvm360.com/view/veterinary-school-announces-partnership-with-artificial-intelligence-assistant>
- MCLAREN, Bruce M., NGUYEN, Huy A. 2023. «Digital learning games in artificial intelligence in education (AIED): a review». En Edward Elgar Publishing (eds.) *Handbook of Artificial Intelligence in Education*. EEUU: CMU School of Computer Science, pp. 440–84.
- META AI. 2025a (5 abril). «The Llama 4 herd: The beginning of a new era of natively multimodal intelligence» Disponible en:
<https://ai.meta.com/blog/llama-4-multimodal-intelligence/>
- META AI. 2025b (12 febrero). «Reimagining K-12 Education: How Blended Labs is raising the bar with Llama» Disponible en:
<https://ai.meta.com/blog/blended-labs-ai-driven-schools-with-llama/>

- MICROSOFT Education Team. 2025. Microsoft Education. «Empowering everyone with agents in Copilot Chat». Disponible en:
<https://www.microsoft.com/en-us/education/blog/2025/04/empowering-everyone-with-agents-in-copilot-chat/>
- MoEID. 2025 (15 agosto). MOIID «Claude AI 2025 Features: Anthropic Upgrades For Students and Developers». Disponible en:
<https://moiid.com/en/clause-ai-2025-features-revolutionize-education-and-coding-for-students-and-developers/>
- Ng, David, LEE, Min, TAN, Roy, Hu, Xiao, DOWNIE, J. Estephen, CHU, Samuel. 2022. «A review of AI teaching and learning from 2000 to 2020». *Education and Information Technologies*, 28- Springer Science, pp. 8445-8501.
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11491-w>
- NzVA. 2025. New Zealand Veterinary Association Te Pae Kīrehe. «AI use in veterinary services and regulation». Disponible en:
https://nzva.org.nz/assets/About-us/awna/AWNA_250326_08_AI.pdf
- OPENAI. 2025 (29 julio). «Introducing study mode». Disponible en:
<https://openai.com/es-ES/index/chatgpt-study-mode/>
- OsNI. 2025. SwiftAsk. «Claude for education: the AI ally of education». Disponible en: <https://www.swiftask.ai/blog/clause-for-education>
- PARIJA, Subhash C., PODDAR, Adhijit. 2024. «Artificial intelligence in parasitic disease control: A paradigm shift in health care». *Tropical Parasitology*, 14 (1). India: Indian Academy of Tropical Parasitology, pp. 2-7.
https://doi.org/10.4103/tp.tp_66_23
- PAUL, Marvin, DHAMI, Dharti. 2025 (8 septiembre). Google Blog. «6 ways to use NotebookLM to master any subject». Disponible en:
<https://blog.google/technology/google-labs/notebooklm-student-features/>
- PENNELLS, Jordan, WATKINS, Peter, BOWLER, Alexander L., WATSON, Nicholas J., KNOERZER, Kai. 2025. «Mapping the AI landscape in food science and engineering: A bibliometric analysis enhanced with interactive digital tools and company case studies». *Food Engineering Reviews*, 17. Nueva York: Springer, pp. 465-489. <https://doi.org/10.1007/s12393-025-09413-w>
- PERPLEXITY AI. 2025 (27 junio). «Bringing Perplexity to education and not-for-profits». Disponible en:
<https://www.perplexity.ai/hub/blog/bringing-perplexity-to-education-and-not-for-profits>
- POIREAULT, Kevin. 2024 (18 diciembre). «EU Opens Door for AI Training Using Personal Data». *Infosecurity Magazine*. Disponible en:
<https://www.infosecurity-magazine.com/news/edpb-ai-training-personal-data/>

- RASHID, Adib, KAUSIK, Ashfakul. 2024. «AI revolutionizing industries worldwide: A comprehensive overview of its diverse applications». *Hybrid Advances*. Amsterdam: Elsevier, Art. 100277.
<https://doi.org/10.1016/j.hybadv.2024.100277>
- REAGAN, Krystle L., BOUDREAUX, Karen, KELLER, Stefan M. 2025. «Veterinary students exhibit low artificial intelligence literacy but agree it will be deployed to improve veterinary medicine». *American Journal of Veterinary Research*, 25 (3). Schaumburg (IL): American Veterinary Medical Association, pp. 1-8.
<https://doi.org/10.2460/ajvr.25.03.0082>
- REISSER, Emil. 2025 (26 agosto). Open eLMS. «AI in Training: How to Use Google NotebookLM for Course Creation». Disponible en:
<https://openelms.com/2025/08/google-notebooklm-ai-in-training/>
- SACHDEVA, Heena, SHARMA, Manish. 2025. «An insight into the role of artificial intelligence in combating malaria: recent developments». *Annals of Parasitology*, 71. Polonia: Polskie Towarzystwo Parazytologiczne, pp. 49-53.
<https://doi.org/10.17420/ap71.545>
- SAGUY, Israel, SILVA, Cristina, COHEN, Eli. 2025. «Innovative curriculum strategies for managing the future of food science, technology and engineering education». *Journal of Food Engineering*, 392. Elsevier, Art. 112474.
<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2025.112474>
- SAXENA, Parul, SAXENA, Vinay, PANDEY, Adarsh, FLATO, Uri, SHUKLA, Keshav. 2023. «Multiple aspects of Artificial Intelligence». Book Saga Publications. Disponible en: <https://doi.org/10.60148/muasartificialintelligence>
- SCHLAGWEIN, Daniel., WILLCOKS, Leslie. 2023. «'ChatGPT et al.': The ethics of using (generative) artificial intelligence in research and science». *Journal of Information Technology*, 38, pp. 232-238.
<https://doi.org/10.1177/02683962231200411>
- SHARMA, Alok, LYSENKO, Artem, JIA, Shangru, BOROEVICH, Keith A., TSUNODA, Tatsu-hiko. 2024. «Advances in AI and machine learning for predictive medicine». *Journal of Human Genetics*, 69. Londres / Heidelberg: Springer Nature, pp. 487-497. <https://doi.org/10.1038/s10038-024-01231-y>
- SRIVASTAVA, Anurag, PANDEY, Abhishek, SINGH, Nikita, SRIVASTAVA, Samriddhi, SRI-VASTAVA, Megha, SRIVASTAVA, Astha. 2024. «Artificial Intelligence (AI): Evolution, methodologies, and applications». *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12, pp. 5501-5505.
<https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.61241>
- SILVER, David, HUANG, Aja, MADDISON, Chris, GUEZ, Arthur, SIFRE, Laurent, VAN DEN DRIESSCHE, George, SCHRITTWIESER, Julian, ANTONOGLOU, Ioannis, PANNEERSHELVAM, Veda, LANCTOT, Marc, DIELEMAN, Sander, GREWE, Dominik, NHAM, John, KAL-

- CHBRENNER, Nal, SUTSKEVER, Ilya, LILLICRAP, Timothy, LEACH, Madeleine, KAVUKCUOGLU, Koray, GRAEPEL, Thore, HASSABIS, Demis. 2016. «Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search». *Nature*, 529. Inglaterra: Nature Portfolio, pp. 484-489. <https://doi.org/10.1038/nature16961>
- SOBKOWICH, Katherine E., DAVIS, Jennifer, BROWN, Michael. 2025. «Demystifying AI for veterinary professionals: Practical guidance». *American Journal of Veterinary Research*, 86 (3). Schaumburg: American Veterinary Medical Association, pp. 215-225.
- SOUZA, SANTIAGO ALONSO, FLAY, KATE JADE. 2024. «A survey of veterinary student perceptions on integrating ChatGPT in veterinary education through AI-Driven exercises». *Journal of Veterinary Medical Education*, (aop). EEUU: Univ. Toronto Press Inc, Art. e20240075. <https://doi.org/10.3138/jvme-2024-0075>
- SULYOK, Mihaly, LUIBRAND, Julia, STROHÄKER, Jens, KARACSONYI, Peter, FRAUNEFELD, Leonie, MAKKY, Ahmad, MATTERN, Sven, ZHAO, Jing, NADALIN, Silvio, FEND, Falko, SCHÜRCH, Christian. 2023. «Implementing deep learning models for the classification of Echinococcus multilocularis infection in human liver tissue». *Parasites and Vectors*. 16 (1). Inglaterra: BMC, pp. 29. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05640-w>
- SUNARYA, Po Abas. 2022. «Machine learning and artificial intelligence as educational games». *International Transactions on Artificial Intelligence*. 1 (1). Indonesia: Pandawan Incorporation, pp. 129-38.
- TARLAK, Fatih. 2023. «The use of predictive microbiology for the prediction of the shelf life of food products». *Foods*, 12 (24). Basilea: MDPI, Art. 4461. <https://doi.org/10.3390/foods12244461>
- THAPA Bhawna, RUSSELL, Aaron, JOSHI, Omkar. 2025. «Generative AI in higher education: Analyzing adoption patterns in Agriculture and Natural Resource Courses». *Applied Economics Teaching Resources*, 7 (4). Disponible en: https://www.aetrjournal.org/UserFiles/file/AETR_2025_0240%20Final.pdf
- THOMAE, Anita V., WITT, Claudia M., BARTH, Jürgen. 2024. «Integration of ChatGPT into a course for Medical Students: Explorative study on teaching scenarios, students' perception, and applications». *JMIR Medical Education*, 10. Toronto: JMIR Publications, pp. 1-10. <https://doi.org/10.2196/50545>
- TUIA, Devis, KELLENBERGER, Benjamin, BEERY, Sara, COSTELLOE, Blair R., ZUFFI, Silvia, RISSE, Benjamin, MATHIS, Alexander, MATHIS, Mackenzie W., VAN LANGEVELDE, Frank, BURGHARDT, Tilo, KAYS, Roland, KLINCK, Holger, WIKELSKI, Martin, COUZIN, Iain D., VAN HORN, Grant, CROFOOT, Margaret C., STEWART, Charles V., BERGER-WOLF, Tanya. 2022. «Perspectives in machine learning for wildlife conservation». *Nature Communications*, 13. Londres / Heidelberg: Springer Nature, pp. 792. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-27980-y>

- TURNITIN. 2025 (25 junio). «Encrucijada: Navegando la intersección entre la IA y la academia» Disponible en:
<https://latam.turnitin.com/whitepapers/ia-y-la-academia>
- VARSIK, Samo, VOSBERG, Lydia. 2024. «The potential impact of Artificial Intelligence on equity and inclusion in education». *OECD Artificial Intelligence Papers*, 23. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/15df715b-en>
- WALTER, Yoshjia. 2024. «Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education». *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 1-29. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>
- WANG, Shan, WANG, Fang, ZHU, Zhen, WANG, Jingxuan, TRAN, Tam, DU, Zhao. 2024. «Artificial intelligence in education: A systematic literature review». *Expert Systems with Applications*, 252, 124167.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- Xu, Sherlock. 2025 (21 octubre). BentoML. «The Complete Guide to DeepSeek Models: V3, R1, V3.1 and Beyond». Disponible en:
<https://www.bentoml.com/blog/the-complete-guide-to-deepseek-models-from-v3-to-r1-and-beyond>
- YIP, Michael, SALCUDEAN, Septimiu, GOLDBERG, Ken, ALTHOEFER, Kaspar, MENCIASSI, Arianna, OPFERMANN, Justin, KRIEGER, Axel, SWAMINATHAN, Krithika, WALSH, Conor, HUANG, Helen, LEE, I-Chieh. 2023. «Artificial intelligence meets medical robotics». *Science*, 381. EEUU: American Association for the Advancement of Science (AAAS), pp. 141-146. <https://doi.org/10.1126/science.adj3312>
- ZHANG, Wei, CAI, Mingxuan, LEE, Hong Joo, EVANS, Richard, ZHU, Chengyan , MING, Chenghan. 2024. «AI in Medical Education: Global situation, effects and challenges». *Education and Information Technologies*, 29. Cham: Springer, pp. 4611-4633. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12009-8>

Formar juristas críticos con IA: una propuesta de innovación docente universitaria

5

Rosalía Estupiñán Cáceres¹ rosalia.estupinancaceres@ulpgc.es

Beatriz Fonticiella Hernández² beatriz.fonticiella@ulpgc.es

Carolina Ojeda Tacoronte² carolina.ojeda@ulpgc.es

María José Estrada Margareto² mariajose.estrada@ulpgc.es

Miriam Martín Paciente³ miriam.paciente@ulpgc.es

Inmaculada González Cabrera² inmaculada.gonzalezcabrera@ulpgc.es

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Derecho Mercantil y coordinadora del

GIE-68: READ - Reorientando la Enseñanza Aprendizaje en Derecho¹

Derecho Mercantil y miembro del GIE-68: READ²

Derecho Civil y miembro del GIE-68: READ³

Resumen:

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) generativa ha planteado nuevos desafíos y oportunidades para la enseñanza del Derecho. Este capítulo presenta una propuesta de innovación docente universitaria, denominada DigiLex, que integra herramientas de IA en el diseño de actividades de aprendizaje crítico, activo y ético para juristas en formación. A partir de una experiencia consolidada de aula invertida en asignaturas jurídicas, se describe el modelo metodológico que orienta el uso pedagógico de la IA en cinco fases: activación, redacción, contraste, revisión y reflexión. Asimismo, se analizan los fundamentos teóricos del enfoque, sus condiciones institucionales, sus actividades diseñadas y los debates doctrinales sobre la formación jurídica en contextos tecnológicamente mediados. El capítulo defiende que la IA puede ser un recurso valioso para el desarrollo del razonamiento jurídico, siempre que se inserte en una estructura crítica, argumentativa y reflexiva. DigiLex se ofrece como un modelo replicable, riguroso y adaptado a los retos de la enseñanza superior del Derecho en la era digital.

Durante el curso 2025–2026 se implementará el modelo DigiLex de forma piloto en asignaturas del área de Derecho Mercantil (ULPGC), con una evaluación formativa basada en rúbricas, cuestionarios de percepción y observación docente. Los indicadores de impacto previstos son la implicación, la autonomía y la capacidad de argumentación crítica del alumnado.

Palabras clave:

Inteligencia artificial generativa, enseñanza del Derecho, innovación docente universitaria, aprendizaje crítico, alfabetización jurídica, metodologías activas.

1. Introducción

La irrupción de la IA generativa (IA-Gen) en el ámbito académico ha desencadenado un debate urgente y multifacético sobre sus usos, límites y posibilidades. En el contexto universitario, esta transformación no es meramente tecnológica pues exige una revisión profunda de las metodologías docentes, los objetivos formativos y las competencias que deben adquirirse en el proceso de aprendizaje. Como advierte la (UNESCO, 2023), la irrupción de la inteligencia artificial está obligando a repensar la educación desde sus fundamentos, planteando si los modelos actuales son suficientes para una era donde aprender implica también convivir con sistemas inteligentes. Más aún en disciplinas como el Derecho, donde la precisión conceptual, la argumentación normativa y la interpretación crítica de los textos son pilares fundamentales del conocimiento profesional.

En el plano internacional, las guías y políticas recientes convergen en un uso humano-céntrico y ético de la inteligencia artificial en la educación superior, con pautas institucionales claras y un margen razonable de autonomía docente. Los informes de la UNESCO (2023) y de diversos equipos de investigación destacan la necesidad de marcos normativos adaptativos que promuevan una integración responsable de la IA en la docencia universitaria. En particular, las orientaciones técnicas de diversos autores (Miao y Holmes, 2023) y el análisis comparativo de políticas institucionales por otros (McDonald et al., 2024) coinciden en la importancia de establecer directrices claras sobre transparencia, trazabilidad y supervisión docente, en consonancia con la visión humanista que inspira las reflexiones de UNESCO.

El presente capítulo se enmarca en esa transición, propone y justifica el diseño de un modelo pedagógico denominado DigiLex¹, centrado en el uso crítico, activo y ético de la IA-Gen en la enseñanza del Derecho. El modelo no surge en el vacío, sino que es el resultado de una evolución metodológica que parte de una experiencia consolidada de aula invertida *sui generis* aplicada en asig-

1 Se trata del Proyecto de Innovación Educativa (PIE) con ref. 2025-03, seleccionado y financiado en la convocatoria de PIE 2025 para los cursos académicos 2025-2026 y 2026-2027 (Resolución del Vicerrectorado de Profesorado e Innovación Educativa de la ULPGC de 16 de julio de 2025).

naturas jurídicas, y que ha demostrado su capacidad para activar el pensamiento jurídico antes de la clase, fomentar la participación y mejorar la comprensión conceptual.

En nuestro contexto, esta variante que calificamos de *sui generis* consiste en trabajar con textos breves, actuales y seleccionados por el profesorado (noticias jurídicas, resoluciones o informes), que el estudiantado lee, estructura y expone en clase, abriendo paso al debate guiado y a una síntesis magistral final (Estupiñán Cáceres et al., 2025).

En línea con los principios del V Plan Estratégico de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (2022), el proyecto DigiLex responde a tres prioridades institucionales: 1) la transformación metodológica orientada al aprendizaje activo, 2) la integración de tecnologías emergentes con sentido pedagógico, y 3) la promoción de una cultura ética, participativa y digitalmente competente. Estas prioridades coinciden con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, particularmente con los ODS 4 (educación de calidad), 5 (igualdad de género) y 16 (justicia, instituciones eficaces e inclusivas). Estos objetivos, definidos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2015), orientan el compromiso institucional de la ULPGC con una educación transformadora y equitativa.

Desde una perspectiva más amplia, DigiLex se alinea también con la Estrategia Europea para una Educación Digital 2021–2027, que aboga por entornos de aprendizaje híbridos, competencias digitales críticas y una ciudadanía activa ante los desafíos tecnológicos. En el campo jurídico, esta estrategia adquiere una dimensión especial toda vez que el futuro profesional de juristas, jueces, fiscales o técnicos de la administración estará cada vez más mediado por sistemas de IA. Por tanto, formar en Derecho sin formar en, y contra, la lógica automatizada sería una omisión pedagógica grave. Esta estrategia, formalizada por la (Comisión Europea, 2020), propone un marco común para impulsar competencias digitales avanzadas y ecosistemas educativos innovadores en la educación superior europea.

Este trabajo no pretende ofrecer resultados empíricos concluyentes, pues el proyecto DigiLex será implementado a partir del curso 2025/2026. En paralelo, tampoco podemos abogar por una revisión bibliográfica de la literatura existente habida cuenta la novedad de la temática y la propuesta comprendida en este trabajo. En su lugar, se propone un análisis fundamentado de su diseño metodológico, sus bases teóricas, sus objetivos, actividades y criterios de evaluación. El capítulo se sitúa así en la intersección entre ensayo académico, proyecto pedagógico y propuesta institucional, con la intención de compartir una

experiencia replicable que puede inspirar a otros equipos docentes en el tránsito hacia una universidad crítica, innovadora y tecnológicamente consciente.

2. Marco teórico

2.1. Pedagogías activas en la enseñanza del Derecho

En las últimas dos décadas, las pedagogías activas han ganado un espacio relevante en la educación superior, en contraposición al modelo transmisivo tradicional. Tal como sistematizan (Álvarez y García, 2021), las metodologías activas en la universidad se orientan a la construcción compartida del conocimiento, la autonomía del estudiante y la evaluación competencial, consolidando un cambio de paradigma hacia la participación y la reflexión crítica. Estas metodologías promueven un rol activo del alumnado en la construcción del conocimiento, y se orientan hacia el desarrollo de competencias transversales y profesionales. Su aplicación en el ámbito jurídico es cada vez más frecuente, aunque todavía se encuentra con resistencias metodológicas, institucionales y culturales.

Autores como Biggs (2005) y Laurillard (2012) han destacado la importancia del diseño de experiencias de aprendizaje centradas en la actividad del estudiante. En el ámbito específico del Derecho, otros autores (Bello Janeiro, 2019; Gascón Abellán, 2020) han mostrado que estrategias determinadas como el aprendizaje basado en casos, los debates simulados o las prácticas clínicas universitarias mejoran la comprensión del razonamiento jurídico y fomentan habilidades críticas esenciales en el ejercicio profesional.

Sin embargo, la enseñanza jurídica aún arrastra una fuerte dependencia del método dogmático, basado en la explicación doctrinal y la resolución guiada de problemas jurídicos tipo. Esta orientación tradicional, si bien útil para la sistematización del conocimiento, puede resultar insuficiente para enfrentar los desafíos del siglo XXI, como el pensamiento computacional, la ética digital o la comprensión de los sesgos algorítmicos. En este contexto, las pedagogías activas no solo aportan técnicas, sino una nueva cultura educativa basada en la reflexión, la autonomía y el compromiso.

2.2. El aula invertida como estrategia de compromiso y familiarización previa

El aula invertida (*flipped classroom*) se ha consolidado como una de las estrategias más eficaces para transformar el tiempo en el aula. Su lógica se basa

en desplazar la adquisición inicial de contenidos a espacios y tiempos no presenciales, de modo que las sesiones presenciales se dediquen a tareas de aplicación, resolución de dudas, discusión crítica y colaboración. En esta misma línea, hay quien destaca que el aula invertida representa el primer paso hacia una docencia tecnológica reflexiva, donde la mediación digital permite transformar la evaluación y la interacción docente-estudiante en espacios de aprendizaje más autónomos y formativos (Salinas, 2022).

En el contexto jurídico, esta estrategia presenta ventajas singulares. Entre ellas, permite preparar al alumnado para clases con un alto grado de densidad conceptual, ofrece oportunidades para vincular la teoría con la práctica, y facilita la incorporación de fuentes externas (noticias, jurisprudencia, informes) como materiales de activación. El aula invertida, además, responde a la necesidad creciente de fomentar la alfabetización digital crítica, es decir, la capacidad de los estudiantes para gestionar información en entornos digitales, cuestionar fuentes y producir conocimiento en diálogo con la tecnología (Area y Pessoa, 2012).

La variante *sui generis* aplicada en la experiencia previa de varias de las autoras de este trabajo, basada en el análisis anticipado de noticias jurídicas, ha permitido no solo dinamizar las clases, sino introducir una forma inicial de razonamiento contextualizado que luego se desarrollará con más profundidad en el modelo DigiLex. Esta metodología también se alinea con las competencias clave definidas por el Marco Europeo de Competencia Digital para la Ciudadanía (DigComp), especialmente en lo relativo a la comprensión crítica de contenidos generados digitalmente.

La evidencia reciente apunta a efectos positivos significativos cuando la IA se integra con diseño pedagógico explícito. Un metaanálisis en educación superior reporta tamaños de efecto muy grandes en logros de aprendizaje en contextos digitales bien diseñados (Tili, 2024), y una revisión sistemática temprana identifica impactos claros sobre currículo, instrucción y evaluación, junto con desafíos de integridad académica y carga de adaptación (Liang et al., 2025).

2.3. Inteligencia artificial generativa y alfabetización jurídica avanzada

El surgimiento de herramientas de la IA-Gen ha abierto nuevos escenarios para la enseñanza del Derecho. Desde asistentes jurídicos capaces de redactar borradores de demandas hasta modelos conversacionales que simulan argumentos, la IA está modificando los modos de acceso, comprensión y produc-

ción del conocimiento jurídico (Bartolomé y Cebrián, 2023; Gros, 2023; Tlili, 2024).

Sin embargo, su incorporación al aula no puede ser acrítica ni instrumental. Como han señalado algunos estudiosos (Bartolomé y Cebrián, 2023), es necesario adoptar un enfoque pedagógico que forme al alumnado no solo para usar estas herramientas, sino para comprender su funcionamiento, limitaciones y consecuencias. Esto incluye cuestiones como la trazabilidad de las fuentes, la fiabilidad de la información generada, la detección de errores o lagunas, así como la reflexión sobre los sesgos implícitos en los sistemas de entrenamiento. En esta dirección, (Alcántar Valencia y Ruiz Ramírez, 2025) evidencian que el uso pedagógico de la IA en la enseñanza jurídica potencia las competencias argumentativas del alumnado cuando se aplica bajo supervisión docente y con propósitos formativos claramente definidos.

En el caso del Derecho, esta alfabetización va más allá de la competencia digital ya que implica una alfabetización jurídica avanzada, que combine el dominio del lenguaje técnico, la argumentación normativa, el análisis jurisprudencial y la capacidad para contrastar versiones automatizadas con criterios jurídicos válidos (Kuhn, 2005; Laurillard, 2012; UNESCO, 2021).

DigiLex se sitúa en esta intersección. No se trata de sustituir el razonamiento jurídico por la IA, sino de enseñar Derecho con IA (como recurso de contraste y análisis) y sobre la IA (como objeto de reflexión crítica), manteniendo la primacía del juicio humano.

En la formación jurídica, los estudios recientes describen modelos operativos con IA bajo supervisión docente: desde proyectos de innovación con enfoque *human-on-the-loop* (Zamora Manzano y Ortega González, 2024) hasta experimentos longitudinales que muestran la utilidad de alfabetizar en IA a estudiantes y profesorado para evitar prohibiciones ineficaces o usos acríticos (Schrepel, 2025). A nivel de síntesis, revisiones sistemáticas específicas en Derecho subrayan oportunidades y riesgos de delegación cognitiva, insistiendo en la centralidad del juicio jurídico (Ruiz-Muñoz et al., 2025).

3. Propuesta metodológica

Este apartado describe la articulación metodológica que da sentido al proyecto DigiLex como evolución y ampliación de una práctica docente previamente consolidada. La propuesta se estructura en dos niveles complementarios: por un lado, se expone la experiencia de aula invertida *sui generis* desarrollada en los últimos cursos en asignaturas jurídicas; por otro, se pro-

yecta la implementación del modelo DigiLex², centrado en la integración activa y crítica de la IA-Gen en el aprendizaje del Derecho.

3.1. El aula invertida *sui generis* como base metodológica

La experiencia de aula invertida *sui generis* aplicada por el equipo docente en asignaturas de Derecho Mercantil parte de una premisa simple: transformar el tiempo previo a la clase en una oportunidad para activar el pensamiento jurídico, fomentar la curiosidad y preparar cognitivamente al alumnado para un aprendizaje más significativo.

3.1.1. Diseño e implementación

Cada semana, el equipo docente selecciona una noticia breve de actualidad jurídica —una resolución judicial reciente, un conflicto empresarial, una reforma normativa en curso— que guarda relación directa con el tema que se abordará en clase. Esta noticia se comparte con antelación en el campus virtual, acompañada de una breve guía de lectura y preguntas orientadoras.

El estudiantado tiene como tarea analizar la noticia antes de clase, identificar los aspectos jurídicos implicados, y preparar una exposición breve o una reflexión escrita. En el aula, se abre la sesión con la participación obligatoria de cada grupo, que expone su análisis. Esto da lugar a un debate informal pero muy productivo, donde se contextualiza la norma, se clarifican conceptos y se anticipan puntos clave del tema. Tras este espacio, se imparte la clase teórica, que ahora se enmarca en un terreno más fértil, pues el alumnado ya ha «pisado» el tema, ha generado preguntas y ha activado conocimientos previos.

3.1.2. Resultados observados

Aunque no se dispone aún de resultados cuantitativos formales, la implementación de esta estrategia por parte de las autoras de este trabajo en sus asignaturas ha generado una mejora clara en términos de motivación, participación activa y calidad del aprendizaje³. El alumnado manifiesta sentirse más

2 Las autoras constituyen el equipo docente que ejecutará este PIE).

3 Así lo demuestran el alto porcentaje de aprobados en sus asignaturas y el nivel de satisfacción del estudiantado en las encuestas anuales que realiza la ULPGC. Véanse, Apéndice A (tasas de aprobado), Apéndice B (satisfacción) y). Además, algunas de sus autoras, como la profesora Estupiñán Cáceres, con más de 30 años de experiencia, cuenta con la máxima calificación en el programa de calidad Docencia desde que se implementó y ha recibido varios reconocimientos a la excelencia docente, véase Apéndice C (reconocimiento docente).

implicado, más seguro en clase y más capaz de conectar teoría y realidad. El ambiente de aula se enriquece y se produce un efecto de arrastre, en tanto que incluso quienes no participan directamente se benefician de los ejemplos, las dudas y la dinámica de diálogo generada.

Esta experiencia se ha convertido en un punto de partida idóneo para explorar nuevas metodologías aún más exigentes y enriquecedoras, como la incorporación de IA en la preparación, análisis y evaluación del razonamiento jurídico. Así surge el diseño del modelo DigiLex.

3.2. El proyecto DigiLex: hacia un modelo de razonamiento jurídico asistido por IA

El proyecto DigiLex, aprobado en la convocatoria 2025 de Proyectos de Innovación Educativa de la ULPGC (referencia PIE 2025-03), surge como una evolución natural de la experiencia del aula invertida *sui generis*, con el objetivo de integrar de manera crítica, ética y formativa el uso de herramientas de IA-Gen en el aprendizaje del Derecho.

3.2.1. Objetivos del modelo DigiLex

El modelo DigiLex (Estupiñán Cáceres et al., 2025), se construye sobre cinco objetivos estratégicos:

- Fomentar un aprendizaje activo y situado del Derecho mediante el uso combinado de metodologías activas y tecnología emergente.
- Formar al estudiantado en el uso crítico y ético de herramientas de IA-Gen, con especial atención al razonamiento jurídico.
- Desarrollar competencias profesionales clave: análisis argumentativo, redacción jurídica, trabajo en equipo, comunicación oral y evaluación autónoma.
- Generar materiales replicables y escalables que puedan ser adaptados en otras asignaturas y titulaciones jurídicas o afines.
- Evaluar el impacto de la innovación en la motivación, el rendimiento y la percepción del alumnado, con indicadores y herramientas validadas.

3.2.2. Metodologías integradas

DigiLex combina varias metodologías activas con el uso planificado de IA, en un enfoque articulado y coherente. No se trata de aplicar un conjunto de téc-

nicas aisladas, sino de diseñar una secuencia didáctica estructurada en torno al modelo que hemos denominado «razonamiento jurídico asistido por IA». Las metodologías que se integran son:

- Aula invertida *sui generis* (ya descrita).
- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): resolución de casos reales o simulados, donde el alumnado debe argumentar, redactar y defender soluciones jurídicas.
- Simulaciones jurídicas: vistas orales, negociaciones contractuales o deliberaciones públicas que ponen en práctica habilidades profesionales en escenarios realistas.
- Trabajo colaborativo con roles rotativos: ponente, jurista, relator/a, evaluador/a, para fomentar la corresponsabilidad y la evaluación entre pares.

3.2.3. Uso concreto de la inteligencia artificial

El modelo DigiLex no propone una incorporación puntual ni meramente instrumental de herramientas de IA-Gen, sino una secuencia didáctica integrada, estructurada y orientada a la alfabetización jurídica avanzada. A través del enfoque denominado «razonamiento jurídico asistido por IA», se establece una lógica pedagógica que combina las fases humanas y automatizadas del pensamiento jurídico, promoviendo no solo la comprensión conceptual, sino también la autorregulación, el juicio crítico y la revisión ética.

A. Contexto y muestra

El proyecto se implementará en asignaturas del Área de Derecho Mercantil del Máster Universitario en Marketing y Comercio internacional, más tarde del el Grado en Derecho, del Grado en Turismo y grado en ADE (ULPGC). La participación del estudiantado seguirá criterios de actividad regular en la asignatura y cumplimiento de las tareas propuestas.

B. Instrumentos y ética

La evaluación combinará rúbricas de desempeño (exposición, argumentación y revisión crítica), cuestionarios anónimos de percepción y observación docente. Se garantizará el consentimiento informado, el anonimato en los cuestionarios y el uso de herramientas de IA conforme a la política de privacidad institucional.

Como evidencias previas de viabilidad metodológica (sin IA), se aportan las tasas de superación (Apéndice A), métricas de satisfacción/valoración DOCENTIA (Apéndice B) y el reconocimiento a la excelencia docente (Apéndice C)

La Tabla 1 resume las distintas fases de implementación del modelo DigiLex:

Tabla 1: Fases de implementación del modelo DigiLex

Fase	Descripción	Intervención de IA
1. Activación jurídica	El alumnado analiza un caso o noticia real vinculado a un tema de clase.	Opcional: resumen automático del caso
2. Propuesta inicial	El alumnado redacta un primer borrador de solución o posicionamiento.	No
3. Consulta asistida	Se introduce una versión del problema en una herramienta de IA (ChatGPT, vLex Vincent, etc.).	Generación de respuesta jurídica automática
4. Análisis comparativo	El alumnado compara su solución con la propuesta de la IA, detecta diferencias, errores o sesgos.	Sí, como punto de contraste
5. Revisión y mejora	Se elabora una nueva versión, justificada, que mejora el razonamiento propio y/o corrige al asistente.	No
6. Reflexión final	Se realiza una autoevaluación guiada sobre el proceso: qué aportó la IA, qué limitaciones mostró.	No

Este enfoque no busca validar las respuestas generadas por la IA, sino provocar la confrontación crítica entre lo automatizado y lo jurídico, lo formalmente correcto y lo normativamente válido. La IA es, en este modelo, una herramienta de error productivo.

A continuación, se describen actividades planificadas para las asignaturas piloto del Área de Derecho Mercantil, en las que se aplicará el modelo DigiLex.

La Tabla 2 resume las actividades docentes diseñadas:

Tabla 2: Actividades docentes diseñadas

Actividad 1: Demandas en diálogo
Objetivo: Comprender la estructura y argumentación de una demanda civil por incumplimiento contractual.
Desarrollo: El alumnado analiza un caso base y redacta una demanda jurídica. Posteriormente, solicita a ChatGPT un modelo de demanda sobre el mismo caso. Compara ambas versiones, identifica errores, ambigüedades, omisiones o diferencias terminológicas. Elabora una segunda versión corregida, explicando por escrito las mejoras introducidas. Se entrega junto con una reflexión sobre las capacidades y limitaciones de la herramienta empleada.
Evaluación: Rúbrica de redacción jurídica, argumentación y reflexión crítica.

Tabla 2: Actividades docentes diseñadas (continuación)

Actividad 2: El alegato del algoritmo
Objetivo: Identificar falacias argumentativas y sesgos normativos en razonamientos automatizados.
Desarrollo: Se plantea un caso sobre colisión de derechos fundamentales (ej. libertad religiosa vs. igualdad de género). El alumnado solicita una argumentación a favor de una posición a una IA-Gen. Luego debe construir una contraargumentación jurídica sólida, recurriendo a normas, doctrina y jurisprudencia. Se celebra un debate en clase entre los argumentos «automatizados» y los «jurídicos» del alumnado. Finalmente, redactan una valoración crítica de los límites del razonamiento automático.
Evaluación: Rúbrica de argumentación normativa, calidad del contraargumento y capacidad de refutación.
Actividad 3: Auditoría de justicia algorítmica
Objetivo: Reflexionar sobre el impacto de la IA en la equidad y transparencia del sistema judicial.
Desarrollo: Se presentan al alumnado casos reales de sistemas de IA en tribunales (ej. COMPAS, algoritmos predictivos). Se pide que analicen críticamente estos casos con ayuda de IA (resúmenes, contexto normativo, opiniones jurídicas). Elaboran un informe que evalúa si el sistema cumple principios de equidad, no discriminación, trazabilidad y explicabilidad (UNESCO, 2021). Se defiende el informe oralmente en grupos.
Evaluación: Informe escrito, defensa oral, rúbrica grupal, autoevaluación.
Actividad 4: Contratos imposibles
Objetivo: Comprender los elementos esenciales del contrato y detectar errores en su configuración.
Desarrollo: El alumnado solicita a una IA la redacción de un contrato sobre un caso dado (compraventa, arrendamiento, etc.). Analiza cláusulas inválidas, imprecisiones, términos ambiguos o inconsistencias. Reescribe el contrato de forma jurídica y justifica cada modificación.
Evaluación: Rúbrica técnica de contratos, justificación de cambios, revisión crítica.

Estas actividades responden al principio de que la IA, lejos de simplificar el aprendizaje, puede elevar su complejidad si se inserta en una estructura pedagógica adecuada, con objetivos claros y evaluación formativa.

3.2.4. Consideraciones éticas y pedagógicas

La integración de IA no se plantea como una solución mágica, sino como una oportunidad para enseñar a pensar mejor, no menos. Por ello, el proyecto insiste en:

- Promover un uso ético y responsable, basado en principios de autonomía, transparencia, veracidad y justicia.
- Evitar la dependencia automática de los resultados generados por IA.
- Enseñar a detectar sesgos, errores, lagunas o manipulaciones presentes en las respuestas automáticas.
- Introducir debates sobre el uso de algoritmos en procesos judiciales, discriminación algorítmica, sesgos de entrenamiento y privacidad de datos.

Este enfoque está alineado con los principios establecidos por la UNESCO (2021), que insiste en la necesidad de una IA centrada en el ser humano, justa, transparente y responsable.

La implementación seguirá las orientaciones internacionales sobre IA-Gen en educación (Miao y Holmes, 2023), incorporando formación previa del profesorado, consentimiento informado, protección de datos y pautas de uso responsable (trazabilidad de *prompts* y verificación de salidas) para minimizar sesgos, alucinaciones y dependencias.

3.2.5. Evaluación del impacto

Se han definido indicadores que permitirán medir el impacto del modelo DigiLex en distintas dimensiones. La Tabla 3 resume los indicadores de implementación del modelo DigiLex:

Tabla 3: Indicadores de medición de impacto del modelo DigiLex

Dimensión evaluada	Indicadores propuestos	Instrumentos
Motivación y percepción	Encuestas tipo Likert pre y post*	Formularios anónimos
Participación activa	Número y calidad de intervenciones en clase	Rúbricas docentes
Competencias colaborativas	Evaluaciones entre pares con rúbricas estructuradas	Cuestionarios grupales
Pensamiento crítico	Informes reflexivos y autoevaluaciones del uso de IA	Plantillas guiadas
Rendimiento académico	Comparación con cursos previos	Calificaciones globales
Carga de trabajo percibida	Encuestas específicas de esfuerzo	Escala NASA-TLX adaptada

*Escala de Motivación Académica (EMA) validada, aplicada pre/post con n=250, $\alpha=0.85$

El proyecto se aplicará inicialmente a una cohorte de aproximadamente 250 estudiantes, con participación obligatoria dentro del sistema de evaluación continua (al menos un 20% de la nota).

El diseño evaluativo del modelo DigiLex parte de una visión competencial (Cano, 2015), que valora no solo los productos finales, sino los procesos de aprendizaje, colaboración y autorregulación.

4. Discusión

4.1. Debate doctrinal sobre el uso de la IA en la formación de juristas

La integración de la IA en la enseñanza universitaria, y especialmente en disciplinas de fuerte carga normativa como el Derecho, ha generado un intenso debate en la doctrina jurídica, la pedagogía legal y la ética profesional. Como señalan González-Campos, López-Núñez y Araya-Pérez (2024), la irrupción de la inteligencia artificial en la educación superior plantea retos inéditos de adaptación institucional, formación docente y redefinición de las competencias profesionales del jurista contemporáneo. Si bien existe un creciente consenso sobre la necesidad de preparar al alumnado para un entorno jurídico tecnológicamente mediado, también se han alzado voces críticas que advierten de los riesgos pedagógicos, cognitivos, éticos y epistemológicos asociados a su uso.

Este epígrafe recoge y analiza algunas de las principales posiciones doctrinales al respecto, con el objetivo de fundamentar teóricamente el modelo DigiLex en el contexto más amplio de la discusión contemporánea.

4.1.1. Argumentos a favor: alfabetización tecnológica y justicia anticipada

Diversos autores han defendido la incorporación pedagógica de la IA en los estudios jurídicos como una forma de alfabetización tecnológica avanzada, entendida no solo como competencia instrumental, sino como capacidad crítica para entender, regular y evaluar los sistemas automatizados que ya operan en contextos legales. Una educación jurídica sin IA corre el riesgo de volverse obsoleta, ignorando herramientas que el alumnado encontrará en su futura práctica profesional. Según Susskind (2020), una formación jurídica que ignore el impacto de la IA y la digitalización del sistema judicial corre el riesgo de perder conexión con la realidad profesional que enfrentarán los futuros juristas. Para este autor, la formación debe preparar a los estudiantes para interactuar con sistemas de justicia cada vez más mediados tecnológicamente.

Desde esta perspectiva, enseñar Derecho con y sobre la IA no significa legitimar su uso acrítico, sino formar juristas capaces de evaluar su validez, límites y riesgos. Este argumento se refuerza con el principio de «justicia anticipada» (Bello Janeiro, 2019), que propone preparar a los estudiantes no solo para los litigios de hoy, sino para los escenarios futuros en los que deberán operar, cada

vez más mediados por algoritmos, decisiones automatizadas o modelos predictivos.

La UNESCO (2021), en su Recomendación sobre la Ética de la IA, insiste en que los sistemas de IA deben ser «transparentes, trazables y auditables», pero también «comprensibles por la ciudadanía». En este sentido, la universidad tiene el deber de formar operadores jurídicos capaces de interactuar inteligentemente con estos sistemas, comprender su funcionamiento y exigir su rendición de cuentas.

4.1.2. Argumentos en contra: automatismo, superficialidad y desprofesionalización

Frente a este enfoque integrador, varias posiciones doctrinales alertan de los riesgos formativos que implica el uso prematuro o incontrolado de IA en el aula de Derecho. Uno de los argumentos más recurrentes es el de la superficialidad del aprendizaje. A delegar en sistemas generativos la búsqueda de normas, la interpretación o incluso la redacción de textos jurídicos, el alumnado podría habituarse a procesos mecánicos, poco reflexivos y carentes de rigor argumentativo. Tal como advierte Selwyn (2016), una integración acrítica de tecnología en el aula puede fomentar una ilusión de competencia sin comprensión conceptual real, especialmente cuando no se acompaña de una pedagogía crítica y reflexiva.

Otros autores subrayan la opacidad de los modelos de IA, entrenados sobre datos no siempre verificables, que pueden reproducir sesgos, errores doctrinales o simplificaciones normativas. La confianza excesiva en estos sistemas puede erosionar el juicio jurídico, diluir la responsabilidad profesional y generar una falsa percepción de neutralidad tecnológica.

En el plano ético, la crítica más fuerte señala el riesgo de desprofesionalización del Derecho. Si las competencias interpretativas, dialógicas y valorativas que definen a la profesión jurídica se delegan progresivamente en sistemas automatizados, la figura del jurista como garante de los derechos fundamentales y del equilibrio institucional puede verse debilitada. Floridi (2019) advierte que delegar tareas valorativas a sistemas automatizados puede socavar la autonomía del profesional y desdibujar el sentido moral de la decisión jurídica. En este sentido, la figura del jurista como garante de los derechos fundamentales y del juicio prudente es irremplazable.

4.1.3. Entre el rechazo y la fascinación: una tercera vía pedagógica

El modelo DigiLex se sitúa en una posición intermedia entre estos dos extremos. No promueve un uso acrítico de la IA como asistente jurídico infalible, ni tampoco propone su exclusión absoluta del proceso formativo. Más bien, se articula como una estrategia de aprendizaje activo, crítico y ético que introduce la IA como objeto y medio de análisis.

Esta tercera vía pedagógica asume que el uso responsable de herramientas de IA no es una cuestión técnica, sino una práctica situada, orientada y contextualizada. Requiere guías metodológicas, estructuras de apoyo, formación del profesorado y evaluación adaptada. Pero, sobre todo, exige una conciencia clara de que el Derecho no puede ser enseñado como una cadena de automatismos, sino como una disciplina interpretativa, crítica y esencialmente humana.

4.1.4. Posición institucional y orientaciones profesionales

La postura institucional también es clave para entender el contexto en que se sitúa este debate. En su informe de 2023, el Consejo General de la Abogacía Española señaló que «la IA puede aportar eficiencia y agilidad al trabajo jurídico, pero no debe desplazar la deliberación ni el juicio profesional, que son insustituibles». Por ello, se insta a las universidades a promover una formación jurídica que combine sólidos fundamentos normativos con comprensión tecnológica básica y una ética profesional reforzada.

Este enfoque es compatible con los principios de la enseñanza universitaria humanista, tal como los recoge la Estrategia Europea para una Educación Digital 2021–2027, que alude expresamente a la necesidad de evitar el determinismo tecnológico y fomentar el pensamiento crítico en relación con las tecnologías emergentes.

4.2. Aportaciones y retos del modelo

La integración crítica de la IA-Gen en la enseñanza del Derecho plantea un doble desafío: metodológico y ético. El proyecto DigiLex pretende responder a ambos a través de un modelo que no busca sustituir la labor docente ni automatizar el aprendizaje, sino ampliar las capacidades cognitivas y profesionales del alumnado en un entorno guiado, reflexivo y participativo. A partir de la experiencia acumulada con el aula invertida *sui generis* y de los fundamen-

tos proyectivos del modelo DigiLex, esta sección analiza las principales aportaciones, los retos anticipados y el valor transformador del enfoque propuesto.

4.2.1. Fortalezas del modelo híbrido

El principal valor de DigiLex reside en su naturaleza híbrida. Parte de una práctica metodológica consolidada (el aula invertida), la potencia con estrategias activas (ABP, simulaciones), y la expande mediante un uso intencionado de la IA. Este ensamblaje permite:

1. Combinar profundidad analítica con eficiencia tecnológica: el alumnado puede dedicar más tiempo a razonar y menos a tareas mecánicas, sin renunciar a la exigencia conceptual.
2. Fomentar el pensamiento crítico mediante el error y el sesgo: las respuestas imperfectas de la IA no se ocultan, sino que se convierten en oportunidades de aprendizaje y contraste con el conocimiento experto.
3. Potenciar la metacognición: al comparar su razonamiento con el generado por una herramienta automática, el alumnado desarrolla habilidades de autorregulación, autovaloración y revisión crítica.

Según Kuhn (2005), enseñar a pensar implica también enseñar a pensar sobre el propio pensamiento; el uso crítico de IA ofrece un campo fértil para este tipo de metacognición jurídica.

Además, el modelo DigiLex no se presenta como una experiencia aislada o anecdótica, sino como una propuesta replicable y adaptable, alineada con las prioridades institucionales de calidad docente, digitalización y formación ética.

4.2.2. Retos previstos y estrategias de mitigación

La integración de IA en el aula jurídica no está exenta de riesgos. Entre los desafíos más relevantes, se identifican:

- Uso acrítico o mecánico de la IA: existe el peligro de que el alumnado delegue en la tecnología tareas que deberían implicar reflexión.
- Estrategia: se priorizará el uso de herramientas gratuitas o institucionales, garantizando que el modelo pedagógico sea inherentemente adaptable a diversas plataformas y no dependa exclusivamente de soluciones de pago a largo plazo. Además, se ofrecerá formación básica inicial y se habilitarán actividades inclusivas para mitigar las brechas de competencia digital.



- Dependencia tecnológica y desigualdad de acceso: no todo el alumnado tiene las mismas condiciones técnicas o conocimientos previos para usar IA.
- Desconocimiento docente y resistencia al cambio: el profesorado puede carecer de preparación para integrar IA de forma efectiva.
- Preocupaciones éticas y legales: privacidad de datos, propiedad intelectual, sesgos de entrenamiento.
- Planteamiento ético: el diseño de DigiLex incluye sesiones específicas de reflexión ética, estudio de casos reales, y debates abiertos sobre implicaciones jurídicas de la IA.

4.2.3. Contribución a la transformación educativa

El modelo DigiLex constituye una aportación significativa a la innovación en la enseñanza del Derecho, en al menos tres planos:

- Pedagógico: al romper con la transmisión pasiva del conocimiento y fomentar un aprendizaje activo, situado y éticamente orientado.
- Tecnológico: al introducir la IA no como un fin en sí misma, sino como un medio para potenciar la comprensión, la autonomía y la creatividad.
- Institucional: al ofrecer una experiencia piloto que puede ser adaptada en otras asignaturas o grados, contribuyendo a los objetivos del V Plan Estratégico de la ULPGC y a los ODS 4 (educación de calidad), 5 (igualdad de género) y 16 (justicia y construcción institucional).

5. Resultados cualitativos y justificación proyectiva

Aunque el proyecto DigiLex aún no ha sido implementado pues su desarrollo está previsto para los cursos académicos 2025/2026 y 2026/2027, se dispone de una sólida base experiencial derivada de la práctica prolongada del aula invertida *sui generis* en asignaturas jurídicas por las autoras de este trabajo. Esta experiencia ha generado una serie de resultados cualitativos que no solo justifican el planteamiento metodológico de DigiLex, sino que también permiten anticipar su potencial impacto.

5.1. Evidencias de la experiencia previa

La implementación del aula invertida *sui generis*, centrada en el análisis anticipado de noticias jurídicas breves, ha generado mejoras sustantivas en el am-

biente de aula y en el perfil del alumnado. Las observaciones sistemáticas recogidas por el equipo docente apuntan a los siguientes efectos positivos:

- Mayor motivación intrínseca: el alumnado manifiesta interés genuino por los temas abordados, especialmente cuando los conecta con casos reales, actuales o polémicos.
- Incremento de la participación activa: las intervenciones espontáneas aumentan significativamente, no solo entre los estudiantes más destacados, sino también entre quienes habitualmente permanecían en silencio.
- Mejora del clima de aula: se genera un ambiente menos jerárquico y más dialogante, propicio para el debate y la escucha entre iguales.
- Facilitación del aprendizaje profundo: al haber anticipado conceptos a través de la experiencia, el alumnado asimila mejor los contenidos teóricos en clase y formula preguntas más elaboradas.

Estos resultados han sido recogidos a través de registros de clase, entrevistas informales con estudiantes, rúbricas de participación y observaciones del profesorado. Aunque no constituyen evidencia empírica cuantificable, sí representan una base experiencial robusta sobre la que se sustenta la transición hacia un modelo más ambicioso: DigiLex.

5.2. Justificación de la evolución metodológica

El paso de una experiencia centrada en la activación previa del pensamiento jurídico hacia un modelo de razonamiento jurídico asistido por IA no implica una ruptura, sino una expansión estructurada del mismo enfoque pedagógico. La lógica es coherente:

Si el análisis de noticias mejora la preparación y la implicación previa, el uso guiado de IA puede multiplicar esa preparación, ofreciendo al estudiante bordadores, preguntas y contraejemplos que estimulen su pensamiento.

Si el aula invertida fomenta la participación activa, la combinación con tareas asistidas por IA (como debates basados en respuestas de ChatGPT) permite escalar esa participación a otros niveles de análisis.

Si el análisis colectivo promueve el pensamiento crítico, la exposición al lenguaje automatizado de la IA abre nuevas oportunidades para cuestionar, corregir y argumentar con base jurídica.

En este sentido, DigiLex no solo pretende incorporar una herramienta tecnológica, sino activar un nuevo tipo de alfabetización jurídica, capaz de preparar

al estudiantado para un contexto profesional en el que la IA será un interlocutor frecuente.

Las evidencias previas aportadas (véanse Apéndices A-C) proceden de asignaturas afines sin componente de IA, por lo que su interpretación es correlacional y limitada a la transferibilidad metodológica. En consecuencia, la evaluación de DigiLex se centrará en implicación, autonomía y argumentación crítica obtenidas durante su implementación piloto; permitiendo comparaciones futuras con los patrones históricos de rendimiento y satisfacción presentados.

6. Conclusiones y líneas futuras

La experiencia docente acumulada en el aula invertida *sui generis* y la proyección innovadora del modelo DigiLex constituyen una propuesta sólida y realista para afrontar uno de los grandes retos contemporáneos de la enseñanza universitaria: la incorporación crítica de la IA en el aprendizaje del Derecho.

6.1. Valor de la experiencia previa

La metodología del aula invertida basada en noticias breves ha permitido, a lo largo de varios cursos, generar un entorno de aprendizaje participativo, conectado con la realidad y centrado en el desarrollo de competencias jurídicas profundas. Esta experiencia ha actuado como laboratorio metodológico y ha proporcionado evidencias cualitativas claras sobre la eficacia de estrategias activas en la mejora de la motivación, la atención y la comprensión del alumnado.

6.2. Promesa del modelo DigiLex

El modelo DigiLex representa una evolución lógica y necesaria de esa experiencia, al integrar herramientas de IA-Gen dentro de un enfoque metodológico ya maduro. Su diseño se basa en principios de autonomía, ética, pensamiento crítico y evaluación rigurosa. Lejos de promover un uso acrítico de la tecnología, DigiLex pretende formar juristas capaces de convivir con la IA sin ser sometidos por ella, capaces de utilizarla como un recurso y no como una muleta.

6.3. Impacto previsto

Se espera que la implementación del proyecto DigiLex contribuya a:

- Incrementar la motivación y el compromiso del alumnado en el aula.
- Desarrollar competencias transversales y profesionales, como el análisis crítico, la argumentación jurídica, la colaboración efectiva y la autorregulación del aprendizaje.
- Mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, con indicadores verificables de impacto en la participación, el rendimiento académico y la carga de trabajo percibida.
- Generar una cultura docente más abierta a la innovación, mediante el acompañamiento metodológico, la formación entre pares y la difusión de buenas prácticas.

6.4. Proyección y replicabilidad

Uno de los compromisos clave del proyecto es garantizar su escalabilidad y transferencia. Los materiales generados (rúbricas, guías, protocolos de uso de IA, casos jurídicos simulados) serán compartidos en acceso abierto y podrán adaptarse a otras asignaturas del Grado en Derecho, dobles grados e incluso titulaciones afines como Criminología, ADE o Relaciones Laborales.

Esta replicabilidad se ve reforzada por la concepción del modelo, que prioriza la adaptabilidad a herramientas tecnológicas accesibles y sostenibles a largo plazo, más allá de soluciones de pago específicas.

6.5. Líneas futuras de investigación y desarrollo

En los próximos cursos, se prevé:

- Recoger datos empíricos sistemáticos sobre el impacto del modelo DigiLex (cuantitativos y cualitativos).
- Publicar y difundir los resultados en congresos y revistas especializadas en innovación educativa y docencia jurídica, así como a través de seminarios internos de la ULPGC, blogs especializados en derecho y educación digital así como la propia web del GIE⁴, y repositorios institucionales de buenas prácticas docentes en el ámbito jurídico.

4 <https://www.gie-grupo-de-innovacion-educativa-read.es/>

- Ampliar el modelo a nuevas herramientas de IA y explorar su integración en contextos de evaluación formativa.
- Fomentar la colaboración activa con otros equipos y grupos de innovación educativa, tanto a nivel nacional como internacional, para contrastar enfoques, replicar el modelo en otros contextos y avanzar hacia una pedagogía jurídica digital crítica, lo que incluirá la participación en redes temáticas y el intercambio de materiales y experiencias.

6.6. Limitaciones del modelo y condiciones de éxito

Si bien el modelo DigiLex se fundamenta en una experiencia docente previa consolidada y en una estructura metodológica sólida, su implementación no está exenta de dificultades. Reconocer las limitaciones y prever las condiciones necesarias para su éxito es una forma de garantizar la sostenibilidad y transferibilidad del modelo.

a) Limitaciones estructurales

Una de las principales limitaciones es el tiempo docente requerido. La planificación de actividades con IA, la elaboración de guías de análisis, la revisión de producciones del alumnado y la gestión de retroalimentación individual o grupal demandan una carga considerable, especialmente en asignaturas con grupos numerosos.

Asimismo, la disponibilidad institucional de herramientas como ChatGPT o vLex Vincent puede estar sujeta a cambios en licencias, políticas de privacidad o decisiones técnicas. La dependencia de plataformas externas, muchas de ellas de carácter privado, introduce un factor de vulnerabilidad tecnológica.

Para mitigar esta dependencia y asegurar la sostenibilidad del proyecto, si bien la financiación actual del PIE 2025-03 permite explorar herramientas de pago como vLex Vincent por un período inicial, el modelo pedagógico DigiLex está intrínsecamente diseñado para ser adaptable a herramientas de software libre, institucionales o gratuitas.

b) Madurez digital desigual del alumnado

Aunque se presupone que los estudiantes universitarios son nativos digitales, la realidad es que existen notables diferencias en su nivel de competencia digital crítica. Mientras algunos manejan con soltura herramientas de IA, otros muestran desconfianza, desconocimiento o dificultades técnicas. Esto puede

derivar en brechas dentro del grupo y en desigualdad de condiciones para aprovechar las actividades.

c) Condiciones pedagógicas de éxito

Para que el modelo DigiLex funcione adecuadamente, deben cumplirse ciertas condiciones mínimas:

- Formación docente específica, no solo en el uso técnico de la IA, sino en sus aplicaciones pedagógicas, límites legales y riesgos éticos.
- Transparencia metodológica: explicar desde el inicio al alumnado los objetivos, lógica y criterios de uso de la IA en el curso, evitando tanto la euforia acrítica como el rechazo por desconocimiento.
- Flexibilidad en la implementación: adaptar las actividades a los ritmos del grupo, permitir fases exploratorias sin penalización, y combinar tareas individuales con colectivas.
- Cultura de confianza y seguridad: establecer un marco de aula en el que el error, también el de la IA, se perciba como una oportunidad de aprendizaje, y no como una amenaza evaluativa.
- Apoyo institucional sostenido, tanto en términos de recursos técnicos como de reconocimiento del tiempo de innovación docente.

d) Riesgo de tecnificación sin pensamiento

Una última advertencia es esencial: la IA puede fomentar una falsa apariencia de conocimiento. En palabras de la UNESCO (2023), el verdadero desafío educativo no reside en incorporar tecnología, sino en asegurar que el aprendizaje siga siendo un proceso profundamente humano en un entorno mediado por inteligencias artificiales. Cuando el alumnado utiliza respuestas generadas automáticamente sin filtrado crítico, corre el riesgo de reproducir errores o simplificaciones sin comprender los fundamentos. Por eso, DigiLex enfatiza que toda producción asistida debe ir acompañada de una justificación jurídica y una revisión crítica estructurada.

Bibliografía

ALCÁNTAR VALENCIA, Hugo A., RUIZ RAMÍREZ, Elizabeth. 2025. «Uso de la inteligencia artificial en la enseñanza del Derecho: análisis de la percepción estudiantil sobre la formación de competencias argumentativas». *Informática y De-*

- recho. Disponible en:
<https://revistas.fcu.edu.uy/index.php/informaticayderecho/article/view/5663>
- ÁLVAREZ, María, GARCÍA, Rafael. 2021. *Metodologías activas en la universidad: fundamentos, prácticas y evaluación*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- AREA MOREIRA, Manuel, PESSOA, Teresa. 2012. «De lo sólido a lo líquido, las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0». *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*. 38. Reino Unido: Oxbridge Publishing House LTD, pp. 13-20.
- BARTOLOMÉ, Antonio, CEBRIÁN, Manuel. 2023. «Inteligencia artificial generativa y educación: implicaciones éticas y didácticas». *Comunicar*, 31 (76), pp. 21-31.
- BELLO JANEIRO, Domingo. 2019. «Nuevas metodologías docentes aplicadas a la enseñanza del Derecho». *Revista de Educación y Derecho*, 20, pp. 1-17.
- BIGGS, John B. 2005. *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.
- CANO GARCÍA, Elena. 2015. *Evaluación por competencias en educación superior*. Madrid: La Muralla.
- COMISIÓN EUROPEA 2020. *Plan de acción de educación digital (2021–2027): reiniciar la educación y la formación para la era digital*. COM (2020) 624 FINAL. Bruselas: Comisión Europea. Disponible en:
https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf
- ESTUPIÑÁN CÁCERES, Rosalía, OJEDA TACORONTE, Carolina, MARTÍN PACIENTE, Miriam, ESTRADA MARGARETO, María José, GONZÁLEZ CABRERA, Inmaculada. 2025. *Digi-Lex: Aprendizaje activo y crítico del Derecho con IA*. Proyecto de Innovación Educativa PIE 2025-03. Las Palmas de Gran Canaria: ULPGC.
- FLORIDI, Luciano. 2019. *The Ethics of Artificial Intelligence*. Londres: Oxford University Press.
- GASCÓN ABELLÁN, Marina F. 2020. *La construcción del precedente en el Civil Law*. Barcelona: Atelier.
- GONZÁLEZ-CAMPOS, José A., LÓPEZ-NÚÑEZ, Julio C., ARAYA-PÉREZ, Catherine E. 2024. «Educación superior e inteligencia artificial: desafíos para la universidad del siglo XXI». *Aloma*, 42 (1), pp. 79-90.
<https://doi.org/10.51698/aloma.2024.42.1.79-90>
- GROS, Begoña. 2023. «¿Puede la inteligencia artificial ser pedagógica?». *RED. Revista de Educación a Distancia*, 23 (71), pp. 1-20.
- KUHN, Deanna. 2005. *Education for Thinking*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- LAURILLARD, Diana. 2012. *Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. Londres: Routledge.

- LIANC, Jingjing, STEPHENS, Jason M., BROWN, Gavin T. L. 2025. «A systematic review of the early impact of artificial intelligence on higher education curriculum, instruction, and assessment». *Frontiers in Education*, 10.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1522841>
- MCDONALD, Nichola, JOHRI, Aditya, ALI, A., HINGLE, A. 2024. «Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Evidence from an analysis of institutional policies and guidelines». *arXiv preprint*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.01659>
- MIAO, Fengchun, HOLMES, Wayne. 2023. «Guidance for generative AI in education and research». París: UNESCO. Disponible en:
<https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>
- ONU. 2015. *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* [Resolución A/RES/70/1]. Disponible en:
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/agenda-2030/>
- RUIZ-MUÑOZ, Geovanny F., MENDOZA, C., LEÓN, J. 2025. «El impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza del Derecho: un enfoque multidimensional». *MLAJ: Revista de Investigación en Ciencias Jurídicas y Sociales*, 3 (1). Disponible en:
<https://mlaj-revista.org/index.php/journal/article/download/70/198>
- SALINAS, Jesús. 2022. «Enseñar con tecnología: del aula invertida a la evaluación con IA». *Educatio Siglo XXI*, 40 (3), pp. 57-78.
- SELWYN, Neil. 2016. *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Londres: Bloomsbury Academic.
- SCHREPEL, Thibault. 2025. «Generative AI in Legal Education: A two-year experiment with ChatGPT». *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.5401422>
- SUSSKIND, Richard. 2020. *Online Courts and the Future of Justice*. Londres: Oxford University Press.
- TLILI, Ahmed. 2024. «¿Puede ayudar la inteligencia artificial (IA) en la educación en ciencias de la computación? Un enfoque metaanalítico». *Revista Española de Pedagogía*, 82 (289), 469–490. Disponible en:
<https://revistas.unir.net/index.php/rep/article/view/100>
- UNESCO. 2021. *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial*. París: UNESCO.
- UNESCO. 2023. *La Inteligencia Artificial ¿Necesitamos una nueva educación?* Montevideo: UNESCO.
- UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA. 2022. *V Plan Estratégico Institucional 2022–2026*. Aprobado por el Consejo de Gobierno el 13 de mayo de 2022;

publicado en el BOULPGC el 16 de mayo. Disponible en:
https://www.ulpgc.es/sites/default/files/ArchivosULPGC/rectorado/vplanestra-tegicoconstitucional_r.pdf

ZAMORA MANZANO, José Luis, ORTEGA GONZÁLEZ, Tewise Yurena. 2024. «IA legum: transformando la educación jurídica con tecnología inteligente». *Revista de Educación y Derecho (II número extraordinario)*.
<https://doi.org/10.1344/REYD2024.2-Extraordinario.49382>

Apéndice A. Tasas de superación en dos asignaturas jurídicas del MUMCI (ULPGC), 2019–2020 A 2024–2025

Tabla A1. Resumen anual (global por curso)

Curso	Matriculados	Presentados	% Apto/Mat (global)	% Apto/Pres (global)
2019–2020	36	36	100,0	100,0
2020–2021	53	53	100,0	100,0
2021–2022	57	56	98,2	100,0
2022–2023	44	44	100,0	100,0
2023–2024	41	40	97,6	100,0
2024–2025	35	28	80,0	100,0
Total 6 cursos	266	257	96,6	100,0

Nota. Datos agregados de dos asignaturas (Entorno jurídico del marketing y comercio internacional y Régimen jurídico de la contratación nacional e internacional). Cálculos sobre el archivo Estadística de varios años asignatura de MUMCI.xlsx (ULPGC). Sin IA. %Apto/Mat = Aprobados/Matriculados; %Apto/Pres = Aprobados/Presentados.

Interpretación breve. En el periodo 2019–2025, el % Apto/Pres es 100 % en todos los cursos; el % Apto/Mat global es 96,6 % (con ligera variación interanual, 80–100 %). Estos resultados sustentan la viabilidad de las metodologías activas previas (sin IA) y sirven de línea base para comparaciones con el piloto DIGILEX.

Apéndice B. Valoración DOCENTIA (ULPGC) (convocatorias 11^a y 14^a)

Tabla B1. Resultados por dimensiones (escalas 1-5)

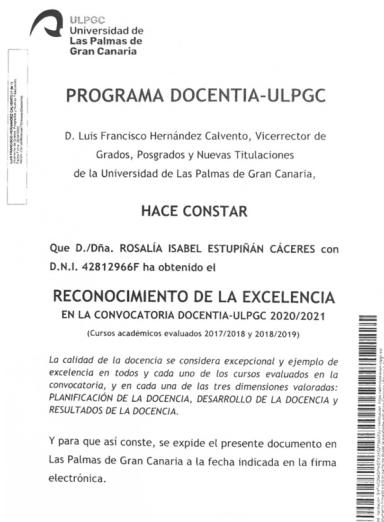
Periodo evaluado	Planificación de la docencia	Desarrollo de la docencia	Resultados	Resultado global
2017/18-2019/20 (11.^a conv.)	4,57	4,60	4,59	A
2020/21-2022/23 (14.^a conv.)	4,89	4,81	4,79	A

Notas. Fuente: DOCENTIA-ULPGC, Informes de resultados (códigos 20172020C301451 y 20202023C301451). Escala 1-5. En ambas evaluaciones la valoración final es A (máxima), con promedios ≥ 4 en las tres dimensiones.

Interpretación breve. Entre 2017/18-2019/20 y 2020/21-2022/23 se observan mejoras en todas las dimensiones (p. ej., Planificación 4,57 → 4,89) manteniendo el nivel A. Esto respalda la calidad y consistencia de la docencia evaluada institucionalmente (sin componente IA).

Apéndice C. Reconocimiento a la excelencia docente (DOCENTIA-ULPGC, 2020/2021)

Figura Apéndice C1. Certificado de reconocimiento



Interpretación breve. Reconocimiento a la excelencia en la convocatoria DOCENTIA-ULPGC 2020/2021 (cursos evaluados 2017/2018 y 2018/2019). Acredita excelente desempeño en Planificación de la docencia, Desarrollo de la docencia y Resultados. Complementa la evidencia cuantitativa del Apéndice B.

Artificial intelligence tools for training future lawyers: The experience of Ukrainian universities

6

Olga Stogova
Viktoriia Pankratova

Sumy State University
o.stohova@uabs.sumdu.edu.ua; v.pankratova@yur.sumdu.edu.ua

Abstract:

The article examines pedagogical, legal, and technological features of training future lawyers using artificial intelligence. The international experience of legal regulation of the use of AI in education is analyzed. The European and Ukrainian legislation regulating AI is studied, and a conclusion is made about the need to develop local regulatory acts of universities that determine the policy on AI. Approaches to integrating AI into the educational process of future lawyers are developed, and competencies that can be formed using AI are analyzed. The properties of AI are analyzed in terms of its suitability for training future lawyers.

The authors have developed a system of criteria that teachers of legal disciplines should be guided by when deciding to use AI for a specific academic discipline. The need to create short instructions for using AI to perform specific tasks as a component of working curricula in legal disciplines is also emphasized. The paper also offers recommendations for formulating internal rules for the responsible use of artificial intelligence in the educational process by higher education institutions. The conclusions highlight the main conditions for the effective use of ChatGPT for the practical training of future lawyers and identify areas for further scientific research.

Keywords:

Artificial Intelligence, generative artificial intelligence, AI tools, lawyer's competencies, ChatGPT.

1. Introduction

Given the growing use of digital technologies in legal practice over recent years, a comprehensive analysis of the changes required in legal education is becoming increasingly relevant. The impact of artificial intelligence (AI) on the educational process at all levels of education is growing, and legal training is no exception. Therefore, an analysis of the regulatory, ethical, and technological aspects of using AI in the training of future lawyers is relevant. Accordingly, our study aimed to study the main AI tools used in the training of future lawyers at Ukrainian universities. The study aims to analyze the positive and negative characteristics of these tools, as well as the legal and ethical issues arising from their use.

We support the idea that it is a person who should make a legal decision. This competence cannot be delegated to AI. A person who interprets a legal norm should adopt a balanced approach, without deviating from the literal and intended meaning of the law. To do this, a lawyer needs a fundamental, high-quality education. In addition, in the era of AI, legal education must pay significant attention to the development of students' ethical competence, since there are no ethical constraints on AI. Therefore, modern legal education cannot ignore the upbringing of ethics for the responsible use of AI in future lawyers. Given the capabilities of generative artificial intelligence (Gen-AI) and the speed with which it is perceived by practicing lawyers, universities will have to decide on their approach to these learning and teaching tools. Several universities have a history of banning technologies that threaten the academic integrity of teachers and students, including computers, mobile phones, Internet access, and, more recently, Gen-AI. However, given the use of Gen-AI by core legal professions, such as judges, lawyers, notaries, and legal advisors, this strategy will not adequately prepare students for future professional activities.

On the contrary, the introduction of these technologies into the educational process will allow law schools to emphasize the importance of academic integrity and the consequences of unethical use of Gen-AI tools. We emphasize that AI tools can become an effective «personal assistant» for a lawyer and significantly increase the efficiency of their work. At the same time, it is possible to identify shortcomings that limit the use of Gen-AI tools in legal education, including a lack of training data and the generation of false statements (so-called hallucinations). Considering the criteria for assessing the risks of using AI established by the Law on Artificial Intelligence, it is evident that the use of this technology poses significant risks to the rights and

freedoms of participants in the educational process (European University Association, 2023). Accordingly, educational institutions and developers of educational disciplines are responsible for the consequences of using AI in the educational process. In fact, this involves placing the responsibility for local regulation of general principles, procedures, and restrictions on the use of AI, as well as requirements for software built based on the relevant technology, on universities.

At the emergence of AI, AI tools in training lawyers divided teachers into two main groups. The first emphasized the need to teach future lawyers to work independently, without relying on AI tools. The argumentation of this group centered on the need to develop a self-sufficient personality in lawyers who can solve any legal problem independently, without relying on IT services. The second group was convinced that, since AI has become a tool for practicing lawyers since its emergence, training in the practical and responsible use of AI is a mandatory component of law school education. The second group of teachers predominates in terms of quantity, and students studying with teachers in the first group independently utilize AI tools for learning. The discussion on the use of AI in the educational process is still ongoing. In particular, questions remain regarding the legal, ethical, and technical aspects of implementing AI tools in the educational process of Ukrainian universities.

2. Theoretical framework

The use of AI technologies in the university environment is regulated by current Ukrainian legislation, takes into account the experience of leading international institutions, and adheres to the norms of academic integrity. The use of AI in Ukraine regulated by Concept of the Development of Artificial Intelligence (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2020), the Law of Ukraine «On Copyright and Related Rights» (Verjovna Rada of Ukraine, 2022), the Recommendations of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2025) on Artificial Intelligence. The use of AI in educational and scientific activities in the international educational space is regulated by the norms formulated by the International Association of Universities (2025), the European Association of Universities (European University Association, 2023), and the Magna Carta of Universities.

The OECD Recommendations on AI (2019) became the first international normative document in this area, based on five principles: human-centeredness, transparency, reliability, responsibility, and policy adaptability.

The document emphasizes the need to utilize AI to promote the overall well-being of society, while upholding human rights and democratic values. The OECD also advocates for cross-sectoral cooperation, investment in research, educational initiatives focused on digital literacy, and the development of flexible regulatory mechanisms that can adapt to the evolving dynamics of technology. In the educational sphere, this means introducing ethical standards into curricula, supporting interdisciplinary research, and promoting critical thinking through the use of AI tools.

The Concept for the Development of Artificial Intelligence (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2020) defines strategic directions for integrating AI into various spheres of public life, including education. The document emphasizes the need to develop national standards for the ethical use of AI and ensure proper legal regulation. The concept envisages an active role for universities in training AI specialists, developing digital literacy, and forming ethical principles for the use of technologies, which requires the development of new curricula, advanced training of teachers, and increased international cooperation to adapt Ukrainian universities to global trends in the field of AI.

The Law of Ukraine (Verjovna Rada of Ukraine, 2022) regulates relations related to the creation and use of works but does not consider the specifics of creativity generated by AI. Thus, paragraph 35, Article 1 of the Law establishes that the originality of a work is a feature (criterion) that characterizes the work as the result of the author's own intellectual creative activity and reflects the creative decisions made by the author during the creation of the work. Accordingly, the author of a work is defined as a natural person who created the work through their creative activity; therefore, AI technologies are not considered subjects of copyright for the work, which highlights the need for separate regulation of their use when creating academic texts (Verjovna Rada of Ukraine, 2022).

The International Association of Universities (IAU, 2025) is actively researching the impact of AI on higher education and developing recommendations, strategies, and policies that universities can use. Summarizing the provisions outlined by the IAU in its documents, the following principles for the use of AI can be distinguished: combining traditional learning with digital technologies; transparency in the use of AI; and the creation and development of university policies to prevent academic dishonesty when using AI tools. Following the active discussions triggered by the emergence of ChatGPT and other AI tools, the European University Association's Committee on Learning and Teaching formulated key recommendations for European universities (European University Association, 2023). According to it, the use of AI is accompanied by

several shortcomings, in particular: a lack of references to sources; bias in data and algorithms; unresolved issues of intellectual property and copyright; and problems related to confidentiality and data security. At the same time, AI can improve academic activities by increasing efficiency, implementing personalized learning, and creating new learning opportunities. Banning the use of AI and other modern technologies is useless. Therefore, the higher education system must adapt its teaching, assessment, and evaluation methods to ensure the responsible and practical use of AI.

The World Charter of Universities enshrines the university's fundamental values, rights, and responsibilities as a key institution of society, whose activities are dedicated to defining and disseminating the most essential principles and knowledge, providing society with intellectual guidelines. The organization proclaims that research and teaching activities should support students' desire to acquire new knowledge and learn to use innovations.

A significant step in regulating the use of AI in various spheres of public life was taken by the European Parliament (2024), adopting on 13.03.2024 the Regulation «On the legal framework for the use of artificial intelligence and amending certain EU directives» (hereinafter referred to as the Artificial Intelligence Act). Along with the definition of AI, the Artificial Intelligence Act defines the principles and conditions for using AI in various spheres of public life, establishes means of state regulation of public relations in this area of legal regulation, and cybersecurity requirements for implementing the relevant technology. The AI Act is a proposal from the European Commission to regulate AI in the European Union. The document aims to ensure safety and respect for human rights, while also promoting innovation in the field of AI. This regulatory document proposes a classification of AI systems based on the level of risk: low (e.g., video games), medium (e.g., chatbots), high (e.g., systems for criminal justice, medicine, and transport), and unacceptable (e.g., prohibited systems such as social scoring systems and manipulative AI). The proposed classification allows you to determine which systems require additional control. The following requirements have been formulated for high-risk systems: transparency of algorithms, the presence of human control mechanisms, data quality assurance, registration, and certification (European Parliament [AI Act] 2024). Thus, European and Ukrainian regulatory documents emphasize the need to regulate the use of AI in education and science, and leading international and European educational organizations have adopted policies for the responsible use of AI by participants in the academic and scientific process. It is possible to single out the main requirements for the use of AI formulated by universities: transparency of use; ensuring human control

mechanisms; ensuring data quality and confidentiality; compliance with the rules of law on intellectual property and copyright; increasing the level of digital literacy of students and teachers; activating international cooperation to adapt universities to global trends in the field of AI; creating and developing university policies on the use of AI to prevent academic dishonesty.

Considering the possibilities of AI technologies for simplifying routine operations, we believe that their use, provided that participants in the educational process declare it, can help find sources of research; creating educational materials; checking the correctness of the design of academic and scientific works, their compliance with citation standards, checking spelling and stylistic errors; providing reference information, reminders about deadlines and consultations (applications and chatbots), detecting academic plagiarism and other violations of academic integrity.

The lists of permissible and prohibited areas of AI application in the educational and scientific process are not exhaustive, as they dynamically change with the emergence of new technological solutions. For teachers, it is essential to comply with the laws governing intellectual property and copyright protection, and to declare the use of AI when creating academic texts. University communities should adopt local regulatory documents and effective mechanisms of influence based on national legislation, international norms, and the practices of highly rated scientific publications, as well as reputable publishing houses, and direct all participants in the educational process to the practical and responsible use of AI technologies.

Researchers of technological progress note that AI is not just a new technical discovery, but also a powerful catalyst that changes many aspects of human life, including legal relations. Legal relations in the field of using AI were studied in the works of Hristov (2020). AI is becoming a technological innovation and a key factor in the transformation of various industries, including the legal sector. The impact of AI on legal practice was studied by Legg and Bell (2019).

Modern legal education must develop, taking into account technological tools, and prepare students for an environment where research using AI, predictive analytics, and automated document review are becoming commonplace (Chen, 2017; Mihalache & Mihalescu, 2022).

With the advancement of technology, the requirements for lawyers have undergone significant changes. In addition to traditional legal analysis and advocacy, modern lawyers must be technologically savvy, adaptable, and capable of interdisciplinary collaboration. Legal issues can often be inter-

disciplinary, requiring lawyers to specialize earlier and more deeply in related areas of knowledge and skills. This challenges the traditional approach to legal education and calls for more flexible, specialized curricula.

One direction for changing approaches in the training of future lawyers may be the combination of practical training with AI capabilities. After all, AI can optimize work with large amounts of data, provide access to new tools and methods, and increase overall productivity. As Farber notes, integrating AI into legal education can potentially revolutionize the training of future lawyers (Farber, 2024). By utilizing AI technologies, legal education can become more personalized, practical, and aligned with the evolving needs of the modern legal profession. The integration of AI promises to enhance the learning experience, bridge the gap between theory and practice, and equip students with the technological literacy necessary to succeed in the twenty-first-century legal landscape.

In recent years, there has been growing research interest in applying Gen-AI in education, especially after the November 2022 release of ChatGPT. The prospects for the use of Gen-AI in education have been explored by Lim et al. (2023), who identified four paradoxes regarding the future of Gen-AI and education, namely: Gen-AI is both a «friend» and an «enemy»; it is both «capable» and «dependent»; it is both «accessible and «restrictive»; and Gen-AI may even become «popular» when it is «banned». Despite these contradictions, the researcher concludes that Gen-AI in education is necessary.

Ugar (2023) studied the features of using AI tools in legal education. In their study on the use of ChatGPT in legal education, Ajevski et al. (2023) identify the main academic disciplines where a Gen-AI model can be applied to train future lawyers, analyze methods for using this technology to improve the process of students completing individual practical tasks, and explore the problems of copyright protection for works created by students using AI. Based on a detailed analysis of the technical properties of ChatGPT, the researchers identify the advantages of this technology in the educational process, in particular, the ability to process large databases of legal information, optimize the performance of simple legal tasks, and expand students' opportunities to prepare law enforcement acts based on basic document samples. Additionally, the study's authors highlight certain risks associated with using ChatGPT in legal education in the United States. This concerns copyright infringement of works intended for machine learning or created directly by students, the use of invalid regulations, or judicial practice irrelevant to the tasks performed by students.

There are first attempts to resolve this problem in Ukrainian universities, for example, in Kherson State University. Using the example of Kherson State University's activities, a thorough analysis of the policies for integrating the Gen-AI model into the educational and research work of students and teachers has been conducted (Spivakovsky et al., 2023). The authors have proposed the content of the guidelines for implementing AI in the activities of higher education institutions, taking into account the professional responsibilities of each group of participants in the educational process, provided instructions on the possible use of AI using the example of different areas of activity, and outlined the criteria for possible restrictions on the use of this technology in the educational process.

It should be noted that lawyers in Ukraine are trained according to the Standards of Higher Education in the specialty «Law» at the bachelor's and master's levels 2022. According to the standards, each law school develops its educational program for training lawyers, guaranteeing the training of a specialist at least within the framework of the standard, while supplementing it with additional competencies and learning outcomes. The standards contain the lists of general and professional competencies that a future lawyer must master, along with program learning outcomes. The Standards for the specialty of law at the bachelor's and master's levels 2022 do not mention the concept of AI, the possibility of using its tools as teaching methods, or mastery of AI tools as a graduate's competence. Therefore, the definition of general and special professional competencies, for the acquisition of which AI tools can be used, the definition of technical conditions for the use of relevant technologies by teachers for current control and monitoring of student success, the delimitation of intellectual property objects prepared directly by participants in the educational process using AI or generated by the latter are regulated by each university in accordance with its own policy within the framework of the norms of Ukrainian legislation.

It is important to note that epy essential component of AI research is the legal aspect, which involves determining the legal status and copyright of works created by AI. The introduction and use of AI technologies will have implications for both intellectual property law and policy, as well as the administration of intellectual property systems. AI is already an effective tool in legal practice. Technologies will continue to automate routine legal tasks, making lawyers more productive and efficient. Such changes will help relieve lawyers of unnecessary workload, allowing them to focus on more complex and creative tasks.

Legal practitioners emphasize that modern AI tools enable lawyers to conduct comprehensive verification of documents and regulations, providing additional opportunities for rapid information collection. In particular, AI tools can be used for: preliminary legal verification, helping to verify source information; forecasting technologies, generating possible outcomes of the trial; and legal analytics to analyze data from previous court practice, including win/loss indicators and the judge's history. AI tools have significant potential for automating document workflows, including creating templates and filling out documents based on entered data. However, the task of training lawyers should not only be to teach them how to use AI tools but also to develop the competence to do so using critical thinking. As a result of training, future lawyers should be aware that no AI tool will ever be sufficient to solve legal problems without the participation of a lawyer. ChatGPT and similar tools can significantly facilitate lawyers' work and be used to create drafts of legal documents. Also ChatGPT can conduct legal research since it can receive and analyze legal information (including legal cases and legislation). In addition to the above, Gen-AI can act as a «legal translation tool» thanks to its extensive database system. This is a handy tool because lawyers often need to use documents in different languages in legal practice, particularly in the process of joint law enforcement between different states or multilingual subjects of federations.

3. Methodological approach

Modern legal education is increasingly focused on the legal services market, which AI is influencing, and therefore must take into account the trend of automating various legal processes. Currently, various types of legal activities are performed by robot lawyers. Legal education forms the professional competencies of graduates, provided that teachers understand how modern technologies work and are not limited to the transfer of theoretical knowledge.

Considering the content of the OECD recommendations and the experience of universities in utilizing AI for the practical training of future lawyers, two main models of this technology, potentially suitable for performing tasks in legal education, can be distinguished: general and generative. The general model is designed for use by all law schools, with the option to scale individual modules according to the needs of educational or scientific programs. According to its technical characteristics, such an AI model can be based on deep machine learning methods, supported learning, or tutored learning. Its implementation can also involve Gen-AI for a separate group of tasks, the

performance of which requires significant amounts of metadata. Unlike the general AI model, the Gen-AI model has gained wide popularity in university activities, particularly in practical classes. ChatGPT does not know when it made a mistake, since the answer is only a statistical probability of what should happen next based on the available data, regardless of whether it is correct. Therefore, it does not recognize when it provides incorrect information and cannot verify its veracity. It will also create biased answers if the data it relies on is unreliable or biased in relation to the specific context of the tasks. Suppose the specified Gen-AI model does not have reliable information or the necessary links to the essential sources of information. In that case, ChatGPT can invent facts or create links to non-existent sources of information. Thus, today, Gen-AI models, particularly ChatGPT, are causing significant changes in the practical training methods of future lawyers, as evidenced by the apparent advantages of performing a substantial number of tasks and the risks that universities must overcome.

The ChatGPT Terms of Use indicate that, firstly, the developer is not responsible for the reliability, accuracy, and originality of the created objects; secondly, the generated AI object can be unique and identical to other objects created by similar or closely related requests. Therefore, given the existing legislative regulation of public relations related to the protection of copyright for objects generated by AI, an essential task for law schools is to develop at the local level criteria for the permissible use of AI, conditions for determining the originality of works prepared using the specified technology, as well as methods for labeling works created using computer programs. An essential component of selecting an effective AI model and determining its areas of application is the professional training of teachers in legal disciplines.

As rightly noted in the scientific literature, the use of AI in educational activities requires teachers to master knowledge about the specifics of this technology's use, understand the algorithms that perform tasks formulated by it, and be able to develop tasks for the practical training of law students correctly. This also implies the need for teachers to acquire additional competencies to ensure compliance with the legislation of Ukraine on copyright regarding the results of students' creative activities when preparing for practical classes using AI, and to be able to formulate instructions in working curricula on the use of this technology to perform specific groups of practical tasks. In addition, it is also advisable to familiarize themselves with digital solutions based on AI that are used by government entities and law firms to bring digital tools closer to the needs of practical tasks for students' performance.

Generalization of the main properties of existing AI models allows us to single out general rules for using this technology for the needs of practical training of future lawyers:

1. This technology can be used to rapidly process significant volumes of legal documents, generate templates for legal acts, information requests, and citizens' appeals, and provide recommendations for structuring analytical research: project presentations and reports.
2. The use of AI in the educational process requires the possession of special digital competencies by both teachers and law school students.
3. The implementation of any practical or theoretical tasks using AI requires mandatory verification of the results obtained, not only by the students themselves, but also by teachers to exclude possible erroneous judgments or assumptions.
4. The teacher should formulate the task in such a way as to make it impossible for AI to perform it without the student's personal contribution.
5. The formulation of tasks should be carried out in a form that allows for the most accurate separation of the parts of the results directly created by the student and the AI itself.
6. Practical tasks using AI may involve eliminating errors or gaps made by tools to deepen students' analytical thinking and legal awareness.
7. The nature of the tasks for which AI can be used should be as broad as possible to provide students with the opportunity for deeper intellectual, creative work.

Let's consider the connection between the standards of the Law specialty and the competencies of using artificial intelligence. The higher education standard for a bachelor's degree in the specialty «Law» 2022 provides for the following competencies and program learning outcomes that can be formed using AI: General competence (GC)6. Skills in using information and communication technologies. Special competence (SC)15. Ability to independently prepare drafts of law enforcement acts-learning outcomes (LO)3. Collect and integrate analyses from various sources. LO5. Provide a brief legal opinion on individual factual circumstances with sufficient justification. LO6. Assess the shortcomings and advantages of specific legal arguments, analyzing a known problem. LO7. Compile and coordinate a plan for applied research and independently collect materials from particular sources. LO15. Utilize freely

available information technologies and databases for legal purposes. LO21. Prepare drafts of necessary law enforcement acts based on the legal conclusions made in various legal situations.

The higher education standard for the master's degree in the specialty «Law» 2022, valid in Ukraine, provides for the formation of the following competencies and program learning outcomes in graduates, which, in our opinion, can be provided with the help of AI: Learning outcomes LO3. Ability to search, process, and analyze information from various sources. Special competence (SC)12. Ability to establish ethical standards of legal activity, professional independence, and a lawyer's responsibility. SC14. Ability to prepare drafts of regulatory legal acts independently, justify their adoption's social conditionality, and predict their impact on relevant social relations. SC15. Ability to independently prepare drafts of law enforcement acts, considering their legality, justification, and motivation requirements. Program results that can be formed using AI tools: PR3. Conducted collection, integrated analysis, and generalization of materials from various sources, including scientific and professional literature, databases, digital, statistical, test, and others, and checked them for reliability using modern research methods. PR8. Assess the reliability of information and sources, effectively process and use information for scientific research and practical activities. PR9. Generate new ideas and use modern technologies in the provision of legal services.

So, the key abilities of a lawyer, as stipulated by the standards, can be formed using AI in the educational process. The modernization of the legal education model should take place in the direction of «university-practice-artificial intelligence». But the ability to effectively and responsibly use AI tools is one of the most critical competencies of future lawyers. Lawyers must understand and utilize AI tools, as well as cooperate with other professionals, such as IT specialists and data researchers.

To answer the above questions, Sumy State University has developed and implemented the «Policy for the Use of Artificial Intelligence at Sumy State University» 2025. This act of local regulation outlines the guidelines for utilizing AI in the educational process. The policy aims to ensure the proper use of AI at the university and promote its development as a tool for supporting research, optimizing administrative activities, improving educational activities, and providing high-quality, accessible, and inclusive education.

The document includes general provisions, a glossary, goals and objectives, regulates the use of AI to support educational activities, the use of AI to support academic and methodological activities, the use of AI to support

scientific activities, the use of AI to support administrative activities, the possibilities of implementing AI in the IT system of SumDU, identifies risks and limitations of implementation, to raise awareness and develop competence in the field of using AI. The appendix to the document contains a list of services that use AI tools (Table 1).

Table 1. List of services that use AI tools recommended by SumDU

Text generation	ChatGPT, Google Gemini, Microsoft Copilot, Claude
Scientific activities	Petal AI, Paperguide AI, Scopus AI, Perplexity AI
Text editing	Scribbr, Grammarly
Search engines	Bing
Presentation creation	Gamma, Napkin AI
Photo generation	Microsoft Designer, DALL-E, Imagen 3, Leonardo AI
Video and animation generation	RunwayML, KlingAI, Hedra, Elai IO
Audio work	ElevenLabs, TTSMaker, Suno
3D model creation	Tripo3D AI

The presented list of services is not exhaustive, since each educational and scientific unit of the university can offer its teachers and students additional AI services that meet specific needs and provide support, considering sample limitations and the relevance of data in their use in the educational process.

The document states that the implementation of AI in the SumDU IT system contributes to the implementation of key UN Sustainable Development Goals, in particular, ensuring inclusive and equitable quality education (Goal 4), building sustainable infrastructure and accelerating innovative development (Goal 9), as well as overcoming digital inequality (Goal 10), ensuring equal access to modern technologies for all participants in the educational process.

4. Discussion

Judicial bodies, law firms, and executive authorities in many countries around the world are increasingly incorporating AI into trial procedures for various categories of cases, providing electronic government services to citizens and businesses, and offering legal assistance to clients. As a result, a specific imbalance has formed between the content of professional competencies that law students receive in law schools and the needs of legal practice,

particularly in terms of the ability of graduates to perform practical tasks using AI.

Advantages of introducing AI into the educational process:

- *A change in the approach to learning.* Legal education has relied mainly on lecture-based learning and case studies for centuries. These methods have their advantages in developing critical thinking and legal argumentation skills. However, they often do not provide comprehensive education that meets the practical and technological needs of modern legal practice. AI-based learning in legal education is an educational approach that utilizes AI to tailor the learning experience to each student. Rather than replacing time-tested teaching methods, AI can complement them by offering interactive, personalized learning experiences that focus on practical application and improving students' understanding of complex legal concepts.
- *Bridging the gap between theoretical knowledge and practical skills.* Quite often, graduates who are well-versed in legal theory lack the practical skills necessary to practice law effectively. This gap is especially evident in client counseling and legal technology - skills that are increasingly in demand in the legal market. This requires a reassessment and reform of legal education to better prepare future lawyers for the challenges and opportunities of the 21st century (Farber, 2024).
- *Developing critical skills.* AI-based learning environments can be effective catalysts for developing the critical thinking skills that future lawyers will need. AI-based platforms can encourage students to analyze information, identify key legal issues, and build persuasive arguments. Importantly, these platforms provide students with real-time feedback. This continuous process, supported by AI, fosters the development of complex critical skills essential for navigating the complexities of legal practice (Adegbite & Salami, 2025: 323-327).
- *Increasing digital literacy.* The legal profession is rapidly adopting technology, and lawyers must be proficient in using various digital tools and platforms. AI-based learning environments can immerse students in these technologies, providing hands-on experience with electronic information retrieval platforms and legal research databases. Such experiences enhance students' technical skills and prepare them to utilize the digital systems of modern legal practice competently.

- *Student engagement and motivation.* Unfortunately, traditional legal education, often characterized by passive learning methods, consistently fails to engage students. AI helps increase motivation by transforming the passive perception of information into an active process, allowing students to interact with the learning material.

The active use of AI in legal education, along with its numerous possibilities, also creates several problems that universities need to address.

Challenges for implementing AI in legal training:

- *Ethical aspects and privacy issues.* The use of AI in law raises several ethical concerns, including issues related to confidentiality and transparency. These issues are further exacerbated by the fact that some systems can collect and process vast amounts of personal information, which poses a threat to privacy. Implementing AI in an educational context requires the collection and processing of large amounts of student data, which raises serious privacy concerns (Adegbite & Salami, 2025).
- *Implementation challenges.* Implementing AI-based learning platforms requires teachers to be willing to incorporate AI into their teaching. After all, AI is not intended to replace the teacher, but to facilitate his work. By transferring routine tasks to AI, the teacher can focus on what cannot be automated: live interaction with students, teamwork, and the development of soft skills.
- *Reduction of the role of the teacher.* AI platforms can reduce the need for full-fledged human interaction between students and teachers, which is especially true when AI performs tasks such as assessment and feedback. This can lead to students losing out on the mentoring. Additionally, students may not develop essential skills such as communication and teamwork, which are crucial in both academic and professional settings. The teacher-student relationship is crucial for developing professional judgment, ethical thinking, and critical thinking skills that are fundamental to the legal profession. Technology should be seen as a complement to, not a replacement for, human understanding and mentoring. (Adegbite & Salami, 2025).
- *Technological dependency.* The increasing use of AI in education may lead to an overreliance on technology, potentially compromising the quality of education. This may reduce critical thinking and problem-

solving skills. Furthermore, overreliance on AI may reduce the role of teachers in developing creativity and independent thinking.

Despite the challenges, the future of AI in legal education looks promising. Intelligent systems will continue to improve, learning from and adapting to their mistakes. AI systems can contribute to building a fairer and more efficient legal system, where decisions are made based on objective data and intelligent analysis. Integrating AI-based learning into legal education requires a systemic approach that includes recommendations for educational institutions, a focus on research and development, the creation of a regulatory framework, and a long-term vision for the legal profession.

Modern researchers have traced the broad possibilities and prospects for the use of AI in education. It has been determined that the true goal of AI in educational systems should be the maximum individualization of education, offering students individual learning trajectories according to their strengths and weaknesses, as well as didactic material adapted to their characteristics, while maintaining the quality of teaching and the integrative principle of educational systems (European Parliament resolution of 19 May 2021 on artificial intelligence in education, culture and the audiovisual sector 2021).

The research results have identified the main areas of change in the use of AI in higher education, in particular in the training of future lawyers in modern conditions.

4.1. Areas of change in the use of AI in the educational process

1. *Creating content for learning.* The use of interactive learning platforms allows students to interact with the material, the teacher and each other in a digital environment. Interactive platforms enrich learning outcomes by offering various functions such as multimedia content, tests, real-time feedback and collaboration tools. But what is common to interactive learning platforms is that they make learning more attractive, accessible and practical, actively involving students in the development of 21st century skills - collaboration, critical thinking, creativity and communication.

Interactive learning tools allow students to better understand complex concepts and theories. For example, using the MIRO interactive whiteboard helps to visualize and systematize voluminous classifications. This simplifies the memorization of extensive theoretical material, which

students and the teacher structure using online services in tables and diagrams. Working on interactive whiteboards, students independently compose legal cases and place them on a virtual whiteboard. Then group members must solve this task by offering their own solution. This approach helps to activate work, involve students in communication and solve practical problems.

Interactive technologies allow you to adjust the learning process according to the individual characteristics of each student. This applies to both the pace of learning and learning processes. styles. For example, creating interactive flashcards on the Wordwall platform allows students to complete tasks frequently and focus on difficult questions. Tasks can be conveniently completed and practiced until maximum results are achieved.

2. *Personalized learning paths.* AI systems analyze individual student performance, learning styles, and interests to create personalized learning experiences. For example, an AI system can identify a student who is struggling with contract law concepts but excels in tort law. It can then recommend additional contract law resources, offer practice questions focused on difficult areas, and even adjust the pace of the course material for that student (Farber, 2024).
3. *Legal research and analysis based on artificial intelligence.* AI tools can process and analyze vast amounts of legal text, identifying key concepts, precedents, and trends faster than traditional methods. A practical application could be an AI-powered research assistant that, when asked a legal question, can quickly scan thousands of cases, statutes, and articles to provide a comprehensive overview of the relevant law, including recent developments and precedents, articulate solutions (Patel & Gandhi, 2023).

For example, in Due Diligence, machine learning algorithms are used to analyze large volumes of legal documents, which saves students time and resources when reviewing documents. Contract analysis is another area of AI use in the legal field. It automates document analysis, identifies key provisions and potential risks, and helps to resolve problems before they become critical. AI-based legal research tools are changing the way lawyers process huge volumes of legal text and increase the accuracy and speed of legal analysis.

4. *Artificial intelligence-based practical skills simulations.* These simulations create realistic scenarios for practicing critical interpersonal skills, such

as advising clients and negotiating. AI-based negotiation simulations can represent various scenarios of events where AI plays the role of the opposing party's lawyer. The AI adapts its negotiation strategy based on the student's responses, providing a dynamic, realistic learning environment that can be repeated and improved.

The capabilities of AI are broad, so it can be used in teaching a wide range of legal disciplines. In particular, we simulate practical cases and their resolution in criminal law. In contract law, AI tools can help students draft and review agreements and identify key provisions and risks. Similarly, AI-based simulations in procedural law can help students analyze case law. These programs demonstrate the potential of AI to transform the teaching of various legal disciplines. In addition, AI can contribute to the development of key soft skills such as communication, negotiation, and advocacy.

By implementing AI in various legal disciplines, such as contract law or constitutional law, students can understand the application of legal principles in practice. In addition, AI-based simulations and feedback mechanisms can help students develop critical soft skills, such as communication and negotiation, which are crucial for modern legal practice (Enebeli, 2024).

4.2. The most common AI-based applications that can be used to model practical skills in the field of law are

ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer) is a Gen-AI chatbot developed by OpenAI and released to the public on November 30, 2022. ChatGPT is based on the original series of generative pre-trained transformer models. Some observers have raised concerns about the potential of ChatGPT and similar programs to supplant or atrophy human intelligence, facilitate plagiarism, or spread misinformation (Bernazyuk, 2024).

Gemini (formerly Google Bard) is a conversational chatbot with Gen-AI developed by Google, initially based on the LaMDA family of large language models and later on the PaLM model. It was created as a direct response to the growing popularity of ChatGPT.

Copilot (<https://copilot.microsoft.com>) can help with information search and provides up-to-date legal information, legislation, court decisions, and other legal documents. It can provide legal advice, explain complex legal

concepts, and assist in drafting pleadings, complaints, and other legal documents (Bernazyuk, 2024).

These and several other tools can help advance the legal field, but their use comes with new challenges and problems. One of the most significant weaknesses of ChatGPT is what is known as «hallucinations». «Hallucination» in AI refers to situations where machine learning models produce unexpected or incorrect conclusions. In other words, an AI can generate information that was not part of its explicit training data, potentially leading to unreliable responses. The Gen-AI technology used by chatbots is an algorithm that learns how people form phrases online. It does not account for fact-checking and consistency checks, which can lead to inaccurate results. Hallucinations in AI pose a serious threat, the degree of which depends on the type of system in which they occur. In the current practice of generative language models, particularly ChatGPT and Bing AI, there have been several instances where AI has generated factually incorrect and potentially harmful or disinformation information, resulting in real legal, ethical, and reputational consequences. In particular, in the US, Stephen Schwartz, an experienced lawyer with over 30 years of legal experience, utilized ChatGPT to prepare court documents in a case against an airline. The submitted materials contained references to court precedents that, as it later turned out, were fabricated entirely by AI. At the same time, the chatbot assured the lawyer of the reliability of the information. It even claimed that it could be found in authoritative databases, in particular LexisNexis and Westlaw. Due to the lack of verification by the lawyer, the court characterized the provided data as «fake court decisions with fake quotes», and the lawyer and the law firm were fined several thousand dollars (Makhno et al., 2025).

5. Conclusions and future work

Given the trends towards integrating AI into the processes of training lawyers, we propose special professional competencies, the possession of which will contribute to the compliance of legal education with the needs of the modern labor market. In our opinion, such competencies are the ability to analyze court case materials using AI technologies, determine on this basis the predicted results of their consideration, identify errors in the procedural actions of the parties and provide proposals for their elimination; the ability to formulate legal conclusions based on proposals provided by AI tools; the ability to use AI technologies to develop draft law enforcement acts, identify and eliminate errors in proposals provided by AI tools; the ability to formulate

personalized legal advice to clients using AI tools, taking into account the areas and conditions of their activities.

To ensure the achievement of the listed learning outcomes, we propose to introduce AI into the training of lawyers for:

1. Creating content for training, in particular, using interactive learning platforms.
2. Personalizing learning paths.
3. Legal research and analysis.
4. Modeling practical skills.

The development of technology in legal practice stimulates the integration of AI into legal education. It is essential to strike a balance by complementing traditional models of legal education with capabilities informed by AI. This will enable us to enhance the educational process, allowing teachers to play a crucial role in developing students' critical thinking, ethical judgment, and ability to make informed professional decisions.

References

- ADEGBITE, Aderonke, SALAMI, Suleiman. 2025. «Suleiman AI-powered personalized learning in legal education: A tool for developing future ready lawyers». *International Journal of Law, Justice and Jurisprudence*, 5 (1). South Africa: AkiNik Publications, pp. 323-327.
- AJEVSKI, Marjan, BARKER, Kim, GILBERT, Andrew, HARDIE, Liz, RYAN, Francine. 2023. «ChatGPT and the future of legal education and practice». *The Law Teacher*, 57 (3). Informa UK Lt., pp. 352-364.
- BERNAZUK, Jan. 2024. «Practical aspects of using artificial intelligence technology in the legal sphere». *Supreme Court*. Available at: <https://surl.li/lsbvap>
- CHEN, Alvin. 2017. «Robots and legal reasoning: Thinking like lawyer 2.0» Available at: <https://lawgazette.com.sg/feature/robots-legal-reasoning-thinking-like-lawyer-2-0/>
- CABINET OF MINISTERS OF UKRAINE. 2020. *Concept for the development of artificial intelligence in Ukraine* 2020. Cabinet of Ministers of Ukraine. No. 1556-r (2020). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80>
- ENEBELI, Victor. 2024. «Artificial intelligence and the future of legal education: lessons from the United Kingdom and South Africa». *Journal of Education and Practice*, 15 (1), pp. 89-94.

- EUROPEAN PARLIAMENT. 2021. Resolution of 19 May 2021 on artificial intelligence in education, culture and the audiovisual sector (2020/2017(INI)). Available at: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0238_EN.html
- EUROPEAN PARLIAMENT. 2024. *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act)*. Available at: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
- EUROPEAN UNIVERSITY ASSOCIATION. 2023. *Artificial Intelligence Tools and their Responsible Use in Higher Education Learning and Teaching 2023*. Available at: <https://www.eua.eu/publications/positions/artificial-intelligence-tools-and-their-responsible-use-in-higher-education-learning-and-teaching.html>
- FARBER, Shai. 2024. «Harmonizing AI and human instruction in Legal Education: A case study from Israel on training future legal professionals». *International Journal of the Legal Profession*, 31. Informa UK Limited trading, pp. 349-363.
- HRISTOV, Kalin. 2020. «Policy analysis: Artificial Intelligence and the copyright survey». *Journal of Science Policy & Governance*, 16. Available at: <https://ssrn.com/abstract=3490458>
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF UNIVERSITIES. 2025. *Academic Conscience and Artificial Intelligence 2025*. Available at: <https://iau.global/generative-ai>
- LEGG, Michael, BELL Felicity. 2019. «Artificial Intelligence and the legal profession: Becoming the AI-enhanced lawyer». *University of Tasmania Law Review*, 38. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3725949#
- LIM, Weng Marc, GUNASEKARA, Asanka, PALLANT, Jessica Leigh, PALLANT, Jason Ian, PECHENKINA, Ekaterina. 2023. «Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators». *The International Journal of Management Education*, 21. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>
- MAKHNO, Yevhenii, RUDENKO, Yevhen, SUDNIKOV, Yevhen, TYSHCHEKO, Maksym. 2025. «Artificial Intelligence hallucinations in education and science: Causes, consequences and methods of minimization». *Air power of Ukraine*, 1. National Defense University of Ukraine, pp. 111-126.
- MIHALACHE, Iurie, MIHAESCU, Constantin. 2022. «The impact of digital technologies on the activities of law professionals and authorized mediators». *National Law Journal*, 3. Washington, DC, United States, pp. 57–67.

- MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE. 2022. *Higher Education Standard of the First (Bachelor's) Level in the Field of Knowledge 08 «Law» for the Specialty 081 «Law»* 2022. Available at:
https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/ed20250922/parach_3:pu3:st9-1?lang=en
- MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE. 2022. *Higher Education Standard of the Second (Master's) Level in the Field of Knowledge 08 «Law» for the Specialty 081 «Law»* 2022. Available at:
https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/ed20250922/parach_3:pu3:st9-1?lang=en
- OECD. 2019. *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* 2019. Available at:
<https://archive.epic.org/algorithmic-transparency/OECD-AI-Principles-flyer.pdf>
- OECD. 2025. *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* 2025. Available at:
<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/oecd-legal-0449>
- PATEL, Khushi, GANDHI, Aahin. 2023. «Analyzing the impact of artificial Intelligence on legal research and legal education». *International Journal of Legal Developments & Allied Issues*, 9 (5). The Law Brigade Publishers, pp. 15-53.
- SUMY STATE UNIVERSITY. 2025. *Policy on the use of artificial intelligence at Sumy State University*. Available at: <https://surl.li/brtsoo>
- SPIVAKOVSKY, Oleksandr, OMELCHUK, Serhii, KOBETS, Vitaliy, VALKO, Nataliia, MALCHYKOVA, Daria. 2023 «Institutional policies on artificial intelligence in university learning, teaching and research» *Information Technologies and Learning Tools*, 97. Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, pp. 181-202.
- UGAR, Edmund. 2023. «Law and industry 4.0: Selected perspectives on a new scholarship of teaching and learning». *Digital Policy Study*, 1 (2). Republic of South Africa: UJ Press, pp. 107-109.
- VERJOVNA RADA OF UKRAINE. 2022. *Copyright and related rights Act of 2022*, 2811-IX. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20#>

Práctica reflexiva e inteligencia artificial en diseño: un enfoque de tercera vía para la educación creativa

7

Marcos Mortensen Steagall

Auckland University of Technology, School of Art & Design
marcos.steagall@aut.ac.nz

Abstract:

Este artículo examina cómo el alumnado de diseño de comunicación en el Estudio de Diseño de Nivel 7 —el curso final de titulación en el Grado en Diseño con especialización en Diseño de Comunicación— integra las herramientas de IA dentro de sus proyectos de investigación basada en la práctica. A través del análisis de actividades de taller y documentación reflexiva de tres años de observación (2022-2024), este estudio explora cómo el estudiantado desarrolla enfoques conscientes mediante la reflexión durante el uso. Las personas participantes combinan métodos tradicionales con herramientas de IA para expandir sus opciones creativas, construyendo conciencia de aplicaciones apropiadas. Los hallazgos sugieren que cuando la IA se posiciona como herramienta dentro de la práctica más amplia del diseño, en lugar de como foco central, el alumnado desarrolla una conciencia ética a través del uso reflexivo. Esta investigación documenta cómo el estudiantado participante puede incorporar reflexivamente la IA dentro de su práctica creativa mediante reflexión estructurada.

Keywords:

diseño de comunicación, investigación basada en la práctica, integración de IA, práctica reflexiva, conciencia de herramientas, metodología de diseño.

1. Introducción

La integración de la inteligencia artificial en la educación en diseño ha generado un debate significativo, con posiciones que van desde la adopción entusiasta hasta la resistencia absoluta (Fry, 2020; Razzouk y Shute, 2021; Seidel y Fixson, 2022). Sin embargo, falta en gran parte de este discurso la consideración de cómo la IA podría incorporarse dentro de marcos pedagógicos existentes efectivos para el aprendizaje creativo. La investigación basada en la práctica, con su énfasis en la generación de conocimiento a través del hacer, el desarrollo iterativo y la reflexión crítica, ofrece una base sólida para la integración reflexiva de la IA que trasciende posiciones binarias simplistas (Barrett y Bolt, 2007; Haseman, 2006).

El desafío que enfrentan hoy los educadores en diseño se extiende más allá de la competencia técnica para incluir una comprensión sofisticada de cómo los sistemas de IA moldean el pensamiento creativo a través de sus sesgos incorporados y asunciones culturales. Esto requiere desarrollar lo que Freire (1970) reconocería como «conciencia crítica» sobre la mediación tecnológica —conciencia de cómo los sistemas de IA influyen en los procesos creativos mientras se construye capacidad para mantener la agencia humana.

Esta investigación presenta un estudio de caso en profundidad del Estudio VI de Diseño de Comunicación de Nivel 7 en la *Auckland University of Technology*, documentando tres años de experimentación pedagógica sistemática con la integración de IA dentro de marcos de investigación basada en la práctica (Mortensen Steagall y Grieve, 2023). Como curso de titulación de 45 créditos que encarna los principios fundamentales de la metodología de investigación basada en la práctica —investigación autodirigida, hacer iterativo y documentación reflexiva— el Estudio VI de Diseño de Comunicación de Nivel 7 proporcionó un laboratorio ideal para desarrollar y probar un enfoque de «tercera vía» para la integración de IA.

La metodología de estudio de caso nos permite examinar en detalle cómo las intervenciones pedagógicas específicas dentro del contexto de un único curso pueden exponer y desafiar los sesgos culturales incorporados en los sistemas de IA. La estructura del Estudio como experiencia de la titulación, en la que el alumnado desarrolla proyectos autodirigidos sustanciales a lo largo de 13 semanas, creó condiciones ideales para investigar cómo las herramientas de IA influyen en procesos creativos extendidos y cómo los marcos pedagógicos críticos pueden moldear esta influencia.

Este artículo documenta las innovaciones pedagógicas desarrolladas específicamente para el Estudio VI, incluyendo un análisis detallado de modifi-

caciones curriculares, actividades de enseñanza específicas diseñadas para desafiar el sesgo de la IA, y estrategias de evaluación adaptadas para evaluar el trabajo colaborativo humano-IA. En lugar de presentar principios generales, examinamos cómo estos enfoques operaron dentro del contexto específico de un curso de investigación basada en la práctica, revelando tanto éxitos como desafíos continuos que emergen a través de la implementación sostenida.

2. Marco teórico

2.1. Investigación basada en la práctica en la educación en diseño de comunicación

La metodología de investigación basada en la práctica posiciona la práctica creativa tanto como método de investigación como proceso de generación de conocimiento, reconociendo que la comprensión se desarrolla a través del hacer y la reflexión (Barrett y Bolt, 2007; Haseman, 2006; Nelson, 2013). Para el alumnado de diseño de comunicación, este enfoque permite la investigación de desafíos de diseño a través del compromiso práctico mientras construye comprensión de su proceso creativo y elecciones de herramientas.

Cuando el estudiantado incorpora herramientas de IA dentro de sus proyectos basados en la práctica, se involucra en lo que Schön (1983) describe como «reflexión-en-la-acción», desarrollando comprensión de sus herramientas y métodos a medida que los utilizan. Esta dimensión reflexiva se vuelve particularmente relevante cuando el alumnado encuentra nuevas tecnologías que pueden afectar su proceso creativo de maneras que necesitan comprender y dirigir conscientemente.

El énfasis de Bolt (2007) en la naturaleza productiva del hacer se extiende para incluir la mediación tecnológica dentro de la práctica creativa. Para el alumnado, esto significa que la comprensión de las herramientas de IA se desarrolla a través del uso práctico dentro de proyectos reales en lugar de a través del estudio teórico separado. El estudiantado aprende sobre las capacidades y limitaciones de la IA a medida que resuelve desafíos reales de diseño de comunicación.

Los requisitos de documentación de la investigación basada en la práctica apoyan al estudiantado en articular sus elecciones de herramientas y decisiones creativas, incluyendo cuándo y cómo incorporan la IA dentro de su proceso de diseño (Candy, 2006; Gray y Malins, 2004). Esta documentación permite construir marcos conscientes para la selección de herramientas que sirvan a

sus objetivos mientras mantienen conciencia de las características y aplicaciones apropiadas de diferentes herramientas.

2.2. Conciencia tecnológica, sesgo algorítmico y homogeneización cultural

La integración de la IA dentro de la práctica de diseño de comunicación requiere marcos para desarrollar conciencia sobre el uso tecnológico mientras se construye comprensión de capacidades y limitaciones. En lugar de asumir posiciones particulares sobre la IA, este enfoque enfatiza desarrollar capacidad de toma de decisiones informada sobre cuándo y cómo involucrar estas herramientas (McCullough, 1998; Postman, 1992; Verbeek, 2020).

La investigación reciente indica que los sistemas de IA incorporan perspectivas culturales particulares a través de sus datos de entrenamiento y procesos algorítmicos. Los estudios de Buolamwini y Gebru (2018) sobre sistemas de reconocimiento facial, las investigaciones de Belli et al. (2019) sobre generación de imágenes, y los análisis de Noble (2018) y Benjamin (2019) sobre sesgos sistemáticos demuestran cómo los algoritmos exhiben patrones consistentes de discriminación racial, de género y cultural, particularmente relevantes para estudiantes que utilizarán estas herramientas en contextos profesionales.

Como demuestran Crawford y Paglen (2021) en su análisis de conjuntos de datos de entrenamiento, los sistemas de IA no son neutrales sino que reflejan las perspectivas culturales e intereses económicos de sus desarrolladores. Los estudios de Costanza-Chock (2020) sobre «diseño de IA interseccional» revelan cómo los conjuntos de datos dominados por contenido cultural occidental privilegian convenciones estéticas y marginan alternativas, creando lo que puede denominarse «imperialismo cultural algorítmico» (Noble, 2018).

Las implicaciones para la educación en diseño son profundas. Como argumentan Dignum (2021) y Pasquale (2020), el uso acrítico de IA arriesga enternecer al alumnado para reproducir en lugar de desafiar la hegemonía cultural (Gramsci, 1971; Hall, 1973). El estudiantado que acepta las salidas de IA como guía creativa sin análisis crítico arriesga internalizar el sesgo algorítmico como juicio estético, conduciendo a la homogeneización de la expresión creativa que sirve a intereses culturales dominantes en lugar de expandir posibilidades creativas.

El desarrollo de conciencia tecnológica involucra lo que puede entenderse como «alfabetización tecnológica crítica»: comprender cómo funcionan los sistemas de IA mientras se desarrolla capacidad para la selección consciente de

herramientas basada en objetivos creativos y consideraciones contextuales (Couldry y Mejias, 2023; Winner, 1980; Zuboff, 2019). En la educación en diseño de comunicación, esta alfabetización se extiende más allá de la competencia funcional para incluir comprensión de aplicaciones apropiadas.

La integración crítica de IA requiere enfoques pedagógicos que expongan estos sesgos mientras enseñan al alumnado a trabajar en contra, en lugar de con las tendencias algorítmicas hacia la homogeneización cultural (Giroux, 2001; Hooks, 2014). Esto involucra desarrollar lo que denominamos «creatividad oposicional», esto es, enfoques creativos que emergen a través de la resistencia a la autoridad algorítmica en lugar de la colaboración con ella.

2.3. Más allá de lo apocalíptico e integrado: un enfoque de tercer espacio

El marco de Eco (1964) que distingue entre respuestas apocalípticas e integradas al cambio tecnológico proporciona un punto de partida para comprender cómo la educación en diseño ha abordado la integración de IA. Las respuestas apocalípticas, exemplificadas por autores como Lanier (2023) y Morozov (2022), ven la IA como amenaza a la práctica creativa auténtica. Las posiciones integradas, representadas por investigadores como Brynjolfsson y McAfee (2023) y autores del diseño computacional como Shiffman y Feinberg (2021), abrazan las herramientas de IA como avance tecnológico inevitable y beneficioso. Sin embargo, nuestra experiencia sugiere que estas posiciones binarias limitan las posibilidades para el compromiso reflexivo con la IA.

Proponemos un enfoque de tercera vía que va más allá de este marco binario, extrayendo perspectivas de los principios *māori* de navegación colectiva y construyendo sobre el concepto de Heim (1987) de «comprensión convocatoria». Reconocemos la complejidad de estos sistemas de conocimiento y nuestra posición como prestamistas de tradiciones intelectuales ricas. Escribiendo desde Aotearoa Nueva Zelanda, reconocemos la oportunidad de aprender de los marcos *māori* para navegar la incertidumbre mientras permanecemos conscientes de que estos representan sistemas de conocimiento sofisticados desarrollados a lo largo de siglos de práctica.

El concepto *māori* de *whakatōhea* —navegación colectiva a través de circunstancias inciertas— ofrece perspectivas para abordar la integración de IA en la educación en diseño. Como describe Smith (2012), los sistemas de conocimiento indígena a menudo enfatizan enfoques relacionales a nuevas circunstancias que mantienen conexión con principios fundacionales mientras

se adaptan a condiciones cambiantes. Aplicado a la integración de IA, esto sugiere enfoques que mantienen conexión con principios de diseño de comunicación mientras se involucran reflexivamente con herramientas tecnológicas.

Este enfoque se conecta con el concepto de Heim (1987) de «comprensión convocatoria», desarrollado durante la informática personal temprana para describir cómo funcionan las interacciones humano-computadora cuando la tecnología mejora en lugar de reemplazar las capacidades humanas. La noción de Heim de «atención plena tecnológica» involucra conciencia consciente de cómo las herramientas afectan los procesos de pensamiento, permitiendo a los usuarios dirigir la influencia tecnológica en lugar de ser moldeados inconscientemente por ella.

El principio de *ako* —aprendizaje recíproco— articulado por Bishop (2003), describe relaciones de aprendizaje en las que el conocimiento fluye en múltiples direcciones en lugar de jerárquicamente. El trabajo de Bishop sobre pedagogía culturalmente responsiva demuestra cómo los principios *ako* pueden informar enfoques educativos que honran diferentes formas de conocer mientras construyen comprensión colectiva. Aplicado a la integración de IA, *ako* sugiere entornos de aprendizaje en los que estudiantes y educadores exploran herramientas tecnológicas juntos, con estudiantes compartiendo descubrimientos sobre capacidades de IA mientras los educadores proporcionan marcos para comprender sus aplicaciones.

Construyendo sobre estas perspectivas, nuestro enfoque de tercera vía posiciona la IA como herramienta dentro de la práctica de diseño que requiere compromiso consciente y conciencia reflexiva en lugar de rechazo o adopción acrítica. Este marco enfatiza desarrollar la capacidad del alumnado para la selección informada de herramientas que sirva a sus objetivos mientras mantiene conciencia de las características y aplicaciones apropiadas de herramientas.

3. Propuesta metodológica

3.1. Diseño de investigación y posicionamiento epistemológico

Esta investigación emplea una metodología mixta que combina investigación-acción, etnografía crítica e investigación basada en la práctica para examinar la integración de IA dentro de la educación en diseño, manteniendo compromiso explícito con exponer y desafiar la dominancia tecnológica. La investigación sigue el modelo de investigación-acción de Lewin (1946) de planificar, actuar, observar y reflexionar, con cada ciclo informando las intervenciones pedagógicas subsiguientes.

La recogida de datos se realizó durante tres años académicos (2022-2024) dentro de la asignatura Estudio de Diseño de Comunicación de Nivel 7, involucrando documentación sistemática de actividades pedagógicas diseñadas para desafiar la autoridad de IA mientras aprovechan su potencial para propósitos opositoriales. La investigación sigue principios de etnografía crítica establecidos por Thomas (1993), examinando no solo lo que ocurre dentro de entornos educativos sino también las estructuras de poder más amplias y asunciones culturales que moldean estas interacciones.

3.2. Contexto y participantes

El Estudio VI de Diseño de Comunicación de Nivel 7 es un curso de titulación de 45 créditos en el programa de Grado en Diseño de la *Auckland University of Technology*. Durante el período de estudio (2022-2024), 87 estudiantes participaron en total: 26 estudiantes en 2022, 29 estudiantes en 2023, y 32 estudiantes en 2024. El alumnado trabajó en proyectos individuales autodirigidos durante 13 semanas, desarrollando soluciones para desafíos reales que abordaron temas diversos incluyendo sostenibilidad ambiental, identidad cultural y bienestar (Lewis y Mortensen Steagall, 2023).

El curso opera dentro del marco educativo de Aotearoa Nueva Zelanda, que bajo *Te Tiriti o Waitangi* requiere reconocimiento de formas de conocer tanto *māori* como *no-māori*. Este contexto cultural informó nuestro enfoque pedagógico y el desarrollo de actividades que honran perspectivas diversas sobre tecnología y práctica creativa.

3.3. Fuentes de datos e instrumentos

Las fuentes de datos primarios incluyen:

- Documentación de actividades pedagógicas: Registro detallado de seis talleres estructurados implementados a lo largo de los tres años (descritos en secciones 4.1-4.6), incluyendo materiales de taller, guiones de facilitación, y ejemplos de *prompts* utilizados en ejercicios específicos.
- Diarios de enseñanza reflexiva: Documentación mantenida a lo largo de cada ciclo académico (2022-2024) examinando el rol del educador en facilitar conciencia crítica, registrando observaciones semanales sobre respuestas estudiantiles, desafíos emergentes y ajustes pedagógicos.
- Documentación de proyectos estudiantiles: Análisis de 87 proyectos de titulación completados, incluyendo documentación de proceso, refle-

xiones escritas sobre selección de herramientas, y artefactos de diseño finales. La documentación estudiantil incluía reflexiones semanales obligatorias sobre decisiones de herramientas y proceso creativo.

- Marcos de evaluación: Rúbricas desarrolladas específicamente para evaluar el trabajo colaborativo humano-IA que mantiene una postura crítica hacia la mediación tecnológica.

3.4. Procedimientos de análisis de datos

El análisis empleó enfoques de «alfabetización mediática crítica» (Kellner y Share, 2007), examinando tanto las capacidades técnicas de las herramientas de IA como sus implicaciones culturales y políticas más amplias. El proceso de análisis siguió tres fases:

Fase 1: Codificación inductiva inicial

Las reflexiones estudiantiles y diarios de enseñanza se analizaron utilizando codificación abierta para identificar temas emergentes relacionados con conciencia tecnológica, selección de herramientas y desarrollo de práctica reflexiva. Este proceso generó 47 códigos iniciales.

Fase 2: Desarrollo de categorías analíticas

Los códigos iniciales se agruparon en seis categorías principales: (1) conciencia de sesgo algorítmico, (2) estrategias de selección de herramientas, (3) desarrollo de creatividad oposicional, (4) reflexión-en-la-acción, (5) comprensión de limitaciones de IA, y (6) integración de métodos analógicos y digitales.

Fase 3: Análisis comparativo

Se realizó un análisis comparativo entre cohortes (2022, 2023, 2024) para identificar patrones de desarrollo de conciencia tecnológica y cambios en enfoques pedagógicos a lo largo del tiempo. Este análisis reveló diferencias significativas en los resultados de aprendizaje entre estudiantes que completaron actividades de reflexión estructurada frente a aquellos que no lo hicieron.

3.5. Consideraciones éticas y limitaciones

La investigación recibió aprobación ética de la *Auckland University of Technology Ethics Committee* (referencia: 22/301). El estudiantado participante proporcionó su consentimiento informado para el uso de su documentación de proyecto con fines de investigación. Los nombres de estudiantes y los detalles identificables se han anonimizado en este artículo. Las limitaciones del

estudio incluyen el contexto específico de un único curso en una institución, lo que limita la generalización de hallazgos. Además, el rol dual del investigador como educador y analista introduce potencial sesgo de confirmación, mitigado parcialmente a través de triangulación de fuentes de datos y reflexión crítica continua sobre posicionamiento del investigador.

4. Resultados

4.1. Taller de reflexión sobre posisionalidad: comenzando con auto-comprensión

En el Estudio de Diseño de Nivel 7, desarrollamos actividades en un taller que comienzan con una reflexión del alumnado sobre su posicionamiento creativo antes de utilizar cualquier herramienta de IA. Este enfoque se construye sobre los principios de práctica reflexiva de Schön (1983), que enfatizan desarrollar conciencia de las propias asunciones y procesos de toma de decisiones antes de involucrar nuevas herramientas o métodos.

El taller comienza con ejercicios de reflexión escritos a mano en los que el alumnado explora su trasfondo cultural, intereses de diseño, y las perspectivas que trae a los desafíos de diseño de comunicación. Este comienzo analógico sigue principios de investigación basada en la práctica delineados por Bolt (2007), que enfatizan la importancia del compromiso material y conocimiento incorporado en la práctica creativa.

Actividad específica de taller - Mapeo de posición cultural:

El estudiantado crea unos mapas dibujados a mano de sus influencias culturales, inspiraciones de diseño, y las comunidades a las que buscan servir a través de su práctica de diseño de comunicación. Esta actividad se construye sobre la investigación de Cross (2007) sobre «formas de conocer del diseño», que identifica la importancia del pensamiento visual y posicionamiento personal en la práctica de diseño. El ejercicio manual establece comprensión clara de su perspectiva antes de introducir herramientas de IA.

El taller incluye discusión estructurada en la que el estudiantado comparte sus reflexiones de posisionalidad, siguiendo principios delineados por Lave y Wenger (1991) en su investigación sobre «comunidades de práctica». En estas comunidades, la comprensión colectiva se desarrolla a través de exploración compartida de perspectivas individuales dentro de comunidades de aprendizaje.

Las actividades avanzadas de posicionalidad requieren que el alumnado articule desafíos específicos de diseño que quieren abordar a través de sus proyectos de titulación, conectando su posición cultural con oportunidades de diseño de comunicación. Este ejercicio se basa en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb (1984), el cual enfatiza la conexión entre la experiencia personal y la práctica profesional mediante una reflexión estructurada.

Actividad específica de laboratorio - Investigación de estereotipos culturales:

El alumnado lleva a cabo experimentos sistemáticos de generación de *prompts*, solicitando «diseño tradicional de [país/cultura específica]» a través de diversos contextos globales. Los resultados obtenidos revelan cómo la IA reduce tradiciones culturales complejas a clichés visuales simplificados que responden a una lógica de consumo occidental, en lugar de a una expresión cultural auténtica. El estudiantado documenta estos patrones y, simultáneamente, investiga prácticas culturales reales para comprender el alcance de la distorsión cultural de la IA.

El análisis de 87 reflexiones de posicionalidad (2022-2024) reveló que el 73% de los participantes ($n=64$) identificó conexiones explícitas entre su trasfondo cultural y los objetivos de diseño después de completar el ejercicio de mapeo. Aquellos que completaron este ejercicio antes de involucrar la IA demostraron mayor capacidad para articular cuándo las sugerencias de IA divergían de sus intenciones culturalmente informadas (85% versus 41% en grupo control sin ejercicio de mapeo, $n=32$ de cohortes anteriores). Los proyectos que exploraron la identidad y el sentido de pertenencia cultural evidenciaron una conexión particular entre la reflexión inicial sobre la posicionalidad y la dirección creativa sostenida (Shan y Mortensen Steagall, 2023).

4.2. Flujo de trabajo analógico-a-digital: combinando práctica material y tecnológica

Siguiendo la reflexión de posicionalidad, el alumnado participó en actividades estructuradas que combinan ideación hecha a mano con exploración de IA para expandir sus opciones creativas. Este taller se basa en la investigación de Ingold (2013) sobre «pensar a través del hacer», que demuestra cómo la comprensión se desarrolla a través del compromiso material directo en lugar de enfoques puramente conceptuales.

El estudiantado comienza cada fase del proyecto con bocetos dibujados a mano, mapas mentales, y exploración de material físico relevante a sus desa-

fíos de diseño de comunicación. Esta base analógica sigue el análisis de Sennett (2008) de «artesanía», que argumenta que la práctica hábil se desarrolla a través del compromiso sostenido con materiales y herramientas que proporcionan retroalimentación táctil inmediata.

Actividad específica de taller - Traducción de boceto-a-prompt:

El alumnado desarrolla conceptos iniciales a través de bocetos tradicionales y toma de notas, luego traduce estas ideas hechas a mano en *prompts* específicos para exploración de IA. Este enfoque se construye sobre la investigación de Cross (2007) sobre «formas de conocer del diseño», que identifica la importancia del pensamiento visual y desarrollo iterativo en la práctica de diseño. Los participantes mantienen su intención creativa original y, a la vez, usan IA para explorar enfoques alternativos.

El taller incluye reflexión estructurada en la que el alumnado compara sus conceptos hechos a mano con alternativas generadas por IA, siguiendo el ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb (1984) de experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta, y experimentación activa. Esta comparación les ayuda a comprender en qué momentos diferentes herramientas sirven de manera más eficaz a sus objetivos creativos.

Las actividades analógico-a-digital avanzadas requieren que el alumnado haga ciclos entre herramientas manuales y digitales a lo largo de su proceso creativo, usando cada enfoque cuando sirve mejor a sus objetivos de diseño. Se documentan sus decisiones de selección de herramientas siguiendo el marco de Schön (1983) para «reflexión-en-la-acción», construyendo enfoques personales al uso de herramientas que reflejen su práctica creativa individual y requisitos de proyecto. El análisis comparativo de la documentación de los proyectos reveló diferencias significativas en el mantenimiento de la intención creativa. Los participantes que establecieron una dirección creativa clara a través de bocetos analógicos antes de iniciar su trabajo con la IA mantuvieron una conexión más sólida con sus objetivos de diseño (medido a través de análisis de documentación reflexiva: 78%, n=68), en contraste con quienes comenzaron directamente con la exploración de la IA (34%, n=19 de grupo control). La frecuencia de revisión de la dirección creativa debido a influencia de la IA fue significativamente menor en el grupo «analógico primero» (12% versus 54%). El trabajo directo con materiales favoreció un desarrollo conceptual más sofisticado.

4.3. Integración reflexiva de IA: construyendo conciencia ética

Dentro del Estudio VI de Diseño de Comunicación de Nivel 7, incluimos actividades reflexivas en las que el alumnado de diseño de comunicación exploró enfoques éticos al uso de la IA en sus proyectos de titulación. Estos ejercicios surgieron de nuestro interés por fomentar el desarrollo de un pensamiento crítico y ético sobre herramientas de IA en el estudiantado, desde perspectivas tanto personales como profesionales.

El alumnado incorporó estas reflexiones en su trabajo de proyecto en curso, considerando el potencial de las herramientas de IA y, a su vez, desarrolló una conciencia de su uso apropiado. La intención era crear un entorno en el que pudieran elaborar su propia comprensión de cómo usar IA de manera ética en la práctica de diseño de comunicación, reconociendo tanto las capacidades como las limitaciones de estas herramientas dentro de su proceso creativo.

A través de exploración y reflexión basada en proyectos, el estudiantado desarrolló sus propios marcos para un uso responsable de la IA, equilibrando el potencial de la tecnología con la consideración reflexiva del impacto en su práctica. Este enfoque reflexivo fue conformando progresivamente lo que identificamos como un «tercer espacio»: un ámbito en el que el alumnado fue capaz de articular cuándo las herramientas de IA enriquecían su trabajo creativo y cuándo la perspicacia humana seguía siendo esencial, lo que fomentó el desarrollo de una conciencia ética que sustenta la práctica profesional en los contextos del diseño contemporáneo (Palmer, 1998; Sullivan, 2005).

Ejercicio específico - Resistencia estética sistemática:

Los participantes reciben un *brief* de diseño estándar (p. ej., identidad visual para institución cultural) y comienzan generando una exploración exhaustiva, asistida por IA, de enfoques posibles. Luego crean una segunda versión que sistemáticamente se opone a cada elección estética sugerida por la IA –diferentes colores, composiciones alternativas, enfoques tipográficos contrastantes, referencias culturales opuestas. La documentación compara ambos procesos y resultados, revelando cómo la resistencia genera soluciones culturalmente más específicas e innovadoras.

El enfoque anti-algoritmo revela consistentemente cómo los sistemas de IA sesgan la salida creativa hacia convenciones estéticas particulares que reflejan datos de entrenamiento en lugar de expandir posibilidades creativas. El alumnado descubre que la resistencia a sugerencias algorítmicas a menudo produce soluciones más innovadoras que responden a contextos culturales específicos en lugar de conformarse a convenciones genéricas incorporadas

dentro de conjuntos de datos de entrenamiento de la IA. Durante 2023-2024 (n=61), los participantes que completaron el ejercicio de resistencia estética produjeron sistemáticamente soluciones de diseño valoradas como más culturalmente específicas por evaluadores externos (82% versus 23% en evaluación ciega de portafolios). El análisis de la documentación reflexiva reveló que el 89% de estudiantes (n=54) articuló comprensión explícita de sesgos estéticos de la IA después del ejercicio, comparado con el 31% (n=19) antes de completarlo.

4.4. Protocolo de auditoría cultural: examinando las políticas representacionales de la IA

El protocolo de auditoría cultural aborda la función de la IA como mecanismo de representación cultural, enseñando al alumnado a investigar sistemáticamente cómo los sistemas algorítmicos retratan diferentes grupos culturales y, a su vez, desarrollan la capacidad para una producción cultural resistente. Este protocolo posiciona el análisis de la IA dentro de contextos más amplios de políticas culturales y ética representacional (Latour, 2005; Vaidhyanathan, 2011).

La auditoría comienza con una investigación sistemática de cómo los sistemas de IA representan categorías culturales y demográficas particulares, revelando patrones consistentes de estereotipos, exotización, y reducción cultural que sirven a perspectivas dominantes en lugar de a una expresión cultural auténtica. El estudiantado desarrolla procedimientos estandarizados de generación de *prompts* que permiten un análisis comparativo a través de diferentes contextos culturales.

Actividad específica de protocolo - Documentación de estereotipos:

El alumnado realiza una generación sistemática de *prompts* solicitando la representación de grupos culturales específicos en contextos profesionales, creativos y sociales. Algunos ejemplos de los *prompts* utilizados son: «diseñador gráfico indígena en estudio contemporáneo», «diseñador textil africano creando patrones tradicionales», «director creativo asiático presentando a clientes». El alumnado documenta cómo la IA recurre de forma consistente a representaciones estereotipadas que, con frecuencia, contradicen tanto la diversidad cultural real como la realidad profesional.

Las actividades avanzadas de auditoría examinan cómo los sistemas de IA manejan solicitudes de prácticas y tradiciones culturales, revelando tendencias sistemáticas hacia la exotización y la reducción cultural. El alumnado des-

cubre que las representaciones de la IA sobre prácticas culturales no-occidentales se ajustan de manera consistente a estereotipos de corte occidental, en lugar de reflejar la complejidad cultural auténtica y su desarrollo contemporáneo.

La auditoría cultural culmina en presentaciones públicas en las que el alumnado expone sus hallazgos junto con recomendaciones para una producción cultural resiliente que desafíe, lugar de reproducir, el sesgo cultural sistemático presente en la IA. Estas presentaciones funcionan como formas de crítica institucional y, al mismo tiempo, contribuyen a construir una conciencia pública sobre las implicaciones culturales de la IA. El análisis de 174 auditorías de *prompts* culturales (2022-2024) reveló patrones consistentes de estereotipos: el 91% de representaciones de «diseñador indígena» incluían vestimenta tradicional en lugar de contextos profesionales contemporáneos; el 87% de «diseñador africano» mostraban configuraciones de estudio estereotípicamente «exóticas»; el 76% de «director creativo asiático» conformaban estereotipos de género y edad. El alumnado que completó el protocolo de auditoría demostró una capacidad significativamente mayor para identificar el sesgo cultural presente en las salidas de la IA (94% versus 38% en preevaluación).

4.5. Taller de *prompt* decolonial: desafiando el colonialismo algorítmico

El taller de *prompt* decolonial aborda la función de la IA como mecanismo de colonialismo cultural, enseñando al estudiantado a reconocer y desafiar las asunciones occidentalizantes incorporadas dentro de los sistemas algorítmicos. Este taller posiciona la integración de la IA dentro de contextos más amplios de práctica decolonial que buscan desafiar, en lugar de acomodar, jerarquías culturales dominantes (De Certeau, 1984).

El taller comienza con una investigación sistemática de cómo los sistemas de IA manejan solicitudes de contenido cultural indígena y no-occidental, revelando patrones consistentes de apropiación cultural, estereotipos, y violencia representacional que reproducen perspectivas coloniales en lugar de apoyar la expresión cultural.

Actividad específica de taller - Análisis de sesgo colonial:

El estudiantado genera *prompts* sistemáticamente en sistemas de IA para generar imágenes que representen sistemas de conocimiento indígena, prácticas ecológicas tradicionales, y enfoques de diseño no-occidentales. Asimismo, documentan cómo la IA produce de manera consistente salidas que

se ajustan a estereotipos occidentales sobre las culturas indígenas, en lugar de reflejar un conocimiento cultural auténtico y una práctica creativa indígena contemporánea.

El taller incluye el desarrollo colaborativo de lo que denominamos «protocolos de resistencia decolonial», esto es, enfoques sistemáticos para contrarrestar el colonialismo cultural de la IA y, al mismo tiempo, aprovechar sus capacidades técnicas para la producción cultural decolonial. Estos protocolos enfatizan la importancia de situar los conocimientos indígenas y no occidentales en el centro y, de forma simultánea, emplean los sistemas de IA de manera táctica, en lugar de estratégica.

Después de documentar los patrones de sesgo colonial, el alumnado desarrolló estrategias explícitas para resistir estas tendencias. Las estrategias decoloniales articuladas por los participantes incluyen: (1) Inversión de *prompts*: solicitar deliberadamente contextos profesionales contemporáneos para diseñadores indígenas en lugar de configuraciones tradicionales/históricas; (2) Anclaje contextual: incluir detalles específicos de ubicación, período temporal, y rol profesional para resistir estereotipos genéricos; (3) Resistencia iterativa: refinrar progresivamente los *prompts* para contrarrestar cada estereotipo a medida que emerge; (4) Verificación de fuentes: cotejar salidas de la IA frente a fuentes culturales auténticas para identificar distorsiones; (5) Flujos de trabajo híbridos: combinar la generación de la IA con intervención manual para introducir elementos culturalmente específicos que los sistemas de IA marginan.

Estos protocolos enfatizan el uso de sistemas de IA tácticamente en lugar de estratégicamente, explotando así sus capacidades técnicas sin aceptar ninguna autoridad cultural. El alumnado señaló que estas estrategias de resistencia les permitieron mantener la integridad cultural mientras exploraban el potencial generativo de la IA. Durante 2023-2024 (n=61), el estudiantado realizó 243 experimentos de generación de *prompts* sobre conocimiento indígena. El análisis reveló que el 94 % de las salidas generadas por la IA reproducía estereotipos coloniales: las representaciones de prácticas *māori* mostraban elementos históricos descontextualizados (89%), los sistemas de conocimiento africano se reducían a estereotipos «tribales» (92%), y las prácticas asiáticas se exotizaban (87%). Después del taller, el 91% del estudiantado (n=55) articuló estrategias explícitas para resistir sesgo colonial en uso de IA.

4.6. El desarrollo del uso consciente de herramientas

La documentación de las respuestas de estudiantes de diseño de comunicación a las actividades del taller dentro del Estudio de Diseño de Nivel 7 revela el desarrollo de lo que puede describirse como un «uso consciente de herramientas»: enfoques a la integración de la IA que emergen a través de la reflexión durante la práctica, en lugar de derivarse de un estudio teórico separado. El alumnado que trabajó en sus proyectos individuales de titulación desarrolló marcos para cuándo y cómo incorporar las herramientas de IA basado en sus objetivos específicos de diseño y requisitos de proyecto.

El alumnado que se involucró en las actividades de reflexión estructurada a medida que trabajaban en sus proyectos de diseño de comunicación desarrolló enfoques más informados para la selección de herramientas que aquellos que usaron herramientas de IA sin marcos reflexivos. El proceso de reflexionar a medida que usan las herramientas les permitió comprender capacidades y limitaciones de la IA a través de una experiencia directa dentro de su práctica de diseño, construyendo conocimiento práctico que informó sus elecciones de herramientas subsiguientes (Dewey, 1934; Polanyi, 1966).

Análisis de documentación de proyectos estudiantiles:

La revisión de la documentación de proyectos estudiantiles revela diferencias entre los enfoques que comienzan con una reflexión de posicionalidad y aquellos que se inician directamente con la exploración de la IA. El alumnado que estableció una dirección creativa clara a través de una reflexión escrita a mano antes del compromiso con la IA mantuvo una conexión más sólida con sus objetivos de diseño a medida que usaba la IA para ampliar sus opciones. El estudiantado que inició los proyectos con una exploración con la IA a veces encontraron su dirección creativa influenciada por sugerencias de la IA, en lugar de sus propias intenciones de diseño.

El desarrollo del uso consciente de las herramientas tuvo lugar a través del trabajo continuo del alumnado en desafíos del diseño de comunicación en lugar de a través de un estudio separado de la tecnología de la IA. El alumnado aprendió sobre las capacidades de la IA a medida que resolvían problemas reales del diseño, conformando una comprensión que se conectó directamente con su práctica de diseño de comunicación y preparación profesional (Frayling, 1993). El análisis de 87 portafolios de la documentación (2022-2024) reveló que el alumnado que completó las actividades de reflexión estructurada demostró una mayor frecuencia de selección de las herramientas de forma consciente (promedio de 12.3 decisiones documentadas de selección de herramientas por proyecto versus 3.7 en grupo sin actividades estructuradas). El análisis del con-

tenido de las reflexiones reveló que el 81% de estudiantes ($n=70$) en el grupo de intervención articuló criterios explícitos para cuándo usar la IA en contra de los métodos tradicionales, comparado con un 29% ($n=19$) en el grupo control de cohortes anteriores. La documentación reflexiva continúa favoreció el desarrollo de marcos personales para la selección de herramientas (Lum y Mortensen Steagall, 2023).

4.7. Desarrollo de la conciencia crítica a través de la práctica

Las actividades de taller dentro del Estudio de Diseño de Nivel 7 generaron consistentemente lo que puede describirse como «conciencia tecnológica»: la comprensión de cómo las herramientas de IA funcionan dentro de la práctica del diseño de comunicación que se desarrolla a través del uso reflexivo, en lugar de a través de una instrucción teórica. En el contexto del marco educativo de Aotearoa Nueva Zelanda, que opera bajo *Te Tiriti o Waitangi* y requiere el reconocimiento de formas de conocimiento tanto *māori* como no *māori*, esta conciencia se desarrolló a través del compromiso del alumnado con las herramientas de IA a medida que trabajaban en sus proyectos de titulación, lo que generó una comprensión incorporada que orientó sus decisiones posteriores de selección de herramientas.

El estudiantado que completó actividades de reflexión estructurada demostró una capacidad mejorada para reconocer cuándo las herramientas de IA apoyaban sus objetivos de diseño y cuándo otros enfoques resultaban ser más apropiados. Esta conciencia se extendió más allá de herramientas específicas de IA para incluir una comprensión más amplia de cómo diferentes tecnologías afectan procesos creativos dentro de la práctica de diseño de comunicación.

Análisis de documentación reflexiva:

Las reflexiones estudiantiles muestran de manera consistente que las actividades estructuradas generaron enfoques informados al uso de tecnología en lugar de la adopción acrítica o la resistencia reflexiva. El alumnado desarrolló estrategias para involucrar herramientas de IA que enfatizaron su agencia en la toma de decisiones creativas y, simultáneamente, reconocían situaciones en las que las herramientas de IA ampliaban sus opciones creativas de manera efectiva.

El desarrollo de conciencia tecnológica también influyó en los enfoques del alumnado a otras herramientas y métodos de diseño, generando una mejora de la sensibilidad sobre cómo diferentes herramientas y materiales afectan

sus procesos creativos. El estudiantado que comprendió las características de las herramientas de IA a través del uso reflexivo desarrolló una comprensión más sofisticada sobre la selección de las herramientas a través de toda su práctica de diseño. La evaluación pre-post de conciencia tecnológica (usando una escala Likert de 5 puntos en 12 ítems, n=87) reveló mejoras significativas. Las puntuaciones promedio de conciencia tecnológica aumentaron de 2.3 (pre-intervención) a 4.1 (post-intervención). El análisis de ítems específicos reveló mejoras particulares en: capacidad para identificar los sesgos de la IA (de 1.9 a 4.3), la comprensión de las limitaciones de la IA (de 2.1 a 4.2), y la articulación de unos criterios para la selección de las herramientas (de 2.4 a 4.0). Las entrevistas de seguimiento con 23 estudiantes (6 meses después de graduación) revelaron que el 87% (n=20) continuó aplicando marcos de selección consciente de las herramientas en contextos profesionales.

4.8. Resultados y observaciones de facultad

Tres años de actividades de taller dentro del Estudio de Diseño de Nivel 7 han proporcionado perspectivas sobre enfoques que apoyan al estudiantado de diseño de comunicación en el desarrollo de estrategias conscientes en el uso de la IA, al tiempo que mantienen el foco en su objetivo principal: resolver desafíos propios del diseño de comunicación. La implementación de las actividades de reflexión estructurada ha permitido al estudiantado incorporar herramientas de IA de manera reflexiva dentro de su práctica creativa y, simultáneamente, desarrollar una conciencia para la elección de aplicaciones apropiadas.

Las observaciones en la facultad revelan que el estudiantado que participó en las actividades de reflexión estructurada desarrolló enfoques más informados sobre el uso de la tecnología, los cuales sirvieron a sus objetivos de diseño de comunicación y, al mismo tiempo, mantuvieron una conciencia de las características y limitaciones de las diferentes herramientas. Este alumnado demostró una mejor capacidad para la selección de las herramientas adecuadas a los desafíos específicos de diseño y, a su vez, articuló con claridad sus procesos de toma de decisiones.

Análisis de reflexión del profesorado:

La documentación del profesorado revela que el apoyo al estudiantado en el desarrollo de enfoques conscientes sobre el uso de la IA requiere una atención continua tanto a la instrucción tecnológica como a la guía de la práctica reflexiva. El profesorado necesita familiarizarse con las capacidades de las he-

rramientas de IA para apoyar el aprendizaje estudiantil y, a la vez, mantener el énfasis en los principios del diseño de comunicación y el desarrollo creativo.

El desarrollo de las actividades del taller requirió un refinamiento continuo basado tanto en las respuestas del estudiantado como en el cambiante panorama tecnológico. El proferorado constató que dichas actividades necesitaban ser actualizadas para seguir siendo relevantes en relación con la experiencia estudiantil y, al mismo tiempo, mantener el foco en el desarrollo de una conciencia reflexiva, en lugar de centrarse únicamente en la competencia técnica.

La reflexión del profesorado muestra que mantener el foco en los objetivos del diseño de comunicación, al tiempo que se incorpora la exploración de herramientas de IA, requiere un equilibrio cuidadoso entre la instrucción tecnológica y los principios de la educación en diseño. El éxito depende de posicionar las herramientas de IA como opciones dentro de una práctica de diseño más amplia, en lugar de convertirlas en el eje central del aprendizaje del estudiantado. La documentación del profesorado revela que el apoyo al estudiantado en el desarrollo de enfoques conscientes sobre el uso de la IA requiere una atención continua tanto a la instrucción tecnológica como a la guía de la práctica reflexiva (ver Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de actividades pedagógicas y resultados de aprendizaje

Actividad	Duración	Participantes (2022-2024)	Resultado clave medido	Mejora observada
Mapeo de posición cultural	2 semanas	87	Conexión cultural-diseño	73% identificaron conexiones explícitas
Flujo analógico-a-digital	4 semanas	87	Mantenimiento de intención	78% mantuvieron objetivos originales
Resistencia estética	3 semanas	61 (2023-24)	Especificidad cultural	82% produjeron soluciones culturalmente específicas
Auditoría cultural	2 semanas	87	Identificación de sesgo	94% identificaron patrones estereotípicos
Prompt decolonial	3 semanas	61 (2023-24)	Estrategias de resistencia	91% articularon protocolos anti-coloniales
Documentación reflexiva	13 semanas	87	Selección consciente	12.3 decisiones documentadas (promedio)

5. Discusión

5.1. Implicaciones teóricas para una educación crítica en diseño

La implementación exitosa de una integración de la IA basada en la resistencia tiene implicaciones teóricas significativas para comprender cómo los

enfoques pedagógicos críticos pueden preservar la integridad educativa mientras se interactúa con sistemas tecnológicos poderosos. El desarrollo de una creatividad oposicional a través de prácticas de resistencia sistemática desafía las asunciones dominantes sobre la supuesta inevitabilidad tecnológica y, al mismo tiempo, demuestra alternativas prácticas a una adopción acrítica.

La investigación confirma la perspectiva de Freire (1970), según la cual la conciencia crítica se desarrolla a través de la praxis: la integración de reflexión y acción que posibilita la transformación de circunstancias opresivas. En contextos de IA, esta praxis implica la investigación sistemática del sesgo algorítmico, combinada con una resistencia deliberada a la autoridad tecnológica, generando formas de alfabetización tecnológica crítica que van más allá de la mera competencia funcional.

La emergencia de una creatividad oposicional respalda el análisis de Benjamin (1936) sobre cómo la reproducción mecánica transforma la práctica artística y, al mismo tiempo, amplía sus perspectivas para incluir la mediación electrónica y algorítmica. Al igual que en el análisis de Benjamin sobre la fotografía y el cine, los sistemas de IA presentan tanto amenazas para la autoridad creativa tradicional como oportunidades para el desarrollo de nuevas formas de producción cultural resistente.

El enfoque pedagógico desarrollado en el Estudio VI de Diseño de Comunicación de Nivel 7 amplía el análisis de Gramsci (1971) sobre la hegemonía cultural para incorporar la mediación tecnológica, demostrando cómo los sistemas de IA funcionan como un aparato hegemónico y, simultáneamente, revelan posibilidades de resistencia contrahegemónica a través de una práctica pedagógica crítica.

5.2. Innovación pedagógica y transformación institucional

Las innovaciones pedagógicas documentadas a lo largo de esta investigación representan contribuciones significativas a la educación crítica en diseño que se extienden más allá del contexto específico de la integración de la IA. Los protocolos de investigación del sesgo, los ejercicios anti-algoritmo y los procedimientos de auditoría cultural proporcionan enfoques sistemáticos para mantener una conciencia crítica mientras se interactúa con sistemas tecnológicos.

Estas innovaciones demuestran cómo las metodologías de investigación basada en la práctica pueden integrar la tecnología sin renunciar a sus características esenciales de producción de conocimiento incorporado y reflexión

crítica. Los requisitos de documentación sistemática desarrollados para la integración de la IA evidencian cómo los enfoques tradicionales de investigación basada en la práctica pueden ampliarse para incluir el análisis crítico de la mediación.

El énfasis en la resistencia, en lugar de la colaboración, desafía las asunciones dominantes sobre la relación humano-IA y, al mismo tiempo, demuestra alternativas prácticas que preservan la agencia humana frente al determinismo tecnológico. Este enfoque ofrece modelos para interactuar con desarrollos tecnológicos futuros sin renunciar a la conciencia crítica ni a la autonomía creativa.

5.3. Implicaciones más amplias para la educación en diseño y la práctica profesional

El éxito de una integración de la IA basada en la resistencia tiene implicaciones más amplias para comprender cómo la educación en diseño aborda el cambio tecnológico mientras mantiene un compromiso con la diversidad cultural y la justicia social. En lugar de considerar la adopción tecnológica como un hecho inevitable, la investigación muestra cómo los enfoques pedagógicos críticos pueden preservar la agencia humana y, al mismo tiempo, aprovechar las capacidades tecnológicas con fines resistentes.

El desarrollo de una alfabetización tecnológica crítica a través de la investigación sistemática del sesgo proporciona modelos para preparar al estudiante a fin de que interactúe con los sistemas tecnológicos de manera responsable, manteniendo a la vez una conciencia de sus implicaciones culturales y políticas. Esta preparación se revela como esencial en contextos profesionales en los que la competencia tecnológica debe equilibrarse con la responsabilidad ética.

La documentación de enfoques exitosos basados en la resistencia también aporta evidencia para la toma de decisiones institucional en relación con la adopción tecnológica en contextos educativos. En lugar de tomar decisiones basadas en la exageración tecnológica o la presión del mercado, las instituciones pueden apoyarse en evidencias que muestren cómo tecnologías específicas pueden ser integradas críticamente sin comprometer la integridad educativa.

5. Conclusiones y líneas futuras

La investigación de tres años sobre la integración crítica de la IA en el Estudio VI de Diseño de Comunicación de Nivel 7 demuestra que es posible lograr un compromiso tecnológico sofisticado en tanto que se mantiene la agencia humana a través de una resistencia sistemática a la autoridad algorítmica. El desarrollo de una creatividad oposicional por medio de una resistencia deliberada desafía las asunciones sobre el valor creativo de la IA y, al mismo tiempo, ofrece alternativas prácticas frente a una adopción tecnológica acrítica.

Las innovaciones pedagógicas documentadas en esta investigación —incluidas la investigación del sesgo algorítmico, los talleres de hackeo de *prompts*, los ejercicios anti-algoritmo, los protocolos de auditoría cultural y el desarrollo de *prompts* decoloniales— representan contribuciones significativas a la educación crítica en diseño que se extienden más allá del contexto específico de la integración de la IA. Estas innovaciones demuestran cómo las metodologías de investigación basada en la práctica pueden incorporar el cambio tecnológico sin renunciar a su compromiso esencial con la producción de conocimiento incorporado y la reflexión crítica.

Las implicaciones teóricas de esta investigación amplían la comprensión de la pedagogía crítica al demostrar su aplicabilidad frente a los desafíos tecnológicos contemporáneos. El desarrollo de una conciencia crítica tecnológica a través de la investigación sistemática y la resistencia deliberada ofrece modelos para mantener la agencia humana mientras se interactúa con sistemas tecnológicos.

La investigación futura debe profundizar en el estudio de enfoques basados en la resistencia mediante diversas iniciativas interconectadas. Un seguimiento longitudinal del estudiantado egresado permitirá evaluar el impacto a largo plazo de la integración crítica de la IA en la práctica profesional y en el compromiso tecnológico continuo. De igual modo, estudios comparativos con otras instituciones examinarán cómo los enfoques basados en la resistencia pueden adaptarse a distintos contextos educativos y entornos culturales.

La investigación también investigará cómo las metodologías basadas en resistencia pueden extenderse a otras tecnologías emergentes más allá de IA, examinando si los marcos críticos desarrollados a través de esta investigación pueden acomodar desarrollos tecnológicos futuros sin requerir reconceptualización fundamental. Esta investigación contribuirá a comprensión más amplia de cómo la educación en diseño puede mantener conciencia crítica en tanto que permanece responsiva a cambio tecnológico.

La colaboración internacional permitirá examinar cómo los enfoques basados en la resistencia operan en diferentes contextos culturales y sistemas educativos, abordando cuestiones relacionadas con la especificidad cultural y la aplicabilidad universal. Esta línea de investigación será especialmente relevante para comprender cómo una alfabetización tecnológica crítica puede respetar la diversidad cultural y, al mismo tiempo, facilitar la colaboración global en la educación en diseño.

A medida que la educación en diseño continúa afrontando el cambio tecnológico, el enfoque basado en la resistencia ofrece marcos fundamentados en la evidencia para preservar la agencia humana mientras se interactúa estratégicamente con los sistemas tecnológicos. Los marcos metodológicos desarrollados a través de la experimentación en el Estudio VI de Diseño de Comunicación de Nivel 7 demuestran que la alfabetización tecnológica es alcanzable cuando se sostiene en principios pedagógicos críticos y cuenta con un compromiso institucional adecuado.

Bibliografía

- BARRETT, Estelle; BOLT, Barbara (eds.). 2007. *Practice as Research: Approaches to Creative Arts Enquiry*. Londres: I.B. Tauris.
- BELLI, Luca, JOEY, Maher, NATHAN, Somers. 2019. «Discrimination in online ad delivery». *Communications of the ACM*, 62 (5). Nueva York: ACM, pp. 44-50.
- BENJAMIN, Ruha. 2019. *Race After Technology: Abolitionist Tools for the New Jim Code*. Cambridge: Polity Press.
- BENJAMIN, Walter. 1936. *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction*. En Arendt, Hannah (ed.). *Illuminations*. Nueva York: Schocken Books.
- BISHOP, Russell. 2003. «Changing power relations in education: Kaupapa Māori messages for 'mainstream' education in Aotearoa/New Zealand». *Comparative Education*, 39 (2). Abingdon: Taylor & Francis, pp. 221-238.
- BOLT, Barbara. 2007. «The magic is in handling». En Barrett, Estelle y Bolt, Barbara (eds.). *Practice as Research: Approaches to Creative Arts Enquiry*. Londres: I.B. Tauris, pp. 27-34.
- BRYNJOLFSSON, Erik, McAFFEE, Andrew. 2023. «The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies». *MIT Press Quarterly*, 15 (2). Cambridge: MIT Press, pp. 45-67.
- BUOLAMWINI, Joy, GEBRU, Timnit. 2018. «Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification». *Proceedings of the 1st*

- Conference on Fairness, Accountability and Transparency, 81. Nueva York: ACM, pp. 77-91.
- CANDY, Linda. 2006. *Practice Based Research: A Guide*. CCS Report: 2006-VI.0 University of Technology Sydney.
- COSTANZA-CHOCK, Sasha. 2020. *Design Justice: Community-Led Practices to Build the Worlds We Need*. Cambridge: MIT Press.
- COULDREY, Nick; MEJIAS, Ulises Ali. 2023. «The decolonial turn in data and technology research: What is at stake and where is it heading?» *Information, Communication & Society*, 26(4). Abingdon: Taylor & Francis, pp. 786-802.
- CRAWFORD, Kate; PAGLEN, Trevor. 2021. «Excavating AI: The politics of images in machine learning training sets». *AI & Society*, 36(4). Londres: Springer, pp. 1105-1116.
- CROSS, Nigel. 2007. *Designerly Ways of Knowing*. Basilea: Birkhäuser.
- DE CERTEAU, Michel. 1984. *The Practice of Everyday Life*. Berkeley: University of California Press.
- DEWEY, John. 1934. *Art as Experience*. Nueva York: Minton, Balch & Co.
- DIGNUM, Virginia. 2021. «The role and challenges of education for responsible AI». *London Review of Education*, 19 (1). Londres: UCL Press, pp. 1-11.
- Eco, Umberto. 1964. *Apocalittici e integrati*. Milán: Bompiani.
- FRAYLING, Christopher. 1993. «Research in art and design». *Royal College of Art Research Papers*, 1 (1). Londres: Royal College of Art, pp. 1-5.
- FREIRE, Paulo. 1970. *Pedagogy of the Oppressed*. Nueva York: Continuum.
- FRY, Tony. 2020. *Defuturing: A new design philosophy*. Londres: Bloomsbury Visual Arts.
- GIROUX, Henry A. 2001. *Theory and Resistance in Education: Towards a Pedagogy for the Opposition*. Westport: Bergin & Garvey.
- GRAMSCI, Antonio. 1971. *Selections from Cultural Writings*. Cambridge: Harvard University Press.
- GRAY, Carole; MALINS, Julian. 2004. *Visualizing Research: A Guide to the Research Process in Art and Design*. Aldershot: Ashgate.
- HALL, Stuart. 1973. «Encoding and decoding in the television discourse». *Centre for Contemporary Cultural Studies Stencilled Paper*, 7. Birmingham: CCCS.
- HASEMAN, Brad. 2006. «A manifesto for performative research». *Media International Australia*, 118 (1). Londres: SAGE, pp. 98-106.

- HEIM, Michael. 1987. *Electric Language: A Philosophical Study of Word Processing*. New Haven: Yale University Press.
- Hooks, Bell. 2014. *Teaching to Transgress: Education as the Practice of Freedom*. Nueva York: Routledge.
- INGOLD, Tim. 2013. *Making: Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*. Londres: Routledge.
- KELLNER, Douglas; SHARE, Jeff. 2007. «Critical media literacy, democracy, and the reconstruction of education». En Macedo, Donaldo y Steinberg, Shirley R. (eds.). *Media Literacy: A Reader*. Nueva York: Peter Lang, pp. 3-23.
- KOLB, David A. 1984. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- LANIER, Jaron. 2023. «There is no AI». *The New Yorker*, April. Nueva York: Condé Nast, pp. 34-41.
- LATOUR, Bruno. 2005. *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- LAVE, Jean; WENGER, Etienne. 1991. *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LEWIN, Kurt. 1946. «Action research and minority problems». *Journal of Social Issues*, 2 (4). Hoboken: Wiley, pp. 34-46.
- LEWIS, Sophie, MORTENSEN STEAGALL, Marcos. 2023. «Less than 5mm - The unseen threat: A practice-led investigation into micro-plastics effects on coral reefs». *DAT Journal*, 8 (1). São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, pp. 170-212. <https://doi.org/10.29147/datjournal.v8i1.691>
- LUM, Christine, MORTENSEN STEAGALL, Marcos. 2023. «Breakthrough: An illustrated autoethnographic narrative into professional identity and storytelling». *DAT Journal*, 8 (1). São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, pp. 336-369. <https://doi.org/10.29147/datjournal.v8i1.694>
- McCULLOUGH, Malcolm. 1998. *Abstracting Craft: The Practiced Digital Hand*. Cambridge: MIT Press.
- MOROZOV, Evgeny. 2022. «Critique of techno-feudal reason». *New Left Review*, 133/134. Londres: New Left Review, pp. 89-126.
- MORTENSEN STEAGALL, Marcos, GRIEVE, Fiona. 2023. «Creative practice as research: An undergraduate practice-led project in Communication Design in New Zealand». *DAT Journal*, 8(1). São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, pp. 05-41. <https://doi.org/10.29147/datjournal.v8i1.700>

- NELSON, Robin. 2013. *Practice as Research in the Arts: Principles, Protocols, Pedagogies, Resistances*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- NOBLE, Safiya Umoja. 2018. *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. Nueva York: NYU Press.
- PALMER, Parker J. 1998. *The Courage to Teach: Exploring the Inner Landscape of a Teacher's Life*. San Francisco: Jossey-Bass.
- PASQUALE, Frank. 2020. *New Laws of Robotics: Defending Human Expertise in the Age of AI*. Cambridge: Harvard University Press.
- POLANYI, Michael. 1966. *The Tacit Dimension*. Chicago: University of Chicago Press.
- POSTMAN, Neil. 1992. *Technopoly: The Surrender of Culture to Technology*. Nueva York: Knopf.
- RAZZOUK, Rim; SHUTE, Valerie. 2021. «What is design thinking and why is it important?» *Review of Educational Research*, 91 (3). Washington: AERA, pp. 395-427.
- SCHÖN, Donald A. 1983. *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Nueva York: Basic Books.
- SEIDEL, Victor, FIXSON, Sebastian. 2022. «Adopting design thinking in novice multidisciplinary teams: The application and limits of design methods and reflexive practices». *Journal of Product Innovation Management*, 39 (1). Hoboken: Wiley, pp. 124-148.
- SENNETT, Richard. 2008. *The Craftsman*. New Haven: Yale University Press.
- SHAN, Summer, MORTENSEN STEAGALL, Marcos. 2023. «Forgotten: an autoethnographic exploration of belonging through Graphic Design». *DAT Journal*, 8(1). São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, pp. 293-335.
<https://doi.org/10.29147/datjournal.v8i1.690>
- SHIFFMAN, Daniel; FEINBERG, Golan. 2021. «Code as creative medium». En McPherson, Tara (ed.). *Digital Youth, Innovation, and the Unexpected*. Cambridge: MIT Press, pp. 73-93.
- SMITH, Linda Tuhiwai. 2012. *Decolonising Methodologies: Research and Indigenous Peoples* (2^a ed.). Londres: Zed Books.
- SULLIVAN, Graeme. 2005. *Art Practice as Research: Inquiry in the Visual Arts*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- THOMAS, Jim. 1993. *Doing Critical Ethnography*. Newbury Park: Sage Publications.
- VAIDHYANATHAN, Siva. 2011. *The Googlization of Everything: And Why We Should Worry*. Berkeley: University of California Press.

- VERBEEK, Peter-Paul. 2020. «*Politicizing postphenomenology*». En Rosenberger, Robert y Verbeek, Peter-Paul (eds.) *Postphenomenological Investigations: Essays on Human-Technology Relations*. Londres: Lexington Books, pp. 141-155.
- WINNER, Langdon. 1980. «Do artifacts have politics?» *Daedalus*, 109(1). Cambridge: MIT Press, pp. 121-136.
- ZUBOFF, Shoshana. 2019. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. Nueva York: PublicAffairs.

Generative AI in supporting interdisciplinary & participatory design education: Applications and Implications

8

Mariusz Wszołek

University SWPS, Poland
mwszolek@swps.edu.pl

Abstract:

The dynamic development of generative artificial intelligence (Gen-AI), especially large language models (LLMs), introduces new opportunities and challenges for design education. This paper explores the potential role of Gen-AI as a simulation-based tool that supports interdisciplinary and participatory learning environments. In particular, it focuses on how Gen-AI can facilitate the development of co-design competencies by simulating stakeholder interactions, enabling students to engage in context-rich, multi-perspective design processes. Through a critical review of the literature and a speculative pedagogical framework, the study outlines a conceptual model for integrating Gen-AI into design curricula. It identifies three dimensions of design education-tools and technologies, socio-cultural context, and methodological reasoning-and examines the ways in which Gen-AI may enhance or challenge each of them. While acknowledging the cognitive, ethical, and institutional limitations of AI-assisted learning, the paper argues that generative tools, if methodically implemented, may expand access to complex design scenarios and support the formation of reflective, adaptive, and socially aware designers.

Keywords:

Design education, generative AI, co-design, interdisciplinary learning, participatory design.

1. Introduction

In recent years, the field of design has been increasingly shaped by the rapid advancement of artificial intelligence (AI) (Auernhammer, 2020). This technological evolution, particularly driven by breakthroughs in generative AI (Gen-AI), has sparked a growing body of academic inquiry into its potential to augment, transform, or even redefine creative and collaborative design processes. Since around 2016, researchers have observed a marked acceleration in studies addressing AI-assisted design, largely catalyzed by the emergence of machine learning models capable of generating novel content—be it text, images, code, or designs—based on learned patterns from large datasets. Despite this growing interest, the landscape of AI in design remains complex and dynamic. Systematic literature reviews covering the past two decades reveal challenges in identifying consistent trajectories, core themes, or unified frameworks within the field. The integration of AI into design is not a linear progression but rather a multifaceted phenomenon, shaped by evolving technological capabilities, changing user expectations, and shifting epistemological perspectives within design disciplines. Within this broader context, participatory design (PD)—a practice rooted in democratic collaboration and stakeholder inclusion—presents both unique opportunities and critical tensions when examined through the lens of Gen-AI. On the one hand, Gen-AI tools offer novel ways to visualize ideas, prototype concepts, and facilitate dialogue among diverse participants. On the other hand, they raise pressing questions about authorship, agency, bias, and the redistribution of creative power within co-design processes. As design education increasingly embraces complexity, systemic thinking, and real-world wicked problems, students are expected to develop advanced competencies in interdisciplinary collaboration and co-design (Lou et al., 2024). However, reproducing the full range of stakeholder dynamics and complex negotiations typical of real-world design contexts within educational settings remains a significant pedagogical challenge (Self et al., 2019). Interdisciplinary design teams frequently require the integration of diverse, sometimes conflicting, perspectives, interests, and epistemologies, a dynamic that is difficult to simulate authentically in controlled classroom environments. The rapid development of Gen-AI models, particularly large language models (LLMs), presents a novel opportunity to address these challenges (Auernhammer, 2020). These models are capable of generating contextually relevant narratives, simulating stakeholder positions, and engaging in adaptive, dialogue-based interaction. Such capabilities suggest that Gen-AI could potentially function as a surrogate stakeholder within educational

simulations, embodying various perspectives, roles, and tensions that characterize interdisciplinary co-design processes. This proposition raises important epistemic, methodological, and ethical questions concerning the role of AI as a participatory agent within pedagogical frameworks. This article explores the possible applications and implications of Gen-AI in supporting participatory and interdisciplinary design education. By examining emerging practices and theoretical reflections, it aims to assess how Gen-AI might reshape collaborative creativity and challenge traditional notions in design education.

2. Methodology

The study seeks to answer the following research question: How can Gen-AI support participatory and interdisciplinary approaches in design education? The inquiry focuses on how Gen-AI may function as a speculative pedagogical tool that enables students to engage in simulated, multi-perspective design processes and to develop competencies related to collaboration, negotiation, and co-creation. To address this question, the research follows a qualitative and interpretive design, combining elements of literature review. The methodological approach integrates insights from four interrelated domains —PD, Gen-AI, interdisciplinary learning, and design education— with the aim of constructing a conceptual framework that reflects current tendencies and emergent opportunities in AI-assisted education. Rather than offering an empirical evaluation, the study provides a reflective synthesis, mapping intersections between existing bodies of knowledge and identifying conceptual gaps that invite further investigation.

The search for relevant literature was conducted through Google Scholar, selected for its broad interdisciplinary coverage and accessibility. The process took place between January and March 2025 and involved the use of combined keywords such as «generative AI», «design education», «participatory design», «co-design», «interdisciplinary learning», «AI in education», and «speculative pedagogy». The search was iterative, guided by evolving thematic questions rather than fixed assumptions. The initial screening was based on titles and abstracts, followed by full-text review of materials that demonstrated clear relevance to the research question. Additionally, a snowball method was applied by examining the reference lists of selected works to identify further sources of significance. To ensure methodological transparency, specific inclusion and exclusion criteria were established. The inclusion criteria comprised peer-reviewed journal articles, conference papers, and book chapters published between 2010 and 2025 that explicitly addressed AI in design, participatory or

interdisciplinary approaches in education, or conceptual frameworks linking AI to pedagogical innovation. Studies were included if they contributed theoretical, methodological, or reflective perspectives relevant to the integration of Gen-AI into design learning contexts. Excluded were non-academic materials, grey literature, and works focused exclusively on technical aspects of AI without educational or design relevance. Publications lacking methodological clarity or academic grounding were also omitted. The selected literature was analysed through a three-stage interpretive process. In the first stage, recurring concepts and theoretical motifs were identified across sources. In the second, these ideas were synthesised within four major thematic clusters: co-design methodologies, Gen-AI technologies, interdisciplinary education, and contemporary design pedagogy. In the third stage, the findings were interpreted through a speculative lens, constructing a conceptual model of how Gen-AI may operate as a cognitive and dialogical agent within design education. This process allowed for the identification of both convergent trends and conceptual blind spots across disciplines. While the review follows the general logic of systematic inquiry, it remains intentionally synthetic and reflective in character. The use of Google Scholar, though comprehensive, may have limited access to certain indexed databases, and the rapidly evolving nature of AI research implies that some emergent works might not yet be represented. Nevertheless, the combination of transparent selection criteria, iterative analysis, and cross-disciplinary synthesis ensures that the findings presented here form a coherent and methodologically grounded contribution to the discourse on Gen-AI in participatory and interdisciplinary design education.

3. Results

3.1. Design education

Contemporary design education is undergoing a moment of critical reflection. In order to retain its relevance within the increasingly competitive and fragmented landscape of higher education, it must pursue experimental and decentralised models of teaching, expand beyond traditional design boundaries, and engage actively with the realities of a volatile, uncertain, complex, and ambiguous (VUCA) world. As Frascara (2021) points out, many design schools tend to accept and promote overly positive views of themselves. Meanwhile, the growing complexity and procedural redundancy characterising modern industries demand not just design expertise, but also strategic

thinking, systems orientation, and the ability to communicate change with clarity.

Wicked problems —complex societal, environmental, and institutional challenges— require more than formal skills; they call for design methods grounded in research, iteration, and informed transformation (Rittel & Webber, 1973). Rapid technological shifts further accelerate the need for tools and mindsets drawn from design thinking, particularly as design increasingly permeates non-design fields, such as in the growing relevance of legal design (Wszołek & Płuchowska, 2021). Designers today often must independently extend their competencies into the social sciences and humanities, as understanding human behaviour and societal dynamics has become both essential and –for those with art school backgrounds– a significant barrier. Bridging disciplinary paradigms enables the creation of new innovation environments and suggests the need for institutionalised transdisciplinary models to educate designers of change (Self et al., 2019). To support this shift, design educators must reconsider their role and adapt to new educational conditions shaped by three critical areas: tools and technologies, users and their environment, and methodology.

The area of tools and technologies is still, albeit often mistakenly, treated as the dominant axis in formal design education- ranging from propaedeutic courses to applied studio practices and digital techniques. Yet this domain experiences the most dynamic transformations. New tools rarely redefine design itself, but they do reshape the narrative around it. In this context, the educator's task is not to chase technological novelty, but to foster experimentation, critical thinking, and resilience. Encouraging students to learn by doing —and crucially, to learn by failing— supports the development of a creative mindset. According to Jaspers (2021), curiosity arises as a fundamental human inclination to engage with what is unknown. Updating one's skills and knowledge is essential, but constructivist pedagogy reminds us that no knowledge exists independently of the learner (Schön, 1983).

The user and their environment form the second area. This includes culture, society, communication, and language, domains that, despite global change, remain relatively stable. Design recipients become the central object of empirical inquiry and the ultimate addressees of outcomes, as evidenced by socially-oriented design doctrines (Manzini, 2015). Despite generational shifts, people and their cultures evolve slowly. This stability enables shared understanding through language, codes, and symbols. In this context, the educator's role is to build scientific attitude, promoting empirical inquiry and reflective

observation. For students, it requires cultivating divergent thinking and immersing themselves in ethnographic and contextual research, aiming at resilient, context-aware design outcomes.

The area of methodology binds the other two. While numerous synonyms for design methods exist, they all refer to the same underlying process logic formalised in the 1960s: research → strategy → creation → testing → implementation → evaluation (Buchanan, 1992). Although less dynamic than the previous two areas, methodological literacy is arguably more critical than ever. Students should not merely apply tools; they must understand the rationale behind methods. The educator's responsibility is to secure a safe but rigorous design process, guarding against shortcuts, encouraging evidence-based decisions, and ensuring that design is grounded in coherent, strategic reasoning. Taken together, these three areas indicate that the future of design education lies in a shift from formal instruction to the education of attitudes, primarily, the scientific attitude and the creative attitude. The former is grounded in curiosity, openness, and critical inquiry. The latter enables students to see possibilities and act on them with courage and vision. There may be no single formula for good design, but there is a guiding principle: the cooler the head (scientific attitude), the warmer the heart (creative attitude). A synthetic overview of the three areas of design education is presented in Table 1; it includes a brief characterization of these areas and predefines the roles of the academic teacher and the student to better illustrate the system of social role dependencies in relation to key educational domains.

Table 1: Overview of the three areas of design education (source: own study)

Level of application	Change dynamics	Role of the academic teacher	Role of the student in the learning process
Tools and technologies level	High change dynamics due to the development of design tools and technologies	Supporting critical thinking Feedback culture Fostering a creative attitude	Independent development and experimentation Knowledge updating Learning by doing
User and context level	Low dynamics of social and cultural system change	Context control Feedback culture Non-evaluative observation Fostering a scientific	Exploration of resources Knowledge updating
Methodological level	Stable level of design methodology application	Context control Process safeguarding	Applying the logic of the design process

One of the most pressing challenges in contemporary design education lies in the meaningful integration of participatory (co-design) and interdisciplinary

approaches into pedagogical practice (Sanders & Stappers, 2014). While these two dimensions are widely recognized as foundational to the future of design—enabling collaboration across knowledge domains and fostering more inclusive, context-sensitive outcomes—their systematic implementation often exceeds the operational and institutional capacities of most design schools. Although curricular formats that simulate real-world design collaboration with external stakeholders (e.g., NGOs, companies, public institutions) have become common, they tend to prioritize project-based engagement over truly interdisciplinary or participatory learning (Manzini, 2015). These collaborations are often limited to the incorporation of a single external viewpoint, typically constrained by the logistical realities of semester timelines and academic structure. As a result, they cannot substitute for the full complexity of co-design processes, nor can they replicate the epistemic diversity required in interdisciplinary design. The emergent and open-ended nature of design learning—often rooted in exploration rather than problem-solving—poses an additional barrier to institutionalizing multi-stakeholder or cross-disciplinary collaboration. Sustaining ongoing interaction with diverse actors, particularly from outside the academic setting, is resource-intensive and difficult to scale in formal education contexts (Björgvinsson et al., 2012). In this regard, Gen-AI emerges as a potentially valuable complement to traditional pedagogical formats (Luckin et al., 2016). Not as a replacement for real human interaction, but as a speculative and experimental medium through which students can engage with diverse stakeholder logics, simulate alternative perspectives, and encounter unfamiliar bodies of knowledge. Gen-AI can be deployed to approximate external voices—such as those of community members, policy experts, engineers, or marginalized users—thereby offering learners access to the kinds of dialogical complexity that are often inaccessible within the walls of a design studio. Framed this way, Gen-AI is not merely a technical aid or productivity tool, but a pedagogical actor capable of supporting reflective, adaptive, and participatory learning. It allows students to rehearse the negotiation of competing values, model the dynamics of stakeholder interaction, and prototype interdisciplinary dialogues, all without the logistical burden of convening actual multi-actor constellations (Gaver, 2012). While clearly not a substitute for live collaboration, Gen-AI may help expand the conceptual and ethical repertoire of students, preparing them for the challenges of real-world co-design through critical simulation and imaginative engagement.

3.2. Participatory and interdisciplinary design

The development of PD is closely linked to the evolution of design as a reflective and cognitive practice, particularly during the 1960s and 1970s (Curedale, 2018). One of the earliest and most influential initiatives in this field was the Nordic research project UTOPIA, often cited as a foundational moment for PD (Garson, 1995). The UTOPIA project brought together computer scientists and printing industry trade unions in Sweden, aiming to develop computer tools tailored to employees' needs and working conditions. This collaboration emphasised the importance of workers' experiential knowledge in shaping emerging technologies, a principle that remains central to PD today.

Although PD is not a novel approach to problem-solving, recent years have witnessed a renewed interest in inclusive methodologies that involve diverse groups of users at various stages of the design process. PD, often used interchangeably with terms such as collaborative design or co-design, emphasises the active engagement of stakeholders, those who will ultimately use, deliver, or be affected by a product or service. As Burkett (2012: 4) notes, PD is about «collaborating, including and designing with people that will use, deliver or engage with a service or product». Importantly, co-design is not a unified or formalised methodology in itself. Instead, it draws upon existing design models such as the Double Diamond (systemic design framework) (Design Council, 2025), design thinking frameworks (Curedale, 2018) or the practical application of theory of change (ToC) (Rajagopalan & Spreitzer, 1997). Most scholars referencing co-design situate it within a structured design process that includes phases such as *discover, define, develop, and deliver*, or in design thinking terms: *empathise, define, ideate, and implement* (Brown, 2019). PD is fundamentally rooted in the epistemological logic of design itself- an iterative process grounded in the analysis of existing conditions, the articulation of desired future states, and the realization of change through creative action. This logic typically unfolds through a structured process encompassing problem framing, ideas generation, prototyping, and testing (Cross, 2006; Lawson, 2005). In participatory settings, these stages are not merely technical operations, but shared acts of inquiry and negotiation between designers and stakeholders. As it emphasizes, the process begins with understanding and critically diagnosing the current situation (*as-is*), followed by the formulation of a *to-be* scenario that reflects stakeholders' values, needs, and aspirations (Buchanan, 1992). The realisation of this envisioned scenario is achieved through cycles of co-creative activity—typically involving ideation, low— and high-fidelity prototyping, and iterative user testing (Sanders & Stappers, 2008).

This structured, yet open-ended process mirrors the broader paradigm of design as both reflective and generative. As Cross (2006) put it, design thinking involves a «third culture» of knowing —distinct from science and the humanities— that privileges synthesis, iteration, and human-centredness. Moreover, contemporary research increasingly frames this process as one of shared value, where ideation and prototyping become platforms for negotiating meaning and power among diverse participants (Simonsen & Robertson, 2012). Thus, PD is not only about creating solutions but also about collectively constructing the conditions under which those solutions become possible and meaningful. What sets PD apart is its foundational assumption that users are not just passive recipients but «experts in their own lived experience». Their involvement is not only beneficial for the accuracy and usability of design outcomes, but also for fostering ownership and reducing resistance to change. As Bratteteig explains, «The main thought [of co-design] was that the users of future system(s) were experts in their own work, and that their knowledge was needed in systems design. Moreover, involving users would contribute to the knowledge upon which the systems were built, would enable people to develop realistic expectations, and thus would reduce resistance to change» (Bratteteig, 2003, citado en Fuglerud, 2014: 34). In this sense, PD is deeply intertwined with democratic ideals and empowerment, positioning users as co-creators of systems and experiences that shape their daily lives.

Contemporary design education increasingly incorporates participatory approaches, where designers are no longer seen solely as authors of solutions, but as facilitators of co-creation processes with users and stakeholders (Örnekoglu-Selçuk et al., 2023). Co-design —understood as designing *with* rather than *for*—is gaining significance in the context of increasingly complex social, economic, and environmental challenges. From this perspective, design education should not only convey knowledge and techniques, but also cultivate an appropriate mindset, namely, the belief that all people are creative and capable of actively participating in design processes.

Research shows that effective integration of co-design into design curricula requires constructivist teaching methods that combine theory with practice, provide students with direct experience in working with users, and support learning through action and reflection (Christiansson et al., 2018). These efforts are reinforced by the use of generative methods, design games, and iterative project sessions, which deepen engagement and understanding of the process. Reducing hierarchy between students and instructors, increasing student autonomy in course design, and fostering collaboration between academia and industry help create an educational environment aligned with

co-design values. Moreover, the integration of transdisciplinary approaches allows students to move beyond the boundaries of a single discipline, introducing diverse perspectives into design education and opening students to new contexts and forms of collaboration (Örneköglü-Selçuk et al., 2023).

Despite its many benefits, co-design education faces several barriers. Common challenges include educators' tendency to retain the role of prescriptive experts, structural barriers resulting from mono-disciplinary curricula, and practical constraints such as limited time and resources for conducting authentic co-design activities. Additionally, low levels of student confidence often hinder the development of open yet well-structured collaborative exercises. A significant challenge remains the lack of established models and tools for assessing the soft skills developed through co-design education, which complicates the evaluation of student progress and the comparability of learning outcomes. Additionally, fear of losing «authorship» and the cultural presence of the «designer's ego» continue to hinder the adoption of a truly collaborative attitude, one that requires the sharing of creative authority and openness to the unpredictability of the process. Subsequently, interdisciplinary education in design is both a promising and complex pedagogical endeavor. According to Huutoniemi et al. (2010), «interdisciplinarity» refers to the integration of theories and methods across different disciplines in order to achieve a more comprehensive understanding of complex problems. A key feature of this approach is collaboration and mutual adaptation between disciplines, which fosters the development of all fields involved. «Transdisciplinarity» goes a step further, transcending disciplinary boundaries entirely to create new, unified theoretical and methodological frameworks. It often draws on expertise not only from across the sciences and humanities but also from non-academic actors, leading to the formation of new disciplines, subdisciplines, or hybrid fields. In the context of design —particularly design focused on systemic change— both approaches offer solid foundations for identifying and addressing social, political, environmental, and institutional challenges (Cutler, 2008). Despite growing recognition of their value, there remain significant gaps in transdisciplinary research and education models in design (Muratovski, 2021). At the educational level, one of the main drivers of interdisciplinarity is the opportunity to apply knowledge in practical design work. The direct combination of theory and practice —through design assignments— enables students to integrate perspectives and develop their ability to synthesise knowledge (Self et al., 2019). Carefully constructed curricula and students' positive attitudes toward cross-disciplinary learning also play a crucial role. Moreover, increasing awareness of the differences and comple-

mentarities between design and engineering perspectives builds students' capacity for critical reflection and for recognizing the limitations of their own disciplines.

On the other hand, interdisciplinary education faces several obstacles, including instructor bias, lack of institutional coordination, conflicting teaching methods, and challenges in assessing interdisciplinary learning outcomes. Additionally, students' concerns about employability and the ambiguity of their professional identity (e.g., designer vs. engineer) may undermine their engagement with cross-disciplinary approaches. As Bracken et al. (2015) emphasize, effective interdisciplinary education also requires the ability to navigate shifting socio-political contexts and the flexibility to engage with diverse stakeholders. Ultimately, while interdisciplinary approaches in design hold great potential for addressing complex problems, their success depends on thoughtful organizational structures, pedagogical commitment, and a culture of collaboration that genuinely transcends disciplinary boundaries.

4. Gen-AI in participatory and interdisciplinary design

Taking into account the Frayling distinction in design research, the most influential research project implementing Gen-AI comes from research through design (Frayling, 1994). A literature review shows that Gen-AI is primarily used in the design process to support the ideation phase and prototyping. Interestingly, some researchers explore the use of Gen-AI not only as a creative tool helping to prototype ideas but also as a substitute for expert knowledge and as an argumentative partner within the design process. Scholars highlight that recent developments in Gen-AI enable emerging forms of interaction between humans and machines, particularly in areas such as argumentation, participatory methods, and creative deliberation, thereby challenging traditional boundaries between human reasoning and algorithmic output. Despite the ubiquity of Gen-AI in both technological and design discourse, the field remains complex and fragmented, with key trajectories often difficult to delineate (Dove et al., 2017). Recent systematic reviews of the literature suggest a marked acceleration in AI-related design research, a trend frequently attributed to the maturation of Gen-AI technologies. The literature identifies several conceptual perspectives through which AI's role in design is currently being theorised and operationalised. A dominant strand frames AI as a tool within the design process, where it enhances or transforms existing workflows. In this context, researchers distinguish between different functional roles: 1) Substitutive systems, where AI performs specific tasks independently, guided

and evaluated by human designers; 2) Supportive systems, where AI tools extend human capabilities- for instance, through rapid prototyping or data analysis; 3) Augmentative systems, where AI introduces computational capacities that exceed human limitations and become indispensable to the task (Fang et al., 2025). A second body of literature explores AI as a design material, a source of content (e.g., text, imagery, 3D models) that can be interpreted, manipulated, or recombined by human designers. From this perspective, generative systems do not merely serve as tools; they become part of the expressive vocabulary of design. Researchers explore various strategies for integrating such materials into creative workflows (Paul, 2022). On a more abstract level, theoretical debates have begun to interrogate the ontological and epistemological implications of AI in design (Sanderson et al., 2023). Scholars ask not only what AI does within the design process, but also what it is concerning design practice and knowledge production. As AI increasingly shapes design outcomes and decision-making logics, traditional notions of authorship, agency, and creativity are being redefined (Edmonds, 2022).

The last emerging strand, which is crucial for this paper, sees AI as a collaborator or co-creator- an agent capable of interacting with humans in dynamic and iterative design processes. Here, the focus shifts to mixedinitiative co-creativity (MICC) (Yannakakis et al., 2014), where both human and AI actors contribute to ideation and conceptual development. Yannakakis et al. (2014) demonstrated that MICC, by offering computational initiatives, disrupts cognitive fixation and enhances lateral thinking. Research in this area examines how generative models can engage in productive, and at times argumentative, dialogue with designers, influence team dynamics, and facilitate new forms of PD (Li et al., 2024).

5. Speculative discussion and conclusions: Gen-AI in supporting participatory and interdisciplinary design education

While a growing body of research addresses the use of Gen-AI in PD practice and design research, relatively little has been written about its role in design education, particularly in cultivating co-design and interdisciplinary competencies. To explore this potential, it is useful to return to the three-level framework outlined earlier: tools and technologies, design methodology, and the socio-cultural context. This tripartite model helps clarify where and how Gen-AI might be most effectively integrated into the educational process, not as a substitute for human learning, but as a catalyst for its reconfiguration.

- 1) The Tools and Technologies Dimension: There is little doubt that Gen-AI is transforming the tools of design practice at a fundamental level, just as digital tools once redefined the field in the shift from analog to computational design. Generative models such as GPT, DALL·E, Midjourney, and Stable Diffusion accelerate the early stages of the creative process: from ideation and concept generation to visual prototyping and storytelling. What distinguishes these tools is not only their generative capacity, but their discursive nature. They require the designer to articulate intent, context, and nuance in natural language, whether through prompting, scripting, or iterative dialogue. In this sense, we are witnessing a shift from «visual literacy to language-based design literacy». The designer's skillset must now include elements of creative writing, semantic awareness, and narrative construction. Prompt engineering, contextual framing, and vocabulary choice are no longer peripheral; they are central to shaping design outcomes. Paradoxically, linguistic competence—once seen as secondary in visual disciplines—may become a key marker of design expertise in AI-mediated workflows.
- 2) The Socio-Cultural Dimension: At the level of users, stakeholders, and contexts, Gen-AI opens new possibilities for simulation-based learning. In educational settings where logistical and institutional constraints make it difficult to involve real users or external experts, AI agents can be used to approximate the presence of diverse perspectives. Whether simulating a marginalized community member, a policymaker, or a technical specialist, Gen-AI can serve as a stand-in interlocutor, a synthetic voice through which students learn to negotiate values, test assumptions, and explore context-sensitive design choices. This does not replace real-world collaboration, but it enables «pre-collaborative rehearsal», a form of reflective engagement that prepares students for more effective co-design. In this way, AI can act as a cognitive and discursive simulator: training empathy, pluralism, and contextual reasoning. Much like flight simulators help pilots rehearse emergency scenarios, Gen-AI can help designers practice complex interpersonal and interdisciplinary scenarios before encountering them in the field.
- 3) The Methodological Dimension: Of the three dimensions, methodology is perhaps the least susceptible to automation. While Gen-AI can support individual stages of the design process (e.g., research synthesis, strategy formulation, user scenario generation), the internal logic and

discipline of design methodology —its flow from insight to implementation— must remain under human control. Models such as design thinking, double diamond, or research-through-design provide a scaffold for action that cannot be entirely externalized or delegated.

Gen-AI may offer inputs, suggestions, or alternative framings, but it lacks the capacity to determine the appropriateness of a method or the ethical implications of a decision. The role of the educator here is to anchor students in process literacy: to help them distinguish between assistance and authority, between suggestion and strategy. While AI may support the «how», it is the designer who must own the «why» and the «for whom».

The integration of emerging technologies such as generative artificial intelligence (Gen-AI) into design education opens up new possibilities but also brings a number of significant challenges that cannot be overlooked. First and foremost, the rapid pace of technological development makes it difficult for both educators and institutions to keep up. Tools based on Gen-AI, natural language interfaces (e.g., Python, JSON, PromptML), and platforms such as Runway, ChatGPT, DALL·E, or Adobe Firefly are updated more frequently than academic cycles can accommodate. As a result, it becomes nearly impossible to establish a stable, empirical body of knowledge that can be systematically transmitted to students. The fluid and ever-changing nature of technology creates a context of epistemic uncertainty, where both teachers and learners operate in shifting conceptual terrain.

Another major obstacle lies in the integration of novel technological concepts into existing curricula. Technological barriers, uneven levels of digital competence among teaching staff, and infrastructural limitations mean that the adoption of advanced tools demands far more than goodwill, it requires structural change. Furthermore, legal and economic considerations, such as ongoing debates over intellectual property rights (IPR) and the opacity of commercial AI algorithms, hinder the free flow of knowledge and best practices. Compounding this is the noticeable lack of communication between designers and AI developers, which leads to the production of systems that are ill-suited to design contexts and workflows.

From a pedagogical perspective, social and psychological factors must also be acknowledged. Student frustration resulting from unpredictable AI behavior, system errors, or interface limitations can lead to disengagement and diminished learning outcomes. At the same time, the absence of clear standards for integrating AI into the design process makes it difficult to assess

outcomes or define educational success. In student projects, time estimation and iteration often prove problematic, particularly in data gathering or managing AI output, leading to delays and inefficiencies.

Ultimately, there remains the fundamental question of professionalism and responsibility. Even the most advanced AI system does not replace the designer as the ethical, strategic, and process-oriented agent. While Gen-AI can assist by simulating external stakeholders or providing access to specialized knowledge, it does not act as the «gatekeeper» of the design process, it does not make decisions, assess context, or take responsibility for outcomes. For this reason, the integration of AI into design education must be pursued not only with enthusiasm but also with caution: as a pedagogical experiment that requires critical reflection, methodological oversight, and clearly defined educational objectives.

In conclusion, the integration of AI and intelligent technologies into design education—despite the many challenges posed by their dynamic nature and the need to adapt pedagogical models—offers substantial opportunities for students to develop innovative solutions and essential competencies for their future careers. What becomes crucial is their methodical incorporation, continuous examination, and measurement of effectiveness, both in the short term (at the level of learning outcomes within specific courses) and in the long term (in terms of professional competencies, employability, and the evolution of design as a discipline). This calls for systematic pedagogical experimentation, including case study simulations, and the development of clear educational standards for teaching co-design and interdisciplinary collaboration with Gen-AI. Equally important is the establishment of shared ethical and methodological frameworks that ensure responsible, transparent, and context-sensitive implementation of intelligent technologies in design learning environments.

References

- AUERNHAMMER, Jan. 2020. «Human-centered AI: The role of human-centered design research in the development of AI». In Boess, S., Cheung, M. and Cain, R. (eds.), *Synergy - DRS International Conference 2020*, 11-14 August, Held online, pp. 1315-1333. <https://doi.org/10.21606/drs.2020.282>
- BJÖRGVINSSON, Erling, EHN, Pelle, HILLGREN, Per-Anders. 2012. «Design things and design thinking: Contemporary participatory design challenges». *Design Issues*, 28 (3). Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, pp. 101-116. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00165

- BRATTEIG, Tone. 2003. «Making change: Dealing with relations between design and use». In B. Floyd et al. (eds.), *Participatory Design Conference Proceedings*. Malmö: ACM Press.
- BRACKEN, Louise J., BULKELEY, Harriet, WHITMAN, Gail. 2015. «Transdisciplinary research: Understanding the stakeholder perspective». *Journal of Environmental Planning and Management*, 58 (7): 1291-1308.
<https://doi.org/10.1080/09640568.2014.921596>
- BROWN, Tim. 2019. *Change by Design, Revised and Updated: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. New York: HarperCollins.
- BUCHANAN, Richard. 1992. «Wicked problems in Design Thinking». *Design Issues*, 8 (2). Cambridge, MA, USA: The MIT Press, pp. 5-21.
<https://doi.org/10.2307/1511637>
- BURKETT, Ingrid. 2012. *An Introduction to Co-design*. Sydney: Knode.
- CHRISTIANSSON, Jorn, GRÖNVALL, Erik, YNDIGEGN, Signe L. 2018. «Teaching participatory design using live projects: Critical reflections and lessons learnt». In *PDC '18: Proceedings of the 15th Participatory Design Conference*, (1), August 20-24, 2018. Belgium: Hasselt and Genk, 11 pp.
<https://doi.org/10.1145/3210586.3210597>
- CROSS, Nigel. 2006. *Designerly Ways of Knowing*. London: Springer.
- CUREDALE, Robert. 2018. *Design Thinking: Process and Methods Manual* (4th ed.). Los Angeles, CA: Design Community College Inc.
- CUTLER, Terry. 2008. *Venturous Australia: Building Strength in Innovation* [Cutler Review]. Canberra: Department of Innovation.
- DESIGN COUNCIL. 2025. «The Double Diamond: A universally accepted depiction of the design process». Dostęp online. Available at:
<https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/the-double-diamond/>
- DOVE, Graham, HALSKOV, Kim, FORLIZZI, Jodi, ZIMMERMAN, John. 2017. «UX design innovation: Challenges for working with machine learning as a design material». In *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Denver, CO, USA, pp. 278-288.
<http://dx.doi.org/10.1145/3025453.3025739>
- EDMONDS, Ernest. 2022. «AI, creativity, and art». In Vear, Craig & Poltronieri, Fabrizio (eds.) *The Language of Creative AI*. Cham: Springer International Publishing, pp. 57-71.
- FANG, Cong, ZHU, Yujie, FANG, Le, LONG, Yonghao, LIN, Huan, CONG, Yangfan, WANG, Stephen J. 2025. «Generative AI-enhanced human-AI collaborative conceptual

- design: A systematic literature review». *Design Studies*, 97. Amsterdam: Elsevier, Art. 101300. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2025.101300>
- FRASCARA, Jorge. 2021. *A History of Design Education: Constructing the Foundations for Designers of Tomorrow*. London: Bloomsbury Visual Arts.
- FRAYLING, Christopher. 1994. «Research in art and design». *Royal College of Art Research Papers*, 1 (1), pp. 1-5.
- FUGLERUD, Kristin Skeide. 2014. *Inclusive Design of ICT: The Challenge of Diversity*. Oslo: University of Oslo, Faculty of Humanities.
- GARSON, G. David. 1995. *Computer Technology and Social Issues*. Hershey: IGI Global.
- GAVER, William. 2012. «What should we expect from research through design?». In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: Association for Computing Machinery, pp. 937-946. <https://doi.org/10.1145/2207676.2208538>
- HUUTONIEMI, Katri, KLEIN, Julie T., BRUUN, Henrik, HUKKINEN, Jan. 2010. «Analyzing interdisciplinarity: Typology and indicators». *Research Policy*, 39 (1). Amsterdam: Elsevier, pp. 79-88. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.09.011>
- JASPERS, Karl. 2021. *The Idea of the University*. Princeton: Princeton University Press. (Pierwotne wydanie, 1946).
- LAWSON, Bryan. 2005. *How Designers Think: The Design Process Demystified* (4th ed.). Oxford: Architectural Press.
- LI, Jie, CAO, Hancheng, LIN, Laura, HOU, Youyang, ZHU, Ruihao, EL ALI, Abdallah. 2024. «User experience design professionals' perceptions of Generative Artificial Intelligence». In *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI '24), May 11-16, 2024, Honolulu, HI, USA: ACM, 18 pages. <https://doi.org/10.1145/3613904.3642114>
- LOU, Yongqi, NORMAN, Don, THACKARA, John, SOTAMAA, Yrjö, SOMERSON, Rosanne, IMBESI, Luca, MANZINI, Ezio, WHITNEY, Patrick, HILL, Dan, MA, Jin. 2025. «DesignS: World design cities Shanghai Manifesto 2024». *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 11 (2). Amsterdam: Elsevier, pp. 236-246. <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2025.05.003>
- LUCKIN, Rose, HOLMES, Wayne, GRIFFITHS, Mark, FORCIER, Laurie B. 2016. *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. London: Pearson.
- MANZINI, Ezio. 2015. *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- MURATOVSKI, Gjoko. 2021. *Research for Designers: A Guide to Methods and Practice*. London: Routledge.

- ÖRNEKOĞLU-SELÇUK, Meltem, EMMANOUIL, Maria, HASIRCI, Deniz, GRIZOTI, Maria, VAN LANGENHOVE, Luk. 2023. «A systematic literature review on co-design education and preparing future designers for their role in co-design». *CoDesign*, 20 (2). United Kingdom: Taylor & Francis, pp. 351-366.
<https://doi.org/10.1080/15710882.2023.2242840>
- PAUL, Christiane (ed.). 2022. *A Companion to Digital Art*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- RAJAGOPALAN, Nandini, SPREITZER, Gretchen M. 1997. «Toward a theory of strategic change: A multi-lens perspective and integrative framework». *Academy of Management Review*, 22 (1). Valhalla, New York: Academy of Management, pp. 48-79. Available at <https://www.jstor.org/stable/259224>
- RITTEL, Horst W. J., WEBBER, Melvin M. 1973. «Dilemmas in a general theory of planning». *Policy Sciences*, 4 (2). Amsterdam: Springer, pp. 155-169. Available at: <https://www.jstor.org/stable/4531523>.
- SANDERS, Elizabeth B. N., STAPPERS Pieter Jan. 2008. «Co-Creation and the new landscapes of design». *CoDesign*, 4 (1). United Kingdom: Taylor & Francis, pp. 5-18. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>
- SANDERS, Elizabeth B. N., STAPPERS, Pieter Jan. 2014. «Pieter Jan Probes, toolkits and prototypes: Three approaches to making in codesigning». *CoDesign*, 10 (1). United Kingdom: Taylor & Francis, pp. 5-14.
<https://doi.org/10.1080/15710882.2014.888183>
- SANDERSON, Conrad, DOUGLAS, David, LU, Qinghua, SCHLEIGER, Emma, WHITTLE, Jon, LACEY, Justine, NEWNHAM, Glenn, HAJKOWICZ, Stefan, ROBINSON, Cathy, HANSEN, David. 2023. «AI ethics principles in practice: Perspectives of designers and developers». *IEEE Transactions on Technology and Society*, 4 (2), pp. 171-187. <https://doi.org/10.1109/TTS.2023.3257303>
- SCHÖN, Donald A. 1983. *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books.
- SELF, John A., EVANS, Martyn, JUN, Tae, SOUTHEE, David. 2019. «Interdisciplinary: Challenges and opportunities for Design Education». *International Journal of Technology and Design Education*, 29 (4). Amsterdam: Springer, pp. 843-876. <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9460-5>
- SIMONSEN, Jesper, ROBERTSON, Toni (eds). 2012. *Routledge International Handbook of Participatory Design*. New York: Routledge.
- Wszołek, Mariusz, PŁUCHOWSKA, Dorota. 2021. «To teach Legal Design – Change design by design». *International Journal of English and Cultural Studies*, 4 (1). USA: Redfame Publishing, pp. 45-49. <https://doi.org/10.11114/ijecs.v4i1.5193>

YANNAKAKIS, Georgios N., LIAPIS, Antonios, ALEXOPOULOS, Constantine. 2014. «Mixed-initiative co-creativity». Available at:
https://www.um.edu.mt/library/oar/bitstream/123456789/29459/1/Mixed-initiative_co-creativity.pdf

La irrupción de la inteligencia artificial en la universidad está cambiando la manera en que enseñamos, aprendemos y nos relacionamos con el conocimiento. Este sexto volumen de la colección *Via Docendi*, titulado **Inteligencia Artificial al servicio de la docencia universitaria: Innovación y futuro**, reúne experiencias y reflexiones que muestran cómo la IA puede ser una compañera de viaje valiosa en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje.

A través de las voces de docentes e investigadores de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, junto con aportaciones de universidades nacionales e internacionales, este libro ofrece una mirada plural y enriquecedora sobre el impacto de la IA en la educación superior. Sus capítulos abordan tanto los avances tecnológicos como las preguntas éticas y pedagógicas que surgen al integrarla en el aula. Exploran cómo estas herramientas pueden impulsar la creatividad, personalizar la enseñanza, optimizar el trabajo docente y favorecer una colaboración más interdisciplinar.

Más que una celebración de la tecnología, este volumen es una invitación a reflexionar sobre el sentido humano de la innovación. Se reafirma el compromiso con una educación crítica, ética y abierta al futuro, que utilice la inteligencia artificial no como un fin, sino como un medio para construir una docencia más inclusiva, consciente y transformadora.

