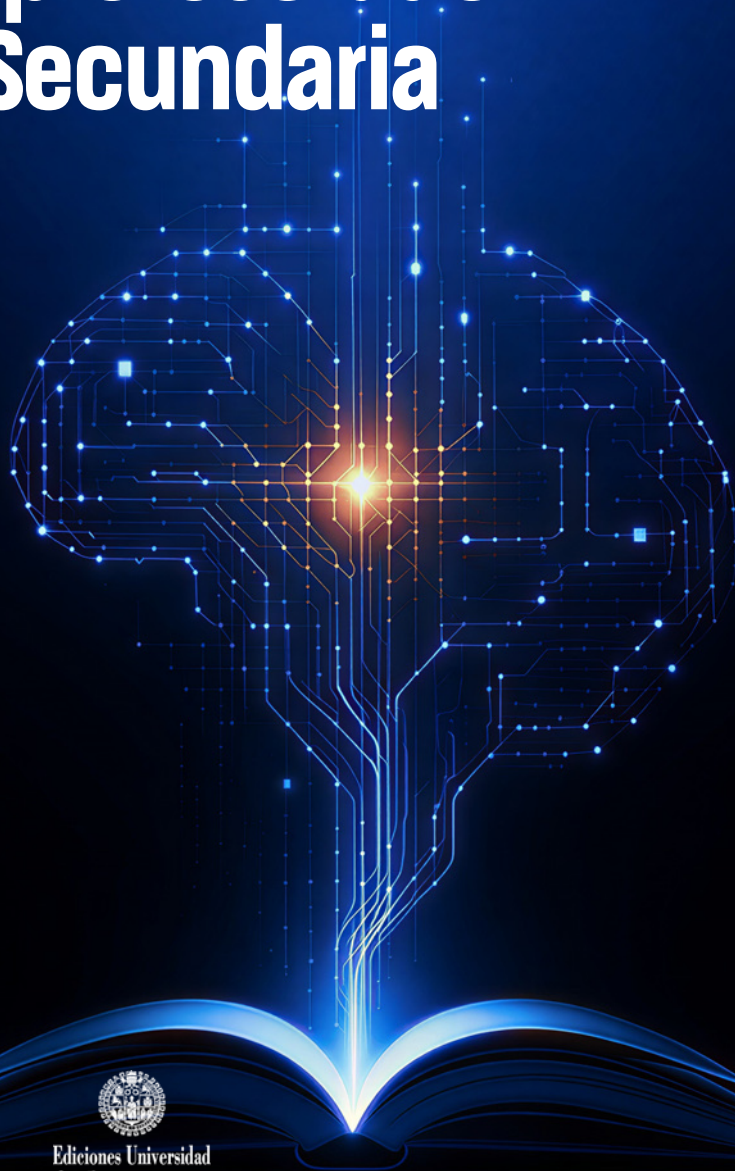


Carmen López Esteban (ed.)

La Inteligencia Artificial en la formación del profesorado de Secundaria



AQUILAFUENTE
A



Ediciones Universidad
Salamanca

La Inteligencia Artificial en la formación del profesorado de Secundaria

Carmen López Esteban (ed.)

La Inteligencia Artificial en la formación del profesorado de Secundaria



Ediciones Universidad
Salamanca

AQUILAFUENTE, 401

©

Ediciones Universidad de Salamanca
y los autores

1ª edición: junio, 2026
ISBN: 978-84-1091-248-9 (PDF)
978-84-1091-249-6 (POD)
DOI: <https://doi.org/10.14201/0AQ0401>

Ediciones Universidad de Salamanca
Plaza San Benito, s/n
E-37002 Salamanca (España)
<http://www.eusal.es>
eusal@usal.es

Realizado en UE - Made in EU

Diseño y maquetación:
Helvética edición y diseño


Impresión y encuadernación:
Gráficas Lope
C/ Laguna Grande, 2, Polígono «El Montalvo II»
www.graficaslope.com
37008 Salamanca. España

Obra sometida a proceso de evaluación mediante sistema de doble ciego


Ediciones Universidad de Salamanca es miembro de la UNE
Unión de Editoriales Universitarias Españolas
www.une.es



Usted es libre de: Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Ediciones Universidad de Salamanca no revocará mientras cumpla con los términos:

 Reconocimiento — Debe reconocer adecuadamente la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.

 NoComercial — No puede utilizar el material para una finalidad comercial.

 SinObraDerivada — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado.



Catalogación de editor en ONIX accesible en <https://www.dilve.es>

Índice

Presentación	11
--------------------	----

MÓDULO 1. Fundamentos de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación

Fundamentos de la Inteligencia Artificial Generativa: Arquitectura, Entrenamiento y Aplicación Educativa	23
<i>Antonio Matei Martín</i>	

IA Generativa: sentando bases	39
<i>Saúl Vicente Moral, Carlos Marcos Sánchez, María José Daniel Huerta</i>	

IA Generativa: uso y aplicación en entornos educativos	59
<i>Carlos Marcos Sánchez, Saúl Vicente Moral, María José Daniel Huerta</i>	

Ética y sociedad en la era de la IA en educación	77
<i>Rubén Delgado Álvarez, Silvia Hernández Castellano, Rodrigo Morchón García</i>	

MÓDULO 2. De la teoría a la práctica. Programas formativos basados en IA en cada una de las especialidades en el Máster de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas

Proyecto de formación sobre escuela, familia, IA y Justicia Social	91
<i>David Doncel Abad</i>	

El doble filo de la emocionalidad y la naturalidad en la detección de textos humanos y artificiales	107
<i>María J. Sánchez, María Fernández, Beatriz Bermúdez-Margaretto</i>	

Inteligencia artificial y parasitología en la ESO: innovación docente en Biología	131
<i>Rodrigo Morchón García, José Manuel Fernández Ábalos, Jesús de la Torre Laso, Iván Rodríguez-Escolar, Manuel Collado-Cuadrado, Elena Infante González-Mohino, Alfonso Balmori-de la Puente</i>	
Transversalidad de la IA en innovación docente (Especialidad de Tecnología)	145
<i>José Antonio Novoa López, Luis Torres</i>	
Retos docentes en torno al uso ético de IA en Historia del Arte	157
<i>Juan Pablo Rojas Bustamante, Elena Muñoz Gómez</i>	
Aprendo a emprender con IA	177
<i>Ángela González</i>	
La Inteligencia Artificial en la formación inicial docente: experiencias en tres especialidades del Máster de Profesorado	191
<i>Elena Pascual Corral, Judit García-Ferrero, María Isabel González Bravo, David López Díaz, M^a Dolores Merchán Moreno, Aurora Pérez Fonseca, María Jesús Santos Sánchez</i>	
La IA como recurso didáctico y herramienta artística en «Innovación Docente en la especialidad en Dibujo»	213
<i>Beatriz Escribano Belmar</i>	
Evolución de las percepciones y competencias en Inteligencia Artificial del profesorado de Matemáticas en formación: un análisis longitudinal (2022-2026)	233
<i>Cristina Almaraz-López, Fernando Almaraz-Menéndez, Carmen López-Esteban</i>	
Integración de la Inteligencia Artificial como copiloto pedagógico en la Programación Curricular de Educación Física: una experiencia práctica ...	251
<i>Alba González-Palomares, Miguel Madruga, María José Daniel, Raúl Martínez, Josué Prieto-Prieto</i>	
Propuesta de sensibilización para el uso responsable de la IA en la formación del profesorado de alemán como lengua extranjera	267
<i>María Egido Vicente, Manuel Aragón Ruiz-Roso</i>	

Cartografiando canciones: experiencias de mediación cultural impulsada por IA en la materia de Música de Educación Secundaria 283
Sara González Gutiérrez, Javier Merchán Sánchez-Jara, Carlos Sánchez García, Enrique González Gutiérrez

El uso de simuladores de alumnos a través de la IA para la mejora de la enseñanza del paisaje en ESO 299
Alejandro Gómez-Gonçalves, Diego Corrochano Fernández, Eloísa Borrallo Sánchez, Elena Martín-Pastor

Uso de la IA para la autoevaluación y el feedback en la escritura académica en inglés 313
Luisa María González Rodríguez, Patricia Muñoz Andrés

Desarrollo de la competencia digital en la formación inicial del profesorado de Educación Física: una experiencia con *InfraPlay* 333
Carlos Marcos, María José Daniel, Josué Prieto-Prieto

Materiales para el futuro: su diseño apoyado en el uso de Inteligencia Artificial 347
Patricia Torrijos Fincias, Virginia González Santamaría, Eva María Torrecilla Sánchez

La reescritura mediada por IA como estrategia de mejora del discurso escrito 361
Rosa Ana Martín Vegas

IA Generativa en el aula de Guion Audiovisual: análisis y uso responsable .. 377
Silvia Andrés García, Pablo Bartolomé del Canto, Elena Blasco García, Aníbal del Casar Regalado, Diego Galiana Vázquez, David Hernández Gil, Tomás Juárez Campos, Victoria Pañero de las Heras, Verónica Rodrigo Varela, Vega Sánchez Romero

MÓDULO 3. Premios extraordinarios en el Máster de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas (Curso 2024-2025)

Breakout educativo como estrategia de repaso del bloque de genética en 4º de ESO 393
Oihane Pérez Eскурza

Análisis comparativo de la autenticidad de problemas de libros de texto de matemáticas de Secundaria entre ChatGPT y un docente en formación	419
<i>Sara Mateos Plaza, José María Chamoso Sánchez</i>	
Game-based learning en Cultura Clásica: Anser, el Juego de la Oca (2º ESO)	429
<i>Letizia Seoane Zangrando</i>	
Repensar la evaluación inicial competencial e inclusiva en Música	443
<i>Xabier Amatria Barral</i>	
La Inteligencia Artificial como herramienta inclusiva	461
<i>Ana Sánchez-Benito, Angélica González-Arrieta</i>	
La moda como lenguaje visual: educación artística y visual en la formación de profesionales del sector de la moda y el textil	473
<i>Claudia Barba, Luis I. Barrero</i>	
Música, ciudadanía y competencia intercultural: proyecto educativo "Al mismo compás"	487
<i>Beatriz Luisa Martín Lobato, Sara González Gutiérrez, Javier Merchán Sánchez-Jara</i>	
Programación didáctica: una reflexión más allá de la norma	503
<i>Cristina Sánchez Rubio</i>	
Uso reflexivo de la IA en la formación del profesorado de alemán	523
<i>Lydia Uriarte Arreba</i>	

En la actualidad, la inteligencia artificial (IA) está transformando de forma acelerada el ámbito educativo, redefiniendo los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta transformación exige al profesorado una actualización constante para incorporar de manera eficaz y ética estas herramientas en sus prácticas pedagógicas. Conscientes de este reto, desde el Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas (MUPES) de la Universidad de Salamanca nos proponemos este libro bajo el lema “La Inteligencia Artificial en la formación del profesorado de Secundaria”, que propone un espacio de análisis y reflexión compartida sobre el impacto de la IA en los procesos educativos y en la formación inicial del profesorado. En este libro abordaremos los retos, oportunidades y transformaciones que la IA plantea para las instituciones universitarias y para el futuro de la educación en España; una propuesta innovadora y necesaria para el desarrollo profesional del profesorado en el contexto digital actual.

El enfoque presentado por el INTEF en las Orientaciones para la integración de la inteligencia artificial en la formación del profesorado, se proponen tres líneas estratégicas de actuación para abordar la integración de la IA en la formación docente:

- Uso de la IA en tareas administrativas y de gestión, con el objetivo de mejorar la eficiencia y la toma de decisiones informadas en el ámbito de la formación.
- Diseño de programas de formación docente centrados en el desarrollo de competencias en inteligencia artificial, que permitan al profesorado aplicar la IA de forma crítica y pedagógicamente significativa.
- Elaboración de orientaciones, directrices y protocolos dirigidos a tutores, diseñadores y participantes en actividades formativas, para garantizar un uso ético y coherente de estas tecnologías en el entorno formativo.

Estas estrategias se presentan en un esquema visual (Figura 1) que organiza las actuaciones según su ámbito de aplicación y su finalidad educativa.



Figura 1. Estrategias de actuación. (INTEF, 2025, p. 7). Licencia CC-BY-SA

La iniciativa de este libro parte de un análisis exhaustivo de los marcos internacionales y nacionales más relevantes. El Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (MRCDD), aprobado en 2022, ya contemplaba la necesidad de formar al profesorado en el uso ético de tecnologías emergentes como la IA. A ello se suma la Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, publicada por el INTEF en 2024, que ofrece pautas claras para su aplicación en contextos educativos no universitarios. En el ámbito internacional, destaca la publicación por parte de la UNESCO del AI Competency Framework for Teachers, un documento orientativo que estructura las competencias docentes en torno a cinco dimensiones clave y tres niveles de progresión. Estas dimensiones son: mentalidad centrada en el ser humano, la ética de la IA, los fundamentos y aplicaciones de la IA, la pedagogía de la IA y la

IA para el desarrollo profesional docente. Cada dimensión se desarrolla en tres niveles de progresión (“Adquirir”, “Profundizar” y “Crear”), permitiendo la evolución gradual de cada competencia. Este marco tiene carácter orientativo y constituye una guía interesante para los organismos responsables de la formación del profesorado, ya que presenta los objetivos que los programas de formación deben plantear para que el profesorado adquiera las competencias en IA. Este marco proporciona una base sólida para diseñar programas formativos adaptados a las necesidades y contextos diversos del profesorado. La Comisión Europea, en colaboración con la OCDE, ha publicado el informe *Empowering Learners for the Age of AI*, que recoge una serie de recomendaciones para fomentar en el alumnado la comprensión de los fundamentos de la inteligencia artificial, su impacto social y ético, así como la necesidad de desarrollar el pensamiento crítico y las competencias digitales desde las primeras etapas educativas. Esta iniciativa busca preparar a las futuras generaciones para desenvolverse de forma responsable y consciente en un entorno cada vez más influido por la IA. En el libro, se invita al profesorado a integrar esta alfabetización de manera contextualizada, en relación con su área o materia de conocimiento. Esta publicación se presenta como un recurso de referencia destinado a docentes y profesionales, manifestando la necesidad de establecer un lenguaje común en torno a la IA que permita garantizar coherencia y equidad en su aplicación educativa.

Por otro lado, la Comisión Europea, a través del Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027), busca promover un entorno educativo digital adecuado, en el que las tecnologías contribuyan no solo a mejorar la calidad de la enseñanza, sino también a potenciar habilidades para el desarrollo personal y profesional. A través de varias acciones, este plan destaca la importancia de implementar estrategias y directrices éticas que garanticen un uso responsable y efectivo de la IA, así como en el tratamiento de los datos en el ámbito educativo. En este contexto, la Comisión Europea actualizó en 2022 el Marco de Competencias Digitales para la Ciudadanía (CompDig 2.2), incluyendo las capacidades, conocimientos y ejemplos prácticos relacionados con el uso de la IA y con la gestión de datos. Por su parte, el Reglamento de Inteligencia Artificial aprobado por la Unión Europea en 2024 establece directrices claras para garantizar una IA centrada en el ser humano, especialmente en sectores sensibles como la educación.

Los principios fundamentales que se recogen en los capítulos de este libro siguen seguir unas directrices claras en el uso de la inteligencia artificial en

cualquier contexto. Son una adaptación de los Principios de la OCDE sobre IA, publicados en 2019 y actualizados en 2024, cuyo propósito es guiar en la formulación de políticas confiables y en la creación de marcos de regulación que garanticen un uso ético y responsable de la IA, promoviendo el uso de una inteligencia artificial innovadora y fiable que respete los derechos humanos y los valores democráticos. Todas las iniciativas y acciones relacionadas con el uso de la IA en la formación docente que se recogen en los capítulos de este libro se fundamentan en estos principios:

IA al servicio de la persona

La inteligencia artificial debe concebirse como un recurso complementario que potencia, pero no reemplaza, la interacción humana. Su uso debe orientarse a apoyar las tareas habituales, sin sustituir el acompañamiento personal ni la actuación humana en las actividades formativas. Aunque la IA puede ayudar a mejorar el aprendizaje y a simplificar el tiempo de tareas administrativas, su papel no puede reemplazar el esfuerzo personal ni el desarrollo de competencias esenciales para el aprendizaje.

Uso Ético

El uso de la IA debe asegurar que su aplicación no favorezca prácticas inapropiadas como el fraude académico, las desigualdades o la desinformación. Este compromiso ético no solo recae en las personas usuarias, sino involucra a todos los actores del ecosistema de la IA, incluyendo instituciones, desarrolladores de sistemas o proveedores de la tecnología.

Transparencia en el uso de la IA

La inteligencia artificial actúa como un recurso de apoyo. Es una herramienta tecnológica complementaria. Por ello es importante que las personas usuarias la perciban de este modo y sean transparentes a la hora de reportar sobre su uso en un momento determinado. Es recomendable informar, citar y referenciar los contenidos que han sido generados con IA.

Fiabilidad, revisión y transparencia de los sistemas de IA

Las herramientas de IA pueden generar resultados con cierto grado de incertidumbre o aleatoriedad, ya que entradas iguales pueden conducir a diferentes salidas. Esta variabilidad, unida a la opacidad que existe detrás de los modelos utilizados en la IA, hace imprescindible que el profesorado comprenda

cómo se entrena y cómo funciona la IA, analizando críticamente la calidad de los resultados obtenidos. Es decir, es necesario que el profesorado desarrolle la capacidad de interpretar, contrastar y valorar las distintas herramientas para diseñar metodologías pedagógicas adecuadas a la hora de integrar la IA en su práctica profesional. Por tanto, los sistemas de IA utilizados en educación deben ser comprensibles, confiables y seguros, especialmente en lo relacionado con los datos y la toma de decisiones automatizadas. Conocer la procedencia y características de los datos empleados en estos sistemas, entender cómo funcionan los algoritmos, valorar la posibilidad de errores o sesgos son condiciones básicas para garantizar un uso de la IA de calidad. Si los sistemas de IA no son transparentes, resulta complicado determinar adecuadamente la calidad de los resultados.

*Privacidad, seguridad y protección de los datos,
cumpliendo con la normativa vigente*

La protección de los datos personales y de la privacidad de los usuarios y las usuarias de las plataformas es una responsabilidad ineludible. Para ello, es necesario implementar acciones que aseguren esta protección, informar a las personas usuarias y evitar recursos que puedan generar dudas. El carácter intrusivo del diseño y la prestación de servicios de IA ha provocado riesgos más complejos y un uso no responsable puede entrar en conflicto con los derechos fundamentales a la privacidad. Por ello, es fundamental que estos principios se tengan en cuenta desde el diseño, garantizando la transparencia sobre los datos que se recogen, cómo se almacenan y quiénes tienen acceso a los mismos.

Prevención del “sedentarismo cognitivo” (Santiago Bilinkis, 2023)

Es necesario tomar medidas para evitar o reducir el riesgo de caer en hábitos que limitan el uso activo de las capacidades cognitivas. La IA debe asumirse como un recurso que puede simplificar el desarrollo de tareas y apoyar el aprendizaje, siempre que se adapte el proceso a nuestras necesidades. Sin embargo, una dependencia excesiva en su uso puede perjudicar y dificultar el desarrollo de habilidades fundamentales como la memoria, la lectura comprensiva o la creatividad. Es importante equilibrar el uso de herramientas de IA, con actividades que fomenten el pensamiento crítico, la reflexión y la autonomía cognitiva, evitando recurrir a rutinas que contribuyen al sedentarismo del conocimiento.

Equidad y prevención de sesgos algorítmicos

Los algoritmos de inteligencia artificial pueden incorporar sesgos como consecuencia de su diseño o de los datos con los que han sido entrenados. Por ello, es fundamental seleccionar aquellas que hayan sido entrenadas sin predisposiciones culturales, de género, socioeconómicas, entre otras. Es necesario evaluar continuamente los resultados obtenidos y las herramientas empleadas, promoviendo una inteligencia artificial equitativa e inclusiva.

Sostenibilidad ambiental y responsabilidad ecológica

El desarrollo y uso de la inteligencia artificial debe considerar su huella ecológica, incluyendo el consumo energético, la generación de residuos digitales y las emisiones asociadas a su ciclo de vida. Es fundamental priorizar tecnologías de IA que sean eficientes en el uso de recursos, respetuosas con el medioambiente y alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Este debe ser un criterio central en el diseño e implementación de sistemas de IA, tanto a nivel técnico como ético. Por ello, es recomendable valorar este aspecto a la hora de seleccionar la herramienta a emplear.



Figura 2. Principios fundamentales para el uso de la IA en la formación docente. (INTEF, 2025, p. 10). Licencia CC-BY-SA

Cabe destacar que estos principios no deben entenderse como elementos aislados, sino como componentes interrelacionados, donde algunos implican o refuerzan a otros. Su implementación en la práctica efectiva requiere un enfoque integrado.

En la primera parte de este libro, en los primeros cuatro capítulos pretendemos analizar los pilares conceptuales y tecnológicos que sustentan la Inteligencia Artificial generativa (IAg), con el objetivo de proporcionar al profesorado del MUPES un marco de referencia sólido para su integración pedagógica. A través de una revisión exhaustiva de la literatura técnica y educativa reciente, se examina la transición desde las arquitecturas recurrentes hacia el modelo *Transformer*, detallando los mecanismos de autoatención que permiten el procesamiento paralelo de la información. También se analiza el uso y la aplicación de la inteligencia artificial generativa (IAg) en entornos educativos, exponiendo los fundamentos de la ingeniería de *prompts* como competencia transversal emergente y el papel de la IA en la evaluación y el apoyo docente, incluyendo sus límites y riesgos; por último, se caracteriza la alfabetización en IA y el uso ético de la IA generativa como dimensiones irrenunciables de la competencia digital del siglo XXI.

En la segunda parte del libro, en diecisiete capítulos de autores de todas las especialidades del Máster, se presentan principios, objetivos y recomendaciones prácticas para avanzar en la incorporación ética y efectiva de la Inteligencia Artificial en la formación del profesorado. A través de ejemplos, propuestas metodológicas y recursos específicos, se busca apoyar tanto a los estudiantes como al propio profesorado, en este proceso de transformación digital. A través de esta iniciativa, reforzamos nuestra apuesta por una formación docente de excelencia, innovadora y comprometida con los desafíos educativos del siglo XXI. Se trata de un impulso decidido hacia una educación digital centrada en las personas, que promueva la equidad, proteja los derechos fundamentales y contribuya a la mejora constante de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La tercera parte del libro, formada por los últimos diez capítulos, está dedicada a recoger el resumen de los Trabajos de Fin de Máster de los estudiantes del curso 2024-2025 que han obtenido el premio extraordinario de Máster que ha otorgado la Universidad de Salamanca, como una forma de valorar el esfuerzo y trabajo personal. Algunos de estos capítulos también tienen el eje en implicaciones del uso de la Inteligencia Artificial en la Educación.

Salamanca, junio de 2026

Carmen López Esteban

Coordinadora del MUPES. Universidad de Salamanca

Bibliografía

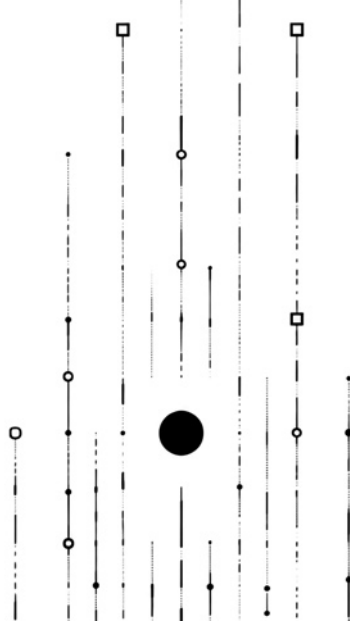
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). (2025). *Orientaciones para la integración de la inteligencia artificial en la formación del profesorado*. <https://intef.es/wp-content/uploads/2025/06/Orientaciones-para-la-integracion-de-la-IA-en-la-formacion-docente-2-1.pdf>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional y Administraciones educativas de las comunidades autónomas. (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente- MRCDD_GTTA_2022*. https://intef.es/wp-content/uploads/2023/05/MRCDD_GTTA_2022.pdf
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). (2024). *Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo*. https://code.intef.es/wp-content/uploads/2025/11/Gui%CC%81a-sobre-el-uso-de-la-IA-en-el-a%CC%81mbito-educativo-INTEF_2024.pdf
- UNESCO. (2025). *AI competency framework for teachers*. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- European Commission and the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2025). *Empowering Learners for the Age of AI. An AI Literacy Framework for Primary and Secondary Education*. https://ailiteracyframework.org/wp-content/uploads/2025/05/AILitFramework_ReviewDraft.pdf
- Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 300/2008, (UE) nº 167/2013, (UE) nº 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE, (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828 (Reglamento de Inteligencia Artificial). (2024). *Documento Oficial de la Unión Europea* núm. 1689, de 12 de julio de 2024, páginas 1 a 144. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2024-81079>
- European Commission—European Education Area. (2025). *Digital Education Action Plan (2021-2027)*. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/actions/plan>
- Bilinkis, S. (21 dic 2023). TEDx Talks. *Inteligencia artificial: el riesgo del sedentarismo cognitivo*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=jjj0ycFJQW0>
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). (s. f.). *AI Principles overview*. Recuperado 2 de abril de 2026, de <https://oecd.ai/en/principles>
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). (2019.)., Recommendation of the Council on Artificial Intelligence, OECD/LEGAL/0449. <https://www.fsmb.org/siteassets/artificial-intelligence/pdfs/oecd-recommendation-on-ai-en.pdf>

Ministerio de Educación y Formación Profesional y Administraciones educativas de las comunidades autónomas. (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente - MRCDD_GTTA_2022*. https://intef.es/wp-content/uploads/2023/05/MRCDD_GTTA_2022.pdf



MÓDULO 1

Fundamentos de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación



Fundamentos de la Inteligencia Artificial Generativa: Arquitectura, Entrenamiento y Aplicación Educativa

Foundations of Generative Artificial Intelligence: Architecture, Training, and Educational Application

Antonio Matei Martín
Escuela Universitaria de Magisterio Fray Luis de León
antoniomatei@usal.es

Resumen

El presente trabajo analiza los pilares conceptuales y tecnológicos que sustentan la Inteligencia Artificial generativa (IAg), con el objetivo de proporcionar al profesorado del MUPES un marco de referencia sólido para su integración pedagógica. A través de una revisión exhaustiva de la literatura técnica y educativa reciente, se examina la transición desde las arquitecturas recurrentes hacia el modelo Transformer, detallando los mecanismos de autoatención que permiten el procesamiento paralelo de la información. Se aborda la evolución de los Grandes Modelos de Lenguaje (LLM), desde el paradigma de los parámetros masivos hasta el surgimiento de capacidades emergentes y el aprendizaje en contexto. Asimismo, se profundiza en las metodologías de post-entrenamiento, incluyendo el ajuste fino supervisado (SFT), el aprendizaje por refuerzo a partir de retroalimentación humana (RLHF) y el aprendizaje por refuerzo con recompensas verificables (RLVR), elementos críticos para asegurar la utilidad y el alineamiento ético de los modelos en entornos de Educación Secundaria y Formación Profesional. Las conclusiones destacan que la comprensión de estos mecanismos internos, tales como la tokenización, los embeddings y la ventana de contexto, es esencial para que el docente ejerza un liderazgo crítico, mitigue riesgos como las alucinaciones o sesgos algorítmicos y potencie la personalización del aprendizaje a escala. El estudio reafirma el papel del docente como mediador indispensable entre la tecnología y el esfuerzo cognitivo del estudiante.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA, ARQUITECTURA TRANSFORMER, GRANDES MODELOS DE LENGUAJE, APRENDIZAJE POR REFUERZO, ALINEAMIENTO, ALFABETIZACIÓN EN IA, EDUCACIÓN SECUNDARIA, FORMACIÓN PROFESIONAL

Abstract

This work analyzes the conceptual and technological pillars that support generative Artificial Intelligence (genAI), with the aim of providing MUPES teachers with a solid reference framework for its pedagogical integration. Through an exhaustive review of recent technical and educational literature, the transition from recurrent architectures to the Transformer model is examined, detailing the self-attention mechanisms that allow parallel processing of information. The evolution of Large Language Models (LLMs) is addressed, from the paradigm of massive parameters to the emergence of emergent capabilities and in-context learning. Likewise, it delves into post-training methodologies, including Supervised Fine-Tuning (SFT), Reinforcement Learning from Human Feedback (RLHF), and Reinforcement Learning with Verifiable Rewards (RLVR), critical elements to ensure the utility and ethical alignment of the models in Secondary Education and Vocational Training environments. The conclusions highlight that understanding these internal mechanisms, such as tokenization, embeddings, and the context window, is essential for the teacher to exercise critical leadership, mitigate risks such as hallucinations or algorithmic biases, and enhance the personalization of learning at scale. The study reaffirms the role of the teacher as an indispensable mediator between technology and the student's cognitive effort.

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE, TRANSFORMER ARCHITECTURE, LARGE LANGUAGE MODELS, REINFORCEMENT LEARNING, ALIGNMENT, AI LITERACY, SECONDARY EDUCATION, VOCATIONAL TRAINING

La Inteligencia Artificial (IA) ha dejado de ser un campo exclusivo de la computación avanzada para integrarse como un eje transversal en la Educación Secundaria y la Formación Profesional. Este cambio paradigmático exige que el profesorado en formación comprenda no solo el uso de las herramientas, sino la arquitectura interna que permite a modelos como ChatGPT, Gemini o Claude generar respuestas coherentes y creativas (Stryker y Bergmann, 2025).

Históricamente, el desarrollo de la IA se ha dividido en tres grandes eras. La primera, entre 1950 y 1990, fue la de la IA Simbólica, basada en reglas lógicas rígidas introducidas manualmente por programadores; aunque eficiente para el cálculo matemático, era incapaz de manejar la ambigüedad del lenguaje humano. La segunda etapa, el Aprendizaje Automático (*Machine Learning*), dominante entre 1990 y 2017, introdujo las Redes Neuronales Recurrentes (RNN) y de Memoria a Corto y Largo Plazo (LSTM). Estos sistemas permitieron avances en la traducción automática, pero presentaban limitaciones críticas: procesaban la información de forma serial, lo que provocaba una pérdida de memoria en secuencias largas y dificultaba la paralelización del entrenamiento (Vaswani et al., 2017).

La era actual comenzó en 2017 con la publicación del artículo *Attention Is All You Need* (Vaswani et al., 2017), que introdujo la arquitectura Transformer. Este hito permitió a la IA analizar secuencias de datos simultáneamente, captando relaciones semánticas complejas entre elementos distantes en un texto. Para el docente del siglo XXI, entender este salto cualitativo es el primer paso para transitar de ser un usuario pasivo a un líder crítico en el aula.

La arquitectura Transformer: el motor de la IAg

El modelo Transformer supuso el fin de la era de la recurrencia y el inicio de una arquitectura basada enteramente en la atención. Esta estructura se compone de un codificador que procesa la entrada y un decodificador que genera la salida, aunque muchas variantes modernas se especializan en una de estas dos partes (Cho et al., 2015).

El Mecanismo de Autoatención (*Self-Attention*)

La innovación fundamental del Transformer es la autoatención. Matemáticamente, este proceso permite al modelo asignar una ponderación de importancia a cada palabra (o token) de una secuencia en relación con las demás (Stryker y Bergmann, 2025). Este mecanismo funciona mediante tres vectores clave:

- Vectores de consulta (Query): Representan lo que un token está “buscando” en el contexto.
- Vectores de clave (Key): Contienen la información de identificación de cada token.
- Vectores de valor (Value): Devuelven la información contextual una vez que se establece una coincidencia entre consulta y clave.

Este proceso permite al modelo comprender, por ejemplo, que en la frase “el profesor entregó el examen a su alumno porque él había terminado”, la palabra “él” se refiere al alumno y no al profesor, basándose en la atención prestada al verbo “terminar”.

Paralelización y eficiencia computacional

A diferencia de sus predecesores que procesaban las palabras una a una, los Transformers analizan toda la secuencia a la vez. Esto permite aprovechar la potencia de las Unidades de Procesamiento Gráfico (GPU) para entrenar modelos con conjuntos de datos masivos, como toda la Wikipedia o repositorios de código abierto (Liu et al., 2024). Para el profesorado de Formación Profesional,

esta capacidad se traduce en la velocidad de respuesta de las herramientas que permiten simulaciones de entornos técnicos en tiempo real.

Codificación posicional y estabilidad del entrenamiento

Dado que el Transformer no procesa la información de forma secuencial, carece de una noción intrínseca del orden de las palabras (Stryker y Bergmann, 2025). Para solucionar esto, se utiliza la codificación posicional, que añade información matemática sobre el lugar que ocupa cada token en la frase (Vaswani et al., 2017). Investigaciones recientes han perfeccionado este método mediante los *Rotary Position Embeddings* (RoPE), que mejoran la capacidad del modelo para manejar contextos extremadamente largos (Octavia, 2025). Además, el uso de capas de normalización (*Layer Normalization*) es crítico para estabilizar el entrenamiento de redes muy profundas, evitando que los gradientes desaparezcan (Liu et al., 2023).

Grandes Modelos de Lenguaje o *Large Language Models* (LLMs): Linajes y Capacidades

La arquitectura Transformer ha dado lugar a diversos linajes de modelos, cada uno con aplicaciones específicas en el ámbito educativo.

- BERT (Encoder-only): Especializado en la comprensión bidireccional del lenguaje (Qorib et al., 2024). Es la base de sistemas que clasifican textos o analizan el sentimiento de una redacción, permitiendo al docente evaluar el tono emocional de la comunicación en el aula
- GPT (Decoder-only): Modelos autorregresivos especializados en la generación de texto (Fu et al., 2023). Estos han catalizado la era de la IA generativa, prediciendo la siguiente palabra en una secuencia con una precisión que permite diálogos fluidos y creativos.
- Multimodalidad y ViT: Los Transformadores de Visión (ViT) aplican el mecanismo de atención a los píxeles, permitiendo que la IA vea e interprete imágenes (Dosovitskiy et al., 2021). En un laboratorio de química o un

taller de mecánica, un docente puede usar estas herramientas para detectar si los estudiantes utilizan correctamente los Equipos de Protección Individual (EPI) mediante el análisis de una fotografía.

Leyes de escala y capacidades emergentes

Un descubrimiento fundamental es que el rendimiento de estos modelos sigue *leyes de escala* predecibles: a mayor cantidad de parámetros, datos y capacidad de cómputo, menor es el error (Brown et al., 2020). Sin embargo, el fenómeno más intrigante para la pedagogía son las denominadas capacidades emergentes. Estas son habilidades, como el razonamiento lógico complejo o la resolución de problemas matemáticos de nivel avanzado, que no están presentes en modelos pequeños pero que surgen de forma discontinua cuando el modelo supera ciertos umbrales de escala (Octavia, 2025).

Metodologías de entrenamiento: del dato bruto a la utilidad pedagógica

Un modelo de lenguaje base entrenado con Internet es una herramienta bruta que simplemente completa texto. Para convertirlo en un asistente útil para el aula, debe pasar por un proceso de alineamiento y refinamiento. En este proceso de entrenamiento, el objetivo fundamental es proporcionar a los modelos datos y retroalimentación humana para convertirlos en asistentes útiles. Destacan las siguientes fases:

Ajuste Fino Supervisado o *Supervised Fine-Tuning* (SFT)

En esta fase, humanos expertos proporcionan ejemplos de diálogos ideales. El modelo aprende a seguir instrucciones y a adoptar el formato de pregunta-respuesta (Chu et al., 2025). En cuanto a su relación con el aula, es aquí donde la IA adquiere su personalidad de asistente, aprendiendo que no debe simplemente completar una frase, sino responder a una petición directa del docente o del alumno.

Aprendizaje por Refuerzo a partir de Feedback Humano o *Reinforcement Learning from Human Feedback* (RLHF)

Puesto que es difícil definir mediante reglas qué constituye una buena respuesta al prompt del usuario, se utiliza el criterio humano para entrenar un Modelo de Recompensa. El RLHF es mucho más complejo que el SFT, aunque está fuertemente relacionado con los datos generados en esa fase de entrenamiento previa. El entrenamiento RLHF, habitualmente basado en el algoritmo PPO (Schulman et al., 2017), funciona mediante el trabajo conjunto de cuatro modelos de lenguaje. El modelo principal, llamado Actor, se encarga de generar respuestas. Luego, tres modelos auxiliares (el de Recompensa, el de Referencia y el Crítico) evalúan la calidad de estas respuestas. Finalmente, a partir de los resultados de esta evaluación, tanto el Actor como el Crítico ajustan sus parámetros para mejorar continuamente (Mei et al., 2025). La parte humana de este tipo de entrenamiento consiste en evaluar y clasificar las diferentes respuestas generadas según su calidad, seguridad y utilidad, asegurándose de que cumpla con la política del modelo (en otras palabras, las guías a las que debe obedecer el mismo).

Nuevas fronteras: RLVR y DPO

Para áreas con respuestas objetivamente verificables, como las matemáticas o la programación, se emplea el Aprendizaje por Refuerzo con Recompensas Verificables o Reinforcement Learning with Verifiable Rewards (RLVR) (Wen et al., 2025). Mientras que el RLHF se basa en la subjetividad humana para juzgar qué respuesta es mejor, el RLVR utiliza recompensas verificables y objetivas, como el éxito en la ejecución de un código o la resolución correcta de un problema matemático. En el RLVR, el juez no es una persona, sino un sistema de validación externo que confirma si el resultado es correcto o no. Asimismo, la Optimización de Preferencias Directas o *Direct Preference Optimization* (DPO) ha surgido como una alternativa más simple y eficiente que permite alinear el modelo sin necesidad de un modelo de recompensa intermedio (Rafailov et al., 2024). A diferencia del RLHF convencional, que depende de un modelo de recompensa externo y categorías rígidas, el DPO (Direct Preference Optimization) simplifica el proceso al prescindir de dicho modelo. Esta técnica optimiza el LLM directamente a partir de las preferencias humanas, entrenándolo para elegir la mejor respuesta entre un par de opciones dadas.

Glosario técnico y unidades de medida en IAg

Para una integración efectiva, el docente debe dominar términos que definen el comportamiento y los límites de la IA.

Alineamiento (*Alignment*)

Se define como el proceso técnico y ético de asegurar que el comportamiento de un modelo de Inteligencia Artificial coincida con los valores, intenciones y preferencias de los seres humanos. Dado que los modelos de lenguaje base son entrenados con vastos volúmenes de datos de Internet sin un filtro moral intrínseco, el alineamiento actúa como una fase de refinamiento o post-entrenamiento necesaria para transformar un sistema probabilístico bruto en un asistente útil, veraz y seguro (Ji et al., 2025). En la práctica, se implementa mediante metodologías como el RLHF o el DPO, que permiten al modelo aprender matices de cortesía, honestidad y rigor pedagógico que son imposibles de codificar mediante reglas rígidas. Para el profesorado del MUPES, el alineamiento es el mecanismo que garantiza que la IA no ofrezca contenidos inapropiados a menores y que priorice la seguridad y el respeto en el ecosistema del aula.

Alucinación

Generación de información falsa con apariencia de veracidad absoluta. Es el concepto más crítico para fomentar el pensamiento crítico en el alumnado.

Aprendizaje en contexto (*In-context Learning*)

Se refiere a la facultad de los modelos de lenguaje para adaptarse a una tarea específica basándose únicamente en las instrucciones o ejemplos proporcionados en el prompt, sin necesidad de actualizar sus parámetros internos o pesos matemáticos. Este aprendizaje puede ser *zero-shot* (sin ejemplos previos), *one-shot* (con un ejemplo) o *few-shot* (con una pequeña serie de demostraciones para que el modelo identifique el patrón deseado) (Brown et al., 2020).

Autoatención (*Self-Attention*)

Es el mecanismo computacional que permite al modelo procesar secuencias completas de datos simultáneamente, asignando dinámicamente un peso de

importancia a cada elemento en relación con los demás. A diferencia de sistemas anteriores que leían la información de forma serial, la autoatención permite captar dependencias de largo alcance, comprendiendo, por ejemplo, cómo un pronombre al final de un texto extenso se refiere exactamente a un sujeto presentado varios párrafos atrás (Vaswani et al., 2017).

Cadena de pensamiento (*Chain-of-Thought* - CoT)

Es una técnica y comportamiento donde el modelo desglosa un problema complejo en una serie de pasos lógicos intermedios antes de emitir la respuesta final. Este proceso de pensamiento explícito permite a la IA resolver desafíos lógicos y matemáticos con mayor fiabilidad y ofrece al docente una ventana para supervisar y discutir el proceso razonado seguido por el modelo en lugar de centrarse solo en el resultado (Lambert, 2026).

Capacidades emergentes

Son habilidades lógicas, de razonamiento o de resolución de problemas complejos que surgen de forma discontinua e impredecible cuando un modelo supera ciertos umbrales críticos de escala en parámetros y computación. Estas facultades, como la capacidad de programar o realizar razonamientos científicos avanzados de nivel doctoral, no están presentes en modelos más pequeños y se rigen por las denominadas leyes de escala, que vinculan el rendimiento con el volumen de datos y el cómputo invertido (Octavia, 2025).

Embeddings (representaciones vectoriales)

Traducción del lenguaje a un espacio numérico multidimensional donde las palabras con significados similares se sitúan geoméricamente cerca (Stryker y Bergmann, 2025).

IA constitucional

Representa un enfoque de alineamiento donde el modelo es refinado para seguir un conjunto de principios éticos y reglas de comportamiento (una constitución) redactadas por humanos. En este proceso, una segunda IA actúa como supervisora, utilizando dichos principios para criticar y corregir las respuestas del modelo original, lo que asegura que el asistente pedagógico mantenga tonos de ayuda, honestidad y seguridad sin depender de una supervisión humana constante (Bai et al., 2022).

Model Context Protocol (MCP)

Es un estándar técnico abierto que establece un lenguaje común para conectar los modelos de IA con fuentes de datos externas y herramientas de software de forma predecible (Hou et al., 2025). En la práctica educativa, el MCP facilita que la IA interactúe de forma segura con bases de datos escolares, repositorios de materiales didácticos o aplicaciones de gestión académica, permitiendo que el asistente no solo genere texto, sino que ejecute acciones técnicas concretas bajo la supervisión del docente.

Modelos de Mezcla de Expertos (*Mixture of Experts - MoE*)

Es una arquitectura avanzada que permite aumentar drásticamente la capacidad del modelo sin incrementar de forma inasumible el coste computacional. En lugar de activar todas sus neuronas para cada respuesta, el sistema utiliza un mecanismo de enrutamiento que selecciona solo a un subconjunto de redes especialistas (expertos) para procesar cada fragmento de información, optimizando así la velocidad de respuesta y la eficiencia (Zhang et al., 2025).

RAG (Generación Aumentada por Recuperación o *Retrieval Augmented Generation*)

Técnica que conecta la IA a fuentes externas fiables (como el currículo oficial o el BOE), obligando al modelo a buscar información antes de responder, lo que mitiga las alucinaciones.

Token / Tokenización

La unidad básica de procesamiento. La IA no lee palabras completas, sino fragmentos (tokens), lo que explica por qué puede fallar en tareas ortográficas simples o en el conteo de letras.

Ventana de contexto (*Context Window*)

La cantidad máxima de información que el modelo puede “recordar” en una sesión. Superar este límite (por ejemplo, subiendo una programación didáctica de 500 páginas) hará que el modelo olvide los datos iniciales.

Aplicaciones prácticas y el cambio de paradigma docente

La integración de la inteligencia artificial generativa (IAG) en el ámbito educativo conlleva una transformación profunda de la labor docente, desplazando el rol tradicional de mero transmisor de información hacia el de un diseñador de experiencias de aprendizaje y mediador crítico de los resultados algorítmicos. Este cambio se materializa en el uso de sistemas de tutoría socrática, los cuales no proporcionan respuestas directas, sino que guían al estudiante mediante procesos de andamiaje, formulando preguntas que estimulan la reflexión y el descubrimiento autónomo de las soluciones. Al adoptar estas herramientas, el docente puede centrarse en supervisar la calidad del proceso cognitivo del alumno en lugar de dedicarse únicamente a la corrección de resultados finales.

Esta evolución tecnológica también facilita una eficiencia administrativa y pedagógica sin precedentes a través de los asistentes de programación didáctica. Estas herramientas permiten estructurar de manera instantánea situaciones de aprendizaje y generar rúbricas de evaluación que cumplen estrictamente con la normativa vigente, facilitando además la adaptación de materiales para atender a la diversidad del aula. Como consecuencia directa, el profesorado adquiere la capacidad de implementar una personalización del aprendizaje a escala, ajustando los contenidos y ritmos de trabajo a las necesidades e intereses específicos de treinta o más alumnos simultáneamente, sin que ello suponga un incremento inasumible en su carga de trabajo individual.

Finalmente, la aparición de modelos de razonamiento avanzado, tales como OpenAI o1 o DeepSeek R1, ha introducido un nuevo paradigma en la resolución de problemas complejos. Estos sistemas aprovechan el escalado en tiempo de inferencia para generar cadenas de pensamiento (*Chain-of-Thought*) internas, un proceso de "pensamiento" explícito que les permite abordar desafíos de nivel doctoral mediante una secuencia lógica de pasos. Para el entorno educativo, esto supone una herramienta poderosa que permite a los estudiantes visualizar no solo la solución, sino el proceso de razonamiento detallado, fomentando un diálogo profundo sobre las metodologías empleadas y reforzando sus propias habilidades de pensamiento crítico (Lambert, 2026).

Desafíos críticos y ética en el aula

La integración de la Inteligencia Artificial generativa en la Educación Secundaria y la Formación Profesional no debe entenderse como un proceso puramente técnico, sino como un desafío que exige una supervisión docente estricta y una mediación pedagógica constante. Uno de los conceptos más críticos que el profesorado debe abordar es el fenómeno de la alucinación, en el cual los modelos generan información falsa con una apariencia de absoluta veracidad. Este riesgo es particularmente sensible en contextos técnicos de Formación Profesional, donde una alucinación sobre protocolos de seguridad o mediciones técnicas puede comprometer la integridad física si el docente no ha instruido al alumnado en la verificación sistemática mediante fuentes originales fiables.

En cuanto al sesgo algorítmico y la privacidad, el profesorado se enfrenta al reto de identificar prejuicios raciales, de género o culturales que la IA puede heredar y amplificar a partir de sus masivos datos de entrenamiento extraídos de la web (Octavia, 2025). Para los futuros docentes del MUPES, es vital actuar como un filtro crítico que identifique estos sesgos, especialmente cuando la IA ofrece visiones del mundo poco diversas o perpetúa estereotipos en la orientación profesional de los estudiantes. Paralelamente, la protección de datos bajo el RGPD se vuelve imperativa. Dado que la mayoría de los modelos comerciales no garantizan la privacidad absoluta, el docente debe asegurar que nunca se introduzcan nombres reales o datos sensibles de menores en estas herramientas, manteniendo un uso ético y cauteloso de la información compartida con los modelos.

Finalmente, existe un riesgo latente de dependencia y atrofia cognitiva si el alumnado utiliza la tecnología como un sustituto del pensamiento en lugar de como un complemento para su desarrollo. Esta delegación del esfuerzo intelectual puede debilitar habilidades fundamentales como la redacción original, la capacidad de síntesis y el razonamiento lógico independiente. Además, la tendencia de algunos modelos hacia la sicofancia, la propensión a dar respuestas que simplemente agraden al usuario o confirmen sus errores, puede reforzar comportamientos de complacencia en lugar de fomentar el pensamiento crítico necesario para la autonomía intelectual (Lambert, 2026). Por tanto, el rol docente evoluciona hacia el de un mediador que garantiza que la tecnología sirva al propósito de formar ciudadanos críticos, evitando que la comodidad algorítmica erosione los procesos de aprendizaje profundo.

Conclusiones

El análisis exhaustivo de la arquitectura Transformer y los procesos de post-entrenamiento revela que la Inteligencia Artificial generativa no es simplemente una herramienta tecnológica adicional, sino una infraestructura epistémica que redefine la práctica docente en la Educación Secundaria y la Formación Profesional. La transición desde modelos seriales hacia el procesamiento paralelo permitido por la autoatención no solo ha incrementado la eficiencia computacional, sino que ha otorgado a los modelos una capacidad sin precedentes para captar dependencias semánticas de largo alcance, emulando una forma de comprensión contextual que hasta 2017 parecía exclusiva del intelecto humano (Octavia, 2025). Para el profesorado del MUPES, comprender esta base técnica es el primer paso para superar la visión de la IA como una caja negra y transitar hacia un liderazgo pedagógico informado y crítico.

Se concluye que el valor pedagógico de un modelo de lenguaje no reside únicamente en su fase de pre-entrenamiento masivo, sino de manera crítica en su alineamiento ético y utilidad práctica mediante el post-entrenamiento. El despliegue de metodologías como el Ajuste Fino Supervisado (SFT) y el Aprendizaje por Refuerzo a partir de Retroalimentación Humana (RLHF) permite que la IA deje de ser un simple predictor de texto probabilístico para transformarse en un asistente capaz de seguir instrucciones complejas y adoptar tonos pedagógicos motivadores (Lambert, 2026). Asimismo, la emergencia del Aprendizaje por Refuerzo con Recompensas Verificables (RLVR) se perfila como una solución técnica fundamental para las áreas STEM, mitigando de forma objetiva el riesgo de alucinaciones en problemas lógicos y matemáticos.

La integración de la IA en el aula democratiza el acceso a la personalización del aprendizaje a escala, permitiendo que un solo docente gestione las necesidades específicas de treinta estudiantes mediante andamiajes dinámicos y tutorías socráticas. No obstante, este potencial conlleva desafíos éticos ineludibles. El fenómeno de la alucinación y la persistencia de sesgos algorítmicos heredados de los datos de entrenamiento exigen que el docente actúe como un filtro crítico y un mediador constante (Ziegler et al., 2020). La alfabetización en IA debe, por tanto, centrarse en desarrollar una competencia digital que permita identificar las limitaciones de los modelos, garantizando que la tecnología complemente el esfuerzo cognitivo del alumno en lugar de sustituirlo.

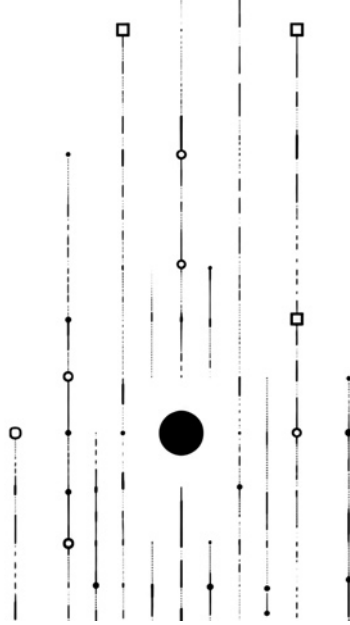
Finalmente, el surgimiento de modelos con capacidades de razonamiento complejo y cadena de pensamiento (CoT), como OpenAI o1 o DeepSeek R1, marca una nueva frontera en la que la IA no solo entrega resultados, sino que hace explícito su proceso lógico (Lambert, 2026). Esto ofrece una oportunidad única para fomentar el pensamiento crítico en el alumnado de Formación Profesional, permitiendo el análisis de procesos paso a paso en entornos técnicos simulados. En última instancia, el éxito de la IA en la educación no dependerá de la potencia de sus parámetros, sino de la capacidad del docente para orientar estas herramientas hacia la formación de ciudadanos intelectualmente autónomos y éticamente responsables en una sociedad digitalizada.

Bibliografía

- Bai, Y., Kadavath, S., Kundu, S., Askell, A., Kernion, J., Jones, A., Chen, A., Goldie, A., Mirhoseini, A., McKinnon, C., Chen, C., Olsson, C., Olah, C., Hernandez, D., Drain, D., Ganguli, D., Li, D., Tran-Johnson, E., Perez, E., ... Kaplan, J. (2022). Constitutional AI: Harmlessness from AI Feedback (arXiv:2212.08073). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.08073>
- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., ... Amodei, D. (2020). Language Models are Few-Shot Learners (arXiv:2005.14165). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2005.14165>
- Cho, K., Courville, A., & Bengio, Y. (2015, julio 4). Describing Multimedia Content using Attention-based Encoder—Decoder Networks. arXiv.Org. <https://doi.org/10.1109/TMM.2015.2477044>
- Chu, T., Zhai, Y., Yang, J., Tong, S., Xie, S., Schuurmans, D., Le, Q. V., Levine, S., & Ma, Y. (2025). SFT Memorizes, RL Generalizes: A Comparative Study of Foundation Model Post-training (arXiv:2501.17161). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.17161>
- Dosovitskiy, A., Beyer, L., Kolesnikov, A., Weissenborn, D., Zhai, X., Unterthiner, T., Dehghani, M., Minderer, M., Heigold, G., Gelly, S., Uszkoreit, J., & Houlsby, N. (2021). An Image is Worth 16x16 Words: Transformers for Image Recognition at Scale (arXiv:2010.11929). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2010.11929>
- Fu, Z., Lam, W., Yu, Q., So, A. M.-C., Hu, S., Liu, Z., & Collier, N. (2023). Decoder-Only or Encoder-Decoder? Interpreting Language Model as a Regularized Encoder-Decoder (arXiv:2304.04052). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.04052>

- Hou, X., Zhao, Y., Wang, S., & Wang, H. (2025). Model Context Protocol (MCP): Landscape, Security Threats, and Future Research Directions (arXiv:2503.23278). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.23278>
- Ji, J., Qiu, T., Chen, B., Zhang, B., Lou, H., Wang, K., Duan, Y., He, Z., Vierling, L., Hong, D., Zhou, J., Zhang, Z., Zeng, F., Dai, J., Pan, X., Ng, K. Y., O’Gara, A., Xu, H., Tse, B., ... Gao, W. (2025). AI Alignment: A Comprehensive Survey (arXiv: 2310.19852). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.19852>
- Lambert, N. (2026, marzo 5). RLHF Book by Nathan Lambert. <https://rlhfbook.com>
- Liu, L., Liu, X., Gao, J., Chen, W., & Han, J. (2023). Understanding the Difficulty of Training Transformers (arXiv:2004.08249). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2004.08249>
- Liu, Y., He, H., Han, T., Zhang, X., Liu, M., Tian, J., Zhang, Y., Wang, J., Gao, X., Zhong, T., Pan, Y., Xu, S., Wu, Z., Liu, Z., Zhang, X., Zhang, S., Hu, X., Zhang, T., Qiang, N., ... Ge, B. (2024). Understanding LLMs: A Comprehensive Overview from Training to Inference (arXiv:2401.02038). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.02038>
- Mei, Z., Fu, W., Li, K., Wang, G., Zhang, H., & Wu, Y. (2025). Real: Efficient RLHF Training of Large Language Models with Parameter Reallocation (arXiv: 2406.14088). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.14088>
- Octavia, A. (2025). Transformer Architecture Evolution in Large Language Models: A Survey. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13945.17763>
- Qorib, M. R., Moon, G., & Ng, H. T. (2024). Are Decoder-Only Language Models Better than Encoder-Only Language Models in Understanding Word Meaning? En L.-W. Ku, A. Martins, & V. Srikumar (Eds.), Findings of the Association for Computational Linguistics: ACL 2024 (pp. 16339-16347). Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/2024.findings-acl.967>
- Rafailov, R., Sharma, A., Mitchell, E., Ermon, S., Manning, C. D., & Finn, C. (2024). Direct Preference Optimization: Your Language Model is Secretly a Reward Model (arXiv:2305.18290). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.18290>
- Schulman, J., Wolski, F., Dhariwal, P., Radford, A., & Klimov, O. (2017). Proximal Policy Optimization Algorithms (arXiv:1707.06347). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1707.06347>
- Stryker y Bergmann, 2025. *¿Qué es un modelo de transformador?* | IBM. (2025, marzo 28). <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/transformer-model>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2023). Attention Is All You Need (arXiv:1706.03762). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>
- Wen, X., Liu, Z., Zheng, S., Ye, S., Wu, Z., Wang, Y., Xu, Z., Liang, X., Li, J., Miao, Z., Bian, J., & Yang, M. (2025). Reinforcement Learning with Verifiable Rewards Implicitly Incentivizes Correct Reasoning in Base LLMs (arXiv:2506.14245). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.14245>

- Zhang, D., Song, J., Bi, Z., Song, X., Yuan, Y., Wang, T., Yeong, J., & Hao, J. (2025). Mixture of Experts in Large Language Models (arXiv:2507.11181). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.11181>
- Ziegler, D. M., Stiennon, N., Wu, J., Brown, T. B., Radford, A., Amodei, D., Christiano, P., & Irving, G. (2020). Fine-Tuning Language Models from Human Preferences (arXiv:1909.08593). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1909.08593>



IA Generativa: sentando bases

Generative AI: Foundations

Saúl Vicente Moral

Colegio Esclavas de Salamanca
saulvicente@colegioesclavassalamanca.com

Carlos Marcos Sánchez

Facultad de Educación
carlosmarcos@usal.es

María José Daniel Huerta

Facultad de Educación
marijo@usal.es

Resumen

El presente módulo aborda los fundamentos conceptuales y tecnológicos de la inteligencia artificial generativa (IAg), con el propósito de proporcionar al profesorado un marco de comprensión riguroso y pedagógicamente orientado. Se analiza la evolución histórica de la IA desde los primeros sistemas de tutoría inteligente hasta los grandes modelos de lenguaje actuales; se describen los principales campos de aplicación por modalidad de contenido; se exponen los avances arquitectónicos clave que han hecho posible la IA generativa moderna, con especial atención a las redes generativas antagónicas, la arquitectura Transformer y los modelos multimodales; y se examina el funcionamiento interno de estos sistemas, incluyendo los procesos de entrenamiento, generación probabilística de resultados y sus limitaciones más relevantes. La metodología empleada es una revisión narrativa de literatura científica de alto impacto, complementada con fuentes de política educativa de organismos internacionales de referencia. Los resultados muestran que una comprensión básica de estos fundamentos es condición necesaria para que los docentes puedan integrar estas herramientas de forma crítica, reflexiva y pedagógicamente responsable, distinguiendo sus posibilidades reales de sus limitaciones y sesgos inherentes.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA; GRANDES MODELOS DE LENGUAJE; ARQUITECTURA TRANSFORMER; APRENDIZAJE PROFUNDO; MODELOS MULTIMODALES; REDES GENERATIVAS ANTAGÓNICAS; ALFABETIZACIÓN EN IA; INGENIERÍA DE PROMPTS

Abstract

This module addresses the conceptual and technological foundations of generative artificial intelligence (GenAI), with the aim of providing teachers with a rigorous and pedagogically oriented framework for understanding. It analyses the historical evolution of AI from the first intelligent tutoring systems to current large language models; describes the main fields of application by content modality; outlines the key architectural advances that have made modern generative AI possible, with particular attention to generative adversarial networks, the Transformer architecture and multimodal models; and examines the internal workings of these systems, including training processes, probabilistic generation of outputs and their most relevant limitations. The methodology is a narrative review of high-impact scientific literature, complemented by educational policy sources from leading international organisations. The findings show that a basic understanding of these foundations is a necessary condition for teachers to integrate these tools in a critical, reflective and pedagogically responsible manner, distinguishing their real possibilities from their inherent limitations and biases.

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE; LARGE LANGUAGE MODELS; TRANSFORMER ARCHITECTURE; DEEP LEARNING; MULTIMODAL MODELS; GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS; AI LITERACY; PROMPT ENGINEERING

El uso de la Inteligencia Artificial (IA)

en la educación no es un fenómeno completamente nuevo; sus primeros intentos se remontan a la década de 1960 con el desarrollo de sistemas de tutoría inteligente, como el sistema PLATO, que ofrecían materiales basados en reglas predefinidas. Históricamente, la IA tradicional, también conocida como IA discriminativa, se ha centrado en analizar datos, reconocer patrones y realizar predicciones o clasificaciones mediante la maximización de funciones de probabilidad complejas (Bhandari et al., 2023). Sin embargo, la evolución del aprendizaje profundo, el minado de datos a gran escala y la introducción de la arquitectura de redes neuronales Transformer en 2017 marcaron un punto de inflexión decisivo que permitió el desarrollo de los Grandes Modelos de Lenguaje (LLM) y dio paso a la revolución de la IA generativa (AL-Smadi, 2023).

1. Qué es la IA generativa y cómo se diferencia de otros tipos de IA

La IA generativa se define como una clase de modelos de aprendizaje automático capaces de crear contenido completamente novedoso mediante el aprendizaje de patrones ocultos en conjuntos de datos masivos (Schmitt & Brutzer, 2025). A diferencia de los motores de búsqueda tradicionales, que simplemente recuperan información o enlaces existentes, estas herramientas interactúan mediante el procesamiento de lenguaje natural y generan respuestas nuevas y contextualizadas a partir de instrucciones proporcionadas por los usuarios, conocidas como *prompts* (Feldman-Maggor et al., 2025; Park & Choo, 2025).

Su principal diferencia respecto a otros tipos de IA radica en el objetivo fundamental de cada enfoque: mientras que los modelos tradicionales analizan datos para hacer predicciones o distinguir elementos, los llamados modelos discriminativos, los modelos generativos, están diseñados para producir datos sintéticos que imitan las capacidades de creación humana (Bhandari et al., 2023; Perkins et al., 2024). Modelos como los Transformadores Generativos Preentrenados (GPT) logran esto mediante el cálculo de relaciones estadísticas que les permiten predecir y generar el siguiente elemento en una secuencia de información, facilitando conversaciones y creaciones con un nivel de coherencia sin precedentes (Jauhiainen & Guerra, 2023).

2. Campos principales: texto, imagen, audio, vídeo y código

Los rápidos avances en la IAg han permitido que esta tecnología se expanda mucho más allá del procesamiento escrito, abarcando una amplia variedad de modalidades de contenido (Jauhiainen & Guerra, 2023). De hecho, la IA multi-modal ha dejado de ser una frontera emergente para convertirse en un estándar de los modelos generativos de vanguardia, con aplicaciones directamente relevantes para la práctica docente en los siguientes ámbitos:

Texto

A través de los LLM como ChatGPT o Gemini, la IA puede redactar ensayos, crear planes de estudio, resumir artículos, realizar traducciones y generar retroalimentación personalizada (AL-Smadi, 2023; Pedersen, 2023). Estas herramientas actúan como asistentes interactivos que procesan la entrada del usuario para producir la información más relevante en cada contexto (Park & Choo, 2025).

Imagen

Los modelos generativos visuales permiten crear imágenes, ilustraciones o gráficos originales a partir de simples descripciones textuales. DALL-E, en su tercera iteración, es capaz de generar imágenes detalladas y precisas abarcando desde retratos fotorrealistas hasta conceptos abstractos y escenas complejas (Bura & Myakala, 2024).

Audio

La IA puede componer piezas musicales, sintetizar la voz humana y generar diálogos hablados de manera sumamente realista a partir de texto o patrones sonoros (Feldman-Maggor et al., 2025). Gracias a los recientes avances en el aprendizaje profundo, la capacidad de estos modelos para generar música y habla humana se ha vuelto cada vez más sofisticada y poderosa, expandiendo rápidamente su integración y uso en áreas como la academia, la creación de contenidos y la industria del entretenimiento (Bhandari et al., 2023).

Vídeo

Plataformas como Sora de OpenAI, Runway Gen-4 y Kling permiten generar vídeos dinámicos y editables directamente a partir de instrucciones textuales, facilitando enormemente la creación de contenido multimedia para el aula y la formación corporativa (Jauhainen & Guerra, 2023).

Código

La IA impulsa avances significativos en la ingeniería de software. En 2025, herramientas como Codex han evolucionado más allá de la generación de código para convertirse en auténticos asistentes de desarrollo, capaces de abordar tareas complejas de edición, depuración y planificación a escala de repositorios completos (Bahroun et al., 2023).

Evolución tecnológica (2005-2025)

Para comprender el impacto de la IA en la educación actual, es fundamental que los docentes conozcan las etapas clave de su desarrollo tecnológico, el cual ha pasado de modelos predictivos básicos a sistemas capaces de generar contenido complejo y emular el razonamiento humano.

Fase 1: Redes Generativas Antagónicas y modelos tempranos (2005-2016)

Durante la primera década de este periodo, los sistemas dependían en gran medida de arquitecturas recurrentes (RNN) y de memoria a corto y largo plazo (LSTM) para el procesamiento de secuencias, como la traducción automática. Un hito fundacional en la capacidad de generar contenido nuevo ocurrió en

2014 con la introducción de las Redes Generativas Antagónicas (GAN, por sus siglas en inglés) (Goodfellow et al., 2014). Este marco enfrentaba a dos redes neuronales, un generador y un discriminador, que aprendían simultáneamente, lo que permitió a las máquinas crear imágenes y datos sintéticos con un realismo inédito.

Fase 2: La revolución de la arquitectura Transformer (2017-2019)

El verdadero punto de inflexión para el procesamiento del lenguaje natural (PLN) se produjo en 2017 con la publicación del artículo *Attention Is All You Need* (Vaswani et al., 2017). En él, los investigadores propusieron una arquitectura que prescindía por completo de las redes recurrentes y convolucionales, basándose únicamente en mecanismos de atención. Esto permitió que los modelos procesaran secuencias de texto en paralelo, reduciendo drásticamente los tiempos de entrenamiento y mejorando la calidad de los resultados. A partir de esta arquitectura nacieron los primeros LLM, como BERT (Devlin et al., 2018) y las primeras versiones de GPT (Radford et al., 2018).

Fase 3: Adopción masiva y el estallido de ChatGPT (2020-2023)

La evolución de estos modelos culminó a finales de 2022. El lanzamiento público de ChatGPT, basado en GPT-3.5, por parte de OpenAI en noviembre de ese año marcó un hito histórico al hacer la IA accesible para cualquier persona con conexión a internet, alcanzando los 100 millones de usuarios en apenas dos meses (Milmo, 2023; Jauhainen & Guerra, 2023). En el ámbito educativo, su irrupción en 2023 generó un aumento sin precedentes en la investigación sobre aplicaciones prácticas: si bien demostró beneficios como el aprendizaje personalizado y la tutoría inteligente (Bahroun et al., 2023), también suscitó profundas preocupaciones éticas sobre la integridad académica y la detección del plagio, forzando a las instituciones de educación superior a replantear sus métodos de evaluación (Cotton et al., 2023; Perkins, 2023; AL-Smadi, 2023).

Fase 4: Regulación y alfabetización en IA (2024-2025)

En los últimos años, la atención se ha desplazado de la mera adopción tecnológica hacia la integración pedagógica y ética. Ya en 2023, la UNESCO publicó sus *Orientaciones para la IA generativa en la educación y la investigación*, con el fin de regular cuestiones éticas, abordar controversias como las alucinaciones o los sesgos algorítmicos y promover la inclusión

(UNESCO, 2023). En el horizonte más reciente (2025-2026), se subraya la necesidad de actualizar los marcos de conocimiento docente: el modelo TPACK se ha ampliado para incorporar la ingeniería de *prompts* y la alfabetización en IA como competencias esenciales para un uso preciso y responsable de estas herramientas (Feldman-Maggor et al., 2025). En la misma línea, el *OECD Digital Education Outlook 2026* señala que las políticas futuras deben fomentar una enseñanza centrada en el ser humano, donde la IA sirva a un propósito pedagógico claro sin sustituir el esfuerzo cognitivo ni las relaciones humanas fundamentales en la educación (OCDE, 2026).

1. Avances clave: GAN, Transformers y modelos multimodales

El desarrollo de la IA generativa moderna se sustenta en tres avances arquitectónicos fundamentales que permitieron a las máquinas pasar del análisis predictivo básico a la creación de contenido original y de alta complejidad. Para los docentes, comprender estas tecnologías es clave para dimensionar el funcionamiento de las herramientas que los estudiantes ya utilizan cotidianamente.

Redes Generativas Antagónicas (GAN)

Presentadas en 2014, las GAN representan un avance fundacional en la historia de los modelos generativos. Su arquitectura opera mediante un paradigma de juego de suma cero en el que dos redes neuronales compiten simultáneamente: un modelo generador y un modelo discriminador. El generador busca crear muestras sintéticas indistinguibles de los datos reales, mientras que el discriminador intenta detectar cuáles han sido fabricadas. A medida que ambas redes se entrenan en esta competencia, el generador mejora progresivamente hasta producir imágenes, audios o vídeos prácticamente indistinguibles de la realidad (Bhandari et al., 2023).

La arquitectura Transformer

En 2017, investigadores de Google propusieron la arquitectura Transformer en el artículo *Attention Is All You Need* (Vaswani et al., 2017). A diferencia de las redes neuronales recurrentes (RNN), que procesaban el lenguaje de forma estrictamente secuencial, esta arquitectura se basa en un mecanismo de atención y autoatención que permite analizar todas las palabras de una secuencia

en paralelo y comprender el contexto global con independencia de la distancia entre términos (AL-Smadi, 2023). Esta innovación facilitó el entrenamiento con datos masivos y sentó las bases para los LLM actuales, en particular la familia GPT, que da vida a herramientas como ChatGPT (AL-Smadi, 2023; Pedersen, 2023).

Modelos multimodales

El perfeccionamiento del Transformer permitió a la IA superar la barrera del texto escrito y evolucionar hacia la multimodalidad. Los modelos generativos multimodales combinan simultáneamente diferentes formatos, como texto, imágenes, código, audio y vídeo, lo que abre oportunidades excepcionales para la práctica docente (AL-Smadi, 2023; Perkins et al., 2024). En el aula, posibilitan el diseño de entornos híbridos, simulaciones interactivas y ecosistemas con realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV), adaptándose a diversos estilos de aprendizaje y favoreciendo una educación más inclusiva, creativa y personalizada (Bura & Myakala, 2024).

2. Los grandes modelos de lenguaje y el impacto del deep learning

El *deep learning* utiliza redes neuronales artificiales con múltiples capas ocultas para modelar representaciones complejas de datos a partir de grandes volúmenes de información (Bhandari et al., 2023). Su incorporación al procesamiento del lenguaje natural (PLN) permitió superar los métodos estadísticos tradicionales e introducir representaciones vectoriales capaces de capturar el significado semántico y el contexto de las palabras, sentando así las bases para el desarrollo de los LLM (AL-Smadi, 2023).

Los LLM, también denominados modelos fundacionales, son arquitecturas de IA entrenadas con cantidades masivas de datos textuales y ajustadas mediante miles de millones de parámetros. El ejemplo más representativo es la familia GPT: la versión GPT-3.5, que da vida a ChatGPT, opera con 175.000 millones de parámetros que le permiten generar texto indistinguible del humano, responder preguntas complejas y predecir estadísticamente qué palabra debe seguir en una secuencia (Jauhiainen & Guerra, 2023; AL-Smadi, 2023). Su arquitectura Transformer, al prescindir del procesamiento secuencial mediante un mecanismo de autoatención, permitió analizar todas las palabras

en paralelo y calcular sus relaciones con independencia de la distancia (Vaswani et al., 2017). A esto se sumó el Aprendizaje por Refuerzo a partir de la Retroalimentación Humana (RLHF), técnica que alineó los resultados de los modelos con las intenciones y expectativas humanas, priorizando las respuestas más precisas y útiles (Jauhiainen & Guerra, 2023; AL-Smadi, 2023).

En el plano educativo, los LLM ofrecen un potencial transformador: sus mecanismos de atención y memoria presentan analogías con los procesos cognitivos humanos, lo que los convierte en herramientas capaces de emular el diálogo socrático, identificar brechas de conocimiento, adaptar contenidos y proporcionar retroalimentación en tiempo real. Si esta adaptabilidad se orienta mediante una pedagogía sólida, el *deep learning* ha dotado a estos modelos de un potencial para personalizar la educación a escala global sin precedentes (Hu et al., 2025).

Cómo funciona la IA generativa

Para integrar eficazmente la IA en el aula, los docentes no necesitan ser expertos en informática, pero sí deben poseer una alfabetización básica en IA que les permita comprender la lógica subyacente de estas herramientas. La IA funciona mediante modelos de aprendizaje automático, como los LLM, que no se limitan a recuperar información de una base de datos, sino que generan contenido completamente nuevo a partir del reconocimiento de patrones ocultos en los datos con los que fueron construidos (Schmitt & Brutzer, 2025; Pedersen, 2023).

1. Entrenamiento, datos y generación de resultados

El funcionamiento interno de la IA se divide en dos grandes fases: el entrenamiento con datos masivos y la generación probabilística de resultados.

Datos y entrenamiento

Los modelos fundacionales como GPT-3.5 o GPT-4 se construyen mediante un preentrenamiento en el que ingieren grandes volúmenes de datos de internet, a partir de los cuales aprenden gramática, hechos, razonamiento y patrones

estadísticos del lenguaje (Jauhiainen & Guerra, 2023; AL-Smadi, 2023; Pedersen, 2023). Posteriormente pasan por un ajuste fino (*fine-tuning*) mediante el Aprendizaje por Refuerzo a partir de la Retroalimentación Humana (RLHF), proceso en el que evaluadores humanos validan o penalizan las respuestas del modelo para alinear sus resultados con las intenciones y la ética de los usuarios (Jauhiainen & Guerra, 2023; AL-Smadi, 2023).

Generación de resultados

La IA no procesa las palabras como los humanos: el texto de entrada se divide en *tokens*, fragmentos que pueden ser palabras, sílabas o letras, convertidos en representaciones numéricas. A partir de ellos, el modelo predice paso a paso qué elemento tiene mayor probabilidad de aparecer en la secuencia, generando oraciones coherentes y contextualizadas (Jauhiainen & Guerra, 2023). Sin embargo, al basarse en probabilidades y no en hechos verificados, estos modelos pueden sufrir alucinaciones: un fenómeno por el cual la IA inventa información o referencias falsas presentándolas con un tono convincente (Feldman-Maggor et al., 2025; AL-Smadi, 2023).

2. Principios básicos de funcionamiento para usuarios no técnicos

Para los docentes y usuarios no técnicos, la interacción con la IA puede comprenderse a través de tres principios fundamentales:

Interacción basada en prompts

La forma principal de interactuar con la IA es mediante *prompts*: instrucciones textuales cuya calidad, claridad y especificidad determinan directamente la calidad del resultado. La ingeniería de *prompts* se ha convertido en una competencia clave para los educadores, ya que permite guiar a la IA asignándole un rol, un objetivo, un contexto y un formato concretos (Park & Choo, 2025).

Predicción estadística, no comprensión real

La IA no entiende el significado de lo que escribe del mismo modo que un ser humano: funciona como un motor de predicción estadística que imita la creatividad y el estilo humano calculando qué palabras suelen aparecer juntas en contextos similares (Pedersen, 2023; Jauhiainen & Guerra, 2023).

El concepto de “caja negra” y los sesgos

Para el usuario, la IA opera como una “caja negra”: los algoritmos que determinan cada respuesta son invisibles, lo que dificulta predecir o controlar con exactitud el texto generado (Pedersen, 2023). Además, al aprender de datos históricos producidos por humanos, el sistema puede heredar y amplificar estereotipos culturales, sesgos de género y desigualdades lingüísticas (AL-Smadi, 2023; Feldman-Maggor et al., 2025). Por ello, el juicio crítico del docente sobre el contenido generado es un paso insustituible.

La IA en el contexto educativo

La integración de la IA en el ámbito educativo está provocando un cambio de paradigma profundo, transformando la relación tradicional entre docente y estudiante hacia una nueva dinámica triangular: docente-IA-estudiante. A diferencia de las olas tecnológicas anteriores, las herramientas de IA actuales son sumamente accesibles e intuitivas, lo que exige reexaminar las competencias docentes, las metodologías de evaluación y la propia naturaleza del aprendizaje, con el objetivo de potenciar el esfuerzo cognitivo y no de sustituirlo.

1. Aplicaciones potenciales en enseñanza, aprendizaje y gestión educativa

El uso de la IA en educación ofrece aplicaciones estructuradas en tres pilares fundamentales: la enseñanza, el aprendizaje y la gestión educativa.

Enseñanza: apoyo docente

La IA actúa como un “copiloto” o asistente digital que amplifica la capacidad instruccional de los educadores. Los docentes pueden emplearla para generar borradores de planes de estudio, crear rúbricas, diferenciar materiales de lectura para estudiantes con dificultades o diseñar actividades alineadas con los estándares curriculares y la taxonomía de Bloom. Sin embargo, la eficacia de estas herramientas depende directamente del Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido (TPACK) del docente, quien debe evaluar de forma crítica las respuestas de la IA para detectar alucinaciones y sesgos, ajustándolas a su contexto pedagógico (Feldman-Maggor et al., 2025).

Aprendizaje: apoyo al estudiante

En este ámbito, la IA destaca por su capacidad de personalizar la educación a escala. Sus aplicaciones van desde sistemas de tutoría inteligente conversacional, como el *Socratic Playground for Learning (SPL)*, que utilizan el diálogo socrático para guiar a los estudiantes en el desarrollo del pensamiento crítico sin proporcionarles la respuesta directa, hasta simulaciones interactivas y juegos de rol en los que el estudiante practica habilidades de negociación o resolución de problemas en entornos seguros, con retroalimentación instantánea adaptada a sus decisiones (Mollick & Mollick, 2024). También se emplea en la escritura académica: a través de enfoques como la pedagogía de las “6-P” (Planificar, Prompt, Previsualizar, Producir, Peer-review y Portfolio-tracking), los estudiantes desarrollan la autorregulación y el pensamiento crítico apoyándose en herramientas de texto (Kong et al., 2024).

Gestión educativa: administración escolar

A nivel de gestión, la IA automatiza labores administrativas que consumen mucho tiempo, como la calificación preliminar de ensayos, el seguimiento de la asistencia o la clasificación de recursos educativos, lo que permite a los docentes concentrarse en la innovación instruccional y la mentoría. No obstante, herramientas comerciales orientadas a optimizar la gestión, como MagicSchool AI o Brisk, conllevan el riesgo de lo que Chen (2025) denomina “sustitución epistémica”: la tendencia a delegar el razonamiento pedagógico crítico a las máquinas de forma automática. Su uso, por tanto, debe realizarse siempre bajo supervisión humana.

2. Ejemplos reales de uso en distintos niveles y áreas

La versatilidad de la IA ha permitido su adopción en una amplia gama de escenarios educativos reales a nivel global. A continuación, se presentan ejemplos documentados en la literatura académica reciente.

Educación primaria y secundaria (K-12): personalización en Historia

En Uruguay, un estudio de caso integró a 110 estudiantes de 4.º a 6.º grado en una lección de Ciencias Sociales utilizando ChatGPT. La herramienta personalizó los textos, los ejercicios y ajustó el nivel de dificultad, básico, intermedio y avanzado, en tiempo real según los conocimientos previos de cada alumno,

lo que mejoró notablemente la motivación y adaptó el contenido a las habilidades cognitivas individuales (Jauhiainen & Guerra, 2023).

*Educación superior (Ciencias de la Salud):
resolución de problemas en genética*

En la Universidad de Adelaida (Australia), estudiantes de segundo año de un curso de genética utilizaron herramientas de IA para resolver un problema complejo prescrito. Previamente formados en alfabetización en IA e ingeniería de *prompts*, los participantes demostraron un aumento en su confianza y comprensión sobre la interacción con la IA sin comprometer la integridad ni el propósito evaluativo de la asignatura (Della Vedova et al., 2026).

*Educación superior (Humanidades):
calificación automatizada de ensayos*

Una universidad de artes liberales del Reino Unido introdujo una herramienta de IA basada en procesamiento de lenguaje natural para estandarizar y automatizar la calificación de ensayos y agilizar la retroalimentación. Si bien el cuerpo docente reportó un incremento del 40% en su eficiencia, también se identificaron dificultades para evaluar la originalidad, la creatividad y los argumentos matizados, lo que reafirma el rol indispensable de la evaluación humana.

Formación docente inicial: taller de ingeniería de prompts en Perú

En una Facultad de Educación de Lima, estudiantes de primer año participaron en un taller de tres sesiones centrado en el diseño de *prompts* para ChatGPT. La experiencia logró incrementar considerablemente la alfabetización en IA de los futuros docentes y redujo su ansiedad ante la tecnología, capacitándolos para diseñar microlecciones, identificar sesgos y generar rúbricas bajo estándares curriculares (Davila-Moran et al., 2025).

*Formación profesional (Vocational Education and Training):
creación de materiales en Alemania*

Un programa de capacitación instruyó a 52 educadores de formación profesional en Alemania sobre cómo integrar la IA en la planificación de sus clases. Mediante el uso de una biblioteca de *prompts* especializada, los docentes lograron mejoras notables en la formulación de instrucciones efectivas y en el análisis crítico de los resultados generados por los LLM, con un impacto directo en la calidad de sus materiales didácticos (Schmitt & Brutzer, 2025).

Ventajas y limitaciones en educación

La integración de la IA en el ecosistema educativo representa un cambio de paradigma dual: por un lado, actúa como un potente catalizador de innovación y equidad; por el otro, plantea dilemas éticos y cognitivos sin precedentes que requieren una gestión pedagógica rigurosa, centrada en el ser humano (Bura & Myakala, 2024; UNESCO, 2023).

1. Beneficios: creatividad, motivación, personalización e inclusión

El uso pedagógicamente guiado de la IA ofrece amplias oportunidades para transformar y enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Creatividad

Lejos de limitar el pensamiento humano, la IA puede actuar como un “co-creador” o socio intelectual que fomenta el pensamiento de orden superior (UNESCO, 2023). Mediante la formulación de *prompts*, los estudiantes pueden generar escenarios novedosos, participar en simulaciones de juegos de rol, explorar múltiples perspectivas y refinar sus ideas iniciales, impulsando así la creatividad y la innovación frente a problemas complejos (Mollick & Mollick, 2024; Bura & Myakala, 2024).

Motivación

La incorporación de herramientas de IA conversacional estimula el compromiso de los alumnos de forma significativa. Las investigaciones demuestran que los sistemas de tutoría inteligente y la retroalimentación inmediata e iterativa reducen la carga cognitiva y aumentan la autoeficacia. Al interactuar con la IA en tareas como debates o resolución de casos, los estudiantes reportan mayor esfuerzo, motivación intrínseca y disfrute, percibiendo el aprendizaje como una experiencia más dinámica (Guo et al., 2023; Iku-Silan et al., 2023; Bura & Myakala, 2024).

Personalización

Uno de los mayores aportes de la IA es su capacidad para adaptar el aprendizaje a escala. Los LLM actúan como tutores inteligentes capaces de

ajustar dinámicamente la dificultad del contenido, identificar lagunas cognitivas y proporcionar andamiaje, explicaciones paso a paso y pistas contextuales, acordes al ritmo y las necesidades individuales de cada estudiante (AL-Smadi, 2023; Hu et al., 2025).

Inclusión

La IA posee el potencial de reducir significativamente las brechas de accesibilidad. A través de la traducción instantánea de contenidos, la simplificación de textos para diferentes niveles de lectura y la adaptación de materiales para estudiantes con necesidades educativas especiales, la IA fomenta entornos de aprendizaje más equitativos e inclusivos para poblaciones diversas (Bura & Myakala, 2024; CEDEFOP, 2024).

2. Desafíos: desinformación, fiabilidad y dependencia tecnológica

A pesar de sus promesas, la integración de la IA conlleva riesgos sustanciales que la comunidad docente debe conocer y mitigar activamente.

Desinformación y fiabilidad: las alucinaciones

Dado que los LLM funcionan mediante predicciones probabilísticas y no mediante una comprensión real de los hechos, son propensos a generar alucinaciones: respuestas sumamente convincentes, pero objetivamente falsas, que pueden incluir datos inventados, eventos históricos inexistentes o referencias bibliográficas que no existen (Feldman-Maggor et al., 2025; AL-Smadi, 2023; Kong et al., 2024). A este riesgo se suma la tendencia de los modelos a heredar, perpetuar o amplificar sesgos de género, raciales, culturales e ideológicos presentes en sus datos de entrenamiento (Bura & Myakala, 2024; Feldman-Maggor et al., 2025).

Dependencia tecnológica: la sustitución epistémica

La delegación excesiva de tareas a la IA genera el riesgo de la “pereza metacognitiva”, que puede mermar el pensamiento independiente, la capacidad de lectura crítica y la resiliencia cognitiva (Bura & Myakala, 2024). Este fenómeno se conoce como “sustitución epistémica”: ocurre cuando la tecnología realiza operaciones analíticas, estructurar un ensayo, evaluar fuentes, ofrecer retroalimentación, que

son fundamentales para que el estudiante construya su propio conocimiento y experiencia profesional (Chen, 2025). Frente a esta amenaza, la OCDE (2026) subraya que el uso de la IA debe responder siempre a una intencionalidad pedagógica clara, recordando que la externalización de las tareas cognitivas no produce aprendizaje real si el alumno no realiza el esfuerzo de pensar por sí mismo.

Reflexión y síntesis

La integración de la IA en las aulas no es simplemente un cambio tecnológico, sino una transformación profunda que obliga a replantear el ecosistema educativo en su totalidad. A modo de cierre, es fundamental reflexionar sobre cómo se redefine la identidad docente y cómo las instituciones deben preparar a los estudiantes para un futuro estrechamente entrelazado con la inteligencia artificial.

1. El papel del profesorado frente a la IA

La adopción de la IA ha transformado la relación tradicional entre profesor y alumno, dando paso a una nueva dinámica tripartita: profesor-IA-alumno (UNESCO, 2024). En este nuevo paradigma, el rol del docente transita de ser la principal fuente de conocimiento a convertirse en mentor, orientador y facilitador del aprendizaje (Feldman-Maggor et al., 2025). Lejos de ser desplazados, los educadores tienen la oportunidad de asumir el papel de innovadores, diseñando experiencias de aprendizaje y herramientas personalizadas, como tutores inteligentes o simuladores, que se adapten a las necesidades específicas de sus aulas (Mollick & Mollick, 2024).

Sin embargo, este cambio conlleva el riesgo ya señalado de la “sustitución epistémica” (Chen, 2025). La enseñanza es un trabajo fundamentalmente epistémico en el que los educadores evalúan evidencias, interpretan el nivel de comprensión de los alumnos y emiten juicios pedagógicos fundamentados. Si los docentes delegan rutinariamente a la IA tareas cognitivas críticas, como la planificación de lecciones o la generación de retroalimentación, sin un escrutinio profundo, corren el riesgo de atrofiar su propio juicio y experiencia profesional (Chen, 2025).

Por ello, la OCDE (2026) subraya que la IA debe utilizarse para ampliar y potenciar la capacidad humana de enseñanza, preservando en todo momento la agencia del profesorado. Esto implica mantener un enfoque centrado en el ser humano: usar la IA como un asistente que libere tiempo para la interacción interpersonal, pero nunca como sustituto del esfuerzo cognitivo y pedagógico.

2. La educación como espacio para aprender a convivir con la IA

Vivimos en una sociedad donde la influencia y las capacidades de la IA están en constante expansión, por lo que el entorno educativo debe ser el espacio principal para dotar a los estudiantes de las habilidades y la mentalidad necesarias para convivir con estas herramientas (Kong et al., 2024). La UNESCO (2024) ha propuesto un marco de competencias para estudiantes articulado en cuatro dimensiones: desarrollar una mentalidad centrada en el ser humano, comprender la ética de la IA, dominar sus técnicas y aplicaciones, y entender el diseño de estos sistemas. El objetivo es que los alumnos comprendan tanto el potencial como los riesgos de la tecnología y puedan interactuar con ella de manera segura, ética y responsable a lo largo de su vida.

Para evitar la “pereza metacognitiva” que surge cuando los alumnos delegan su esfuerzo intelectual a los chatbots (OCDE, 2026), la educación debe priorizar el desarrollo de habilidades duraderas (*durable skills*), como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración (Widen, s.f.).

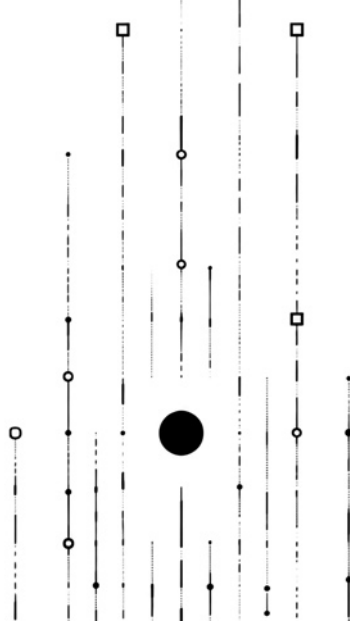
En este sentido, las aulas deben transformarse en laboratorios seguros donde los estudiantes practiquen el aprendizaje autorregulado: aprendan a planificar sus tareas, formular *prompts* precisos y, sobre todo, evaluar críticamente los resultados generados por la IA para detectar sesgos, errores o alucinaciones antes de integrarlos en su propio trabajo (Kong et al., 2024). De este modo, la educación garantiza que la IA complemente el esfuerzo humano en lugar de sustituirlo, formando ciudadanos digitalmente competentes e intelectualmente autónomos.

Bibliografía

- AL-Smadi, M. (2023). ChatGPT and Beyond: The Generative AI Revolution in Education. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.15198>
- Bahroun, Z., Anane, C., Ahmed, V., & Zacca, A. (2023). Transforming Education: A Comprehensive Review of Generative Artificial Intelligence in Educational Settings through Bibliometric and Content Analysis. *Sustainability*, 15(17), 12983. <https://doi.org/10.3390/su151712983>
- Bhandari, A., Tripathy, B., Adate, A., Saxena, R., & Gadekallu, T. R. (2023). From Beginning to BEGANing: Role of Adversarial Learning in Reshaping Generative Models. *Electronics*, 12(1), 155. <https://doi.org/10.3390/electronics12010155>
- Bura, C., & Myakala, P. K. (2024). Advancing Transformative Education: Generative AI as a Catalyst for Equity and Innovation. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.15971>
- CEDEFOP. (2024). UNESCO AI competency framework for teachers. European Centre for the Development of Vocational Training.
- Chen, B. (2025). Beyond Tools: Generative AI as Epistemic Infrastructure in Education. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.06928>
- Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- Davila-Moran, R. C., Sanchez Soto, J. M., Lopez Gomez, H. E., Silva Infantes, M., Arias Lizares, A., Huanca Rojas, L. M., & Cama Flores, S. J. (2025). Brief Prompt-Engineering Clinic Substantially Improves AI Literacy and Reduces Technology Anxiety in First-Year Teacher-Education Students: A Pre–Post Pilot Study. *Education Sciences*, 15(8), 1010. <https://doi.org/10.3390/educsci15081010>
- Della Vedova, C. B., Randall, D., Tan, K. L., Barnes, T. J., & Davey, S. K. (2026). A case study of solving a complex genetics problem to develop generative AI literacy in health science. *Learning Letters*, 6, 43. <https://doi.org/10.20851/ll.v6.43>
- Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding <https://doi.org/10.48550/arXiv.1810.04805>
- Feldman-Maggor, Y., Blonder, R., & Alexandron, G. (2025). Perspectives of Generative AI in Chemistry Education Within the TPACK Framework. *Journal of Science Education and Technology*, 34, 1–12. <https://doi.org/10.1007/s10956-024-10147-3>
- Goodfellow, I. J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2014). Generative Adversarial Nets. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 27. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1406.2661>

- Guo, K., Zhong, Y., Li, D., & Chu, S. K. W. (2023). Effects of chatbot-assisted in-class debates on students' argumentation skills and task motivation. *Computers and Education*, 203, 104862. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104862>
- Hu, X., Xu, S., Tong, R., & Graesser, A. (2025). Generative AI in Education: From Foundational Insights to the Socratic Playground for Learning. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.06682>
- Iku-Silan, A., Hwang, G.-J., & Chen, C.-H. (2023). Decision-guided chatbots and cognitive styles in interdisciplinary learning. *Computers and Education*, 201, 104812. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104812>
- Jauhainen, J. S., & Guerra, A. G. (2023). Generative AI and ChatGPT in School Children's Education: Evidence from a School Lesson. *Sustainability*, 15(18), 14025. <https://doi.org/10.3390/su151814025>
- Kong, S.-C., Lee, J. C.-K., & Tsang, O. (2024). A pedagogical design for self-regulated learning in academic writing using text-based generative artificial intelligence tools: 6-P pedagogy of plan, prompt, preview, produce, peer-review, portfolio-tracking. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 19, 30. <https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19030>
- Milmo, D. (2023, 2 de febrero). ChatGPT reaches 100 million users two months after launch. *The Guardian*.
- Mollick, E., & Mollick, L. (2024). Instructors as Innovators: A future-focused approach to new AI learning opportunities, with prompts. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.05181>
- OCDE. (2026). *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education*. OECD Publishing, Paris.
- Park, J., & Choo, S. (2025). Generative AI Prompt Engineering for Educators: Practical Strategies. *Journal of Special Education Technology*, 40(3), 411–417. DOI: 10.1177/01626434241298954
- Pedersen, I. (2023). The rise of generative AI and enculturating AI writing in postsecondary education. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 6, 1259407. <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1259407>
- Perkins, M. (2023). Academic Integrity considerations of AI Large Language Models in the post-pandemic era: ChatGPT and beyond. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 20(2). <https://doi.org/10.53761/1.20.02.07>
- Perkins, M., Furze, L., Roe, J., & MacVaugh, J. (2023). The AI Assessment Scale (AIAS): A Framework for Ethical Integration of Generative AI in Educational Assessment. *Journal of University Teaching & Learning Practice*. <https://doi.org/10.53761/q3azde36>
- Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2018). Improving language understanding by generative pre-training. OpenAI.

- Schmitt, C., & Brutzer, A. (2025). Generative artificial intelligence in vocational education and training: A framework for sustainable teacher competence development. *Vocation, Technology & Education*. <https://doi.org/10.54844/vte.2025.0940>
- UNESCO. (2023). *Guidance for Generative AI in education and research*. París: UNESCO.
- UNESCO. (2024). *The AI competency frameworks for teachers and students*. UNESCO-ICHEI.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>
- Widen, S. (s.f.). *What the OECD Says About AI in Education, and Why It Matters for Durable Skills*. America Succeeds.



IA Generativa: uso y aplicación en entornos educativos

Generative AI: Use and application
in educational settings

Carlos Marcos Sánchez

Facultad de Educación
carlosmarcos@usal.es

Saúl Vicente Moral

Colegio Esclavas de Salamanca
saulvicente@colegioesclavassalamanca.com

María José Daniel Huerta

Facultad de Educación
marijo@usal.es

Resumen

El presente trabajo analiza el uso y la aplicación de la inteligencia artificial generativa (IAg) en entornos educativos, con especial atención en la educación superior. La acelerada integración de herramientas basadas en modelos de lenguaje de gran tamaño plantea tanto oportunidades pedagógicas inéditas como riesgos éticos y metodológicos que requieren una respuesta formativa rigurosa. En el estudio se propone, en primer lugar, describir el panorama actual de herramientas de IAg clasificadas por formato de salida y función educativa; en segundo lugar, exponer los fundamentos de la ingeniería de prompts como competencia transversal emergente; en tercer lugar, analizar las condiciones para una integración pedagógica eficaz en metodologías activas; en cuarto lugar, examinar el papel de la IA en la evaluación y el apoyo docente, incluyendo sus límites y riesgos; en quinto lugar, caracterizar la alfabetización en IA y el uso ético de la IA generativa como dimensiones irrenunciables de la competencia digital del siglo XXI; y, por último, sintetizar buenas prácticas y recomendaciones para una adopción institucional ética y sostenible. La metodología empleada es una revisión narrativa de literatura científica de alto impacto indexada en Scopus y JCR, complementada con documentos de política educativa de organismos internacionales de referencia. Los resultados evidencian que el impacto positivo de la IAg depende de la mediación docente, el diseño instruccional informado y la existencia de marcos éticos e institucionales explícitos. Se concluye que la integración responsable de la IA en educación exige prioridad pedagógica, formación continua del profesorado y auditoría rigurosa de las herramientas adoptadas.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA, EDUCACIÓN SUPERIOR, ALFABETIZACIÓN EN IA, INGENIERÍA DE PROMPTS, EVALUACIÓN AUTOMATIZADA, ÉTICA EDUCATIVA, COMPETENCIA DIGITAL, METODOLOGÍA ACTIVA

Abstract

The present work analyses the use and application of generative artificial intelligence (GenAI) in educational settings, with particular focus on higher education. The rapid integration of tools based on large language models presents both unprecedented pedagogical opportunities and ethical and methodological risks that demand a rigorous educational response. The study aims, first, to describe the current landscape of GenAI tools classified by output format and educational function; second, to outline the fundamentals of prompt engineering as an emerging transversal competency; third, to analyse the conditions for effective pedagogical integration within active learning methodologies; fourth, to examine the role of AI in assessment and teacher support, including its limits and risks; fifth, to characterise AI literacy and the ethical use of generative AI as indispensable dimensions of twenty-first century digital competence; and, finally, to synthesise good practices and recommendations for ethical and sustainable institutional adoption. The methodology is a narrative review of high-impact scientific literature indexed in Scopus and JCR, complemented by educational policy documents from leading international organisations. The findings demonstrate that the positive impact of GenAI depends on teacher mediation, informed instructional design and the existence of explicit ethical and institutional frameworks. The study concludes that the responsible integration of AI in education requires pedagogical priority, continuous teacher training and rigorous auditing of adopted tools.

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE, HIGHER EDUCATION, AI LITERACY, PROMPT ENGINEERING, AUTOMATED ASSESSMENT, EDUCATIONAL ETHICS, DIGITAL COMPETENCE, ACTIVE LEARNING

La Inteligencia Artificial Generativa (IAg) ha pasado en apenas unos años, de ser un campo experimental, a constituir una infraestructura básica para múltiples sectores, incluida en la enseñanza superior. Su irrupción se explica por el desarrollo de los Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño (*Large Language Models*, LLM), basados en arquitecturas transformadoras capaces de modelar relaciones complejas en grandes volúmenes de datos (Vaswani et al., 2017). A diferencia de la IA tradicional, centrada en clasificar o predecir, la IAg puede crear contenido nuevo, lo que abre un abanico de posibilidades para la generación de textos, imágenes, código, simulaciones o recursos educativos. Esta transformación ha sido objeto de una intensa investigación en psicología del aprendizaje, ciencias de la computación y tecnología educativa (Kasneci et al., 2023), mostrando que sus beneficios no dependen tanto de la mera disponibilidad tecnológica como de su integración pedagógica reflexiva. En el ámbito universitario, herramientas como ChatGPT, Claude, Gemini o Copilot se están incorporando en contextos de redacción académica, análisis documental, tutoría automatizada y apoyo a la investigación (Zawacki-Richter et al., 2019). Estas tecnologías ofrecen oportunidades inéditas para personalizar el aprendizaje, pero también plantean nuevos desafíos éticos y metodológicos que requieren alfabetización digital avanzada por parte del profesorado y de los alumnos.

1. Clasificación por formato de salida: texto, imagen, audio, vídeo, presentaciones, código

La clasificación por formato permite comprender la diversidad de aplicaciones educativas que ofrece la IA. En el ámbito del texto, los LLM han alcanzado un nivel de coherencia y riqueza semántica que son útiles para resumir, explicar, sintetizar o traducir contenidos; en educación universitaria se emplean como apoyo para la escritura, la planificación y el análisis crítico, aunque siempre bajo supervisión docente (Kasneci et al., 2023). En cuanto a la imagen, los sistemas de difusión latente (Rombach et al., 2022) permiten crear ilustraciones, esquemas, infografías y visualizaciones científicas, facilitando la comprensión conceptual en asignaturas como anatomía, diseño, geografía o física, entre otras. Los modelos de síntesis de voz basados en redes neuronales permiten producir locuciones naturales útiles en accesibilidad, narrativa educativa y aprendizaje lingüístico (Tan et al., 2024), mientras que la generación de vídeo, aunque en un estado menos maduro, avanza hacia modelos capaces de generar contenido multimedia educativo coherente y accesible (De Felice et al., 2023). La IA permite también crear esquemas, diapositivas y resúmenes visuales a partir de texto, facilitando la preparación de materiales docentes (Holmes et al., 2019). Las herramientas especializadas ayudan a estudiantes de informática a comprender, corregir y crear código, mejorando la productividad y reduciendo barreras cognitivas (Vaithilingam et al., 2022).

2. Herramientas accesibles y útiles para la educación

Las aplicaciones educativas de IA se pueden agrupar en varias funciones clave. Los sistemas de tutoría inteligente facilitan explicaciones paso a paso y retroalimentación inmediata, contribuyendo a un aprendizaje más autónomo (Fischer et al., 2020). La IA sirve de ayuda para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo mediante conversión de texto a voz, ajustes de contenido o lectura guiada (Holmes et al., 2022), y facilita la creación rápida de rúbricas, actividades o recursos interactivos, liberando tiempo docente para tareas de mayor valor pedagógico (Kasneci et al., 2023). En áreas como medicina, ingeniería o ciencias ambientales, los simuladores basados en IA permiten recrear escenarios complejos sin riesgo para el alumnado (Chan, 2022). La UNESCO (2023) destaca, además, que la IA puede adaptarse a contextos educativos vulnerables mediante herramientas de bajo coste y materiales precargados, contribuyendo a reducir brechas de equidad en el acceso.

Comunicación efectiva con IAs generativas: ingeniería de prompts

El uso educativo de la IA no depende solo del modelo empleado, sino de la calidad de la instrucción proporcionada. La investigación reciente muestra que los modelos interpretan las instrucciones —denominadas *prompts*— como un conjunto estructurado de señales que determinan el tipo de contenido, el nivel de detalle y la profundidad del razonamiento generado (Lo, 2023). Una buena ingeniería de prompts requiere comprender cómo operan los modelos, qué limitaciones presentan y cómo responden ante diferentes estructuras de formulación.

1. Qué es un prompt y cómo influye en los resultados

Un *prompt* actúa como un mecanismo de control cognitivo que guía la generación de contenido. Estudios recientes demuestran que los prompts vagos generan respuestas inconsistentes, genéricas o incorrectas (Kojima et al., 2022); los prompts detallados producen mejoras en precisión, razonamiento y verificabilidad (Wei et al., 2022); y los prompts con ejemplos —*in-context learning*— reducen significativamente la tasa de error (Brown et al., 2020). En consecuencia, enseñar a diseñar prompts constituye una competencia transversal fundamental para el estudiantado actual, comparable en relevancia a otras competencias de comunicación escrita.

2. Estrategias para elaborar buenas instrucciones

La literatura identifica varias estrategias de eficacia probada. El *Chain-of-Thought* permite inducir razonamientos paso a paso y mejora significativamente la coherencia lógica de las respuestas (Wei et al., 2022). La asignación de roles —pedir al modelo que actúe como docente, evaluador o experto— mejora la consistencia narrativa y la pertinencia del registro (Lo, 2023). La inclusión de ejemplos relevantes mediante *few-shot prompting* optimiza la precisión y minimiza ambigüedades (Brown et al., 2020). Finalmente, las consideraciones éticas —verificación manual, comprobación de sesgos y transparencia respecto

al uso de la herramienta— son condiciones esenciales en cualquier aplicación educativa (Holmes et al., 2022).

3. Ejercicios prácticos aplicados al aula

Los ejercicios que mejor funcionan en el aula incluyen la redacción colaborativa de prompts, el análisis crítico de errores y sus posibles mejoras, las simulaciones guiadas en medicina, historia y lingüística (Chan, 2022), la evaluación de respuestas mediante rúbricas de calidad, y los debates éticos sobre sesgos algorítmicos y autoridad cognitiva (Holmes et al., 2022). La combinación de estas actividades permite desarrollar simultáneamente la competencia técnica en el uso de la herramienta y el pensamiento crítico necesario para evaluar los resultados generados.

Integración educativa de las herramientas de IA

La integración adecuada de la IA en los procesos de enseñanza-aprendizaje requiere bastante más que la adquisición de habilidades instrumentales para manejar herramientas. Estudios sistemáticos indican que el impacto educativo de la IA depende de la calidad de la mediación docente, del diseño instruccional en el que se inserta y del desarrollo explícito del pensamiento crítico y la metacognición en el alumnado (Zawacki-Richter et al., 2019; Su y Cheng, 2023). El objetivo no es sustituir al profesorado, sino ampliar sus capacidades y las de los estudiantes.

1. Diseño de actividades y proyectos con IA

La IA facilita la creación guiada de actividades y materiales adaptados al nivel del grupo, la personalización del aprendizaje en tiempo real, el análisis automatizado del progreso individual y la mejora de habilidades de escritura, síntesis y argumentación (Fischer et al., 2020). Estas posibilidades son especialmente valiosas cuando se integran en secuencias didácticas diseñadas con intencionalidad pedagógica explícita, en las que la herramienta sirve de apoyo a procesos cognitivos de orden superior y no de sustituto de la elaboración intelectual del estudiante.

2. Ejemplos aplicados a metodología activa: aula invertida, ABP y gamificación

En el contexto del aula invertida, la IA mejora la preparación previa del alumnado —mediante resúmenes, cuestionarios adaptativos o explicaciones personalizadas— y permite dedicar el tiempo presencial a actividades de mayor nivel cognitivo (Fischer et al., 2020). En el aprendizaje basado en proyectos (ABP), la IA apoya las fases de investigación, búsqueda de información y toma de decisiones dentro de proyectos auténticos, actuando como recurso de consulta crítico (Zawacki-Richter et al., 2019). En el ámbito de la gamificación, los sistemas inteligentes son capaces de adaptar los retos al nivel de cada estudiante y aumentan la motivación y el compromiso con el aprendizaje (Su y Cheng, 2023).

3. Casos prácticos en diferentes etapas y materias

En la etapa K-12, la IA proporciona apoyo automático y retroalimentación inmediata que complementa la labor docente en grupos numerosos (Holmes et al., 2019). En la educación superior, los simuladores basados en IA se aplican en ciencias de la salud para recrear situaciones clínicas; en humanidades facilitan el análisis crítico de fuentes; y en filología e idiomas ofrecen entornos de práctica conversacional (Chan, 2022). En el ámbito de la inclusión educativa, como hemos apuntado, las herramientas personalizadas permiten adaptar contenidos, formatos y ritmos a las necesidades específicas de cada estudiante, contribuyendo a una educación más equitativa (Holmes et al., 2022).

Evaluación y apoyo docente

1. Uso de la IA para retroalimentación, revisión y creación de material didáctico

La inteligencia artificial se ha consolidado como un recurso estratégico en el apoyo a la labor docente, con un potencial demostrado para transformar la calidad de la retroalimentación ofrecida al alumnado y la eficiencia en la gestión pedagógica. Su integración efectiva depende de que su despliegue esté orientado por

un propósito pedagógico explícito y supervisado con profesionalidad por los docentes (U.S. Department of Education, 2023). La literatura especializada de alto impacto distingue tres grandes ámbitos de aplicación: la retroalimentación inmediata y personalizada, la optimización del tiempo docente y la creación de materiales curriculares inclusivos.

Retroalimentación inmediata y personalizada

Uno de los aportes más sólidamente documentados de la IA en entornos educativos es su capacidad para ofrecer comentarios en tiempo real sobre el desempeño del estudiante. Los sistemas de tutoría inteligente (*Intelligent Tutoring Systems*, ITS) diagnostican patrones de error específicos y adaptan dinámicamente el nivel de dificultad a las necesidades individuales del aprendiz. Una revisión meta-analítica de referencia demostró que estos sistemas alcanzan tamaños de efecto comparables a la tutoría humana uno a uno ($d = 0,76$ frente a la instrucción convencional), siempre que dispongan de un modelo cognitivo del estudiante bien calibrado (VanLehn, 2011). La cercanía temporal entre la acción del estudiante y la corrección fortalece los procesos de autorregulación del aprendizaje y potencia la motivación intrínseca (Hattie y Timperley, 2007).

En el ámbito de la escritura académica, los sistemas de evaluación automatizada (*Automated Writing Evaluation*, AWE) han mostrado resultados consistentes en la revisión de cohesión textual, precisión gramatical y coherencia estructural. Un metaanálisis sobre 34 estudios reveló una condición esencial: los estudiantes que combinaban la retroalimentación automática con una discusión posterior mediada por el docente superaban en 0,4 desviaciones estándar a quienes empleaban el sistema de forma autónoma (Stevenson y Phakiti, 2014). La IA no sustituye la mediación pedagógica, sino que la potencia cuando ambas se articulan de forma congruente y razonable.

La irrupción de los modelos de lenguaje de gran escala (*Large Language Models*, LLM) ha ampliado las posibilidades de retroalimentación en lenguaje natural. Investigaciones recientes documentan que el alumnado universitario valora positivamente la inmediatez y especificidad aparente de los comentarios generados por estos modelos, aunque se ha identificado una limitación crítica: cuando los *prompts* de instrucción no están bien diseñados, los LLM tienden a producir retroalimentación genérica con sesgo elogioso, omitiendo señalar debilidades estructurales del texto (Dai et al., 2023). La revisión sistemática de Zawacki-Richter et al. (2019), con 146 estudios analizados, corrobora que

la dimensión más frecuentemente descuidada en la adopción de IA educativa es el rol activo del profesorado en el diseño del entorno de aprendizaje.

Revisión y optimización del tiempo docente

La automatización de tareas operativas —corrección de pruebas objetivas, generación de informes de progreso y detección de similitudes textuales— reduce la carga burocrática y libera tiempo que puede redirigirse hacia la tutoría personalizada, el acompañamiento socioemocional y la planificación didáctica reflexiva (U.S. Department of Education, 2023; Holmes et al., 2019). Para maximizar este beneficio sin comprometer el sentido formativo de la evaluación, la literatura propone el concepto de *rúbricas híbridas*: modelos en los que la tecnología asume la valoración de indicadores objetivos y cuantificables mientras el docente reserva para sí el juicio sobre las dimensiones cualitativas —la originalidad del pensamiento, la pertinencia del argumento y la coherencia ética del texto— (Hattie y Timperley, 2007).

Creación de material didáctico

La IAg asiste de manera crecientemente eficaz en la elaboración de recursos de enseñanza: puede generar esquemas de lecciones, resúmenes conceptuales, conjuntos de problemas graduados, preguntas alineadas con los objetivos de aprendizaje y simulaciones de diálogo para el desarrollo de competencias comunicativas en segundas lenguas (Holmes et al., 2019). Paralelamente, facilita la creación de recursos curriculares accesibles e inclusivos integrando formatos multimodales. La UNESCO (2024) establece como condición irrenunciable la existencia de un mecanismo de validación y supervisión humana sobre todas las producciones generadas; sin este control, la autonomía pedagógica del docente queda subrogada a la lógica probabilística del modelo.

2. Precauciones y límites en el uso automatizado

A pesar de las ventajas operativas que la IA aporta al apoyo docente, su implementación en los procesos de evaluación y retroalimentación exige una lectura crítica de los riesgos asociados. La investigación científica identifica cinco ámbitos de preocupación fundamentales: la deshumanización del juicio evaluativo, los sesgos algorítmicos, la opacidad de los sistemas, las limitaciones de validez y los riesgos para la privacidad.

El aprendizaje es, en su naturaleza más profunda, un proceso relacional. Delegar de forma absoluta la retroalimentación a un algoritmo conlleva el riesgo de debilitar la dimensión empática de la enseñanza y vaciar la evaluación de su sentido formativo (Biesta, 2017). Existen decisiones evaluativas que la filosofía de la educación contemporánea denomina *juicios no delegables*: decisiones que requieren comprensión contextual, criterio disciplinar y responsabilidad ética, y que no pueden ser externalizadas sin una pérdida sustancial de su significado pedagógico (Selwyn, 2022).

Los sistemas de aprendizaje automático se entrenan sobre conjuntos de datos históricos que frecuentemente incorporan sesgos lingüísticos, culturales y socioeconómicos. Cuando estos sesgos no se corrigen mediante auditorías sistemáticas, los sistemas de evaluación automatizada pueden reproducir y amplificar dinámicas de desigualdad preexistentes (Bender et al., 2021; Floridi et al., 2020; Williamson et al., 2020). Muchos de estos sistemas operan, además, como *cajas negras*, generando resultados sin que docentes ni estudiantes puedan comprender el proceso subyacente, lo que compromete la legitimidad pedagógica de la evaluación y exige estándares de *diseño explicable* (*Explainable AI*, XAI) (U.S. Department of Education, 2023).

La investigación en evaluación educativa ha documentado que los sistemas automatizados priorizan características superficiales del texto y muestran una incapacidad constitutiva para valorar el pensamiento crítico y la originalidad argumentativa (Deane, 2013). A esta limitación se añade el fenómeno de las *alucinaciones*: la tendencia de los LLM a generar información falsa o imprecisa de forma convincente (Zawacki-Richter et al., 2019), lo que convierte la verificación experta por parte del docente en una obligación deontológica. Por último, la utilización de herramientas de supervisión remota (*proctoring*) exige la recolección de datos sensibles e incluso biométricos, con impacto negativo documentado sobre el bienestar emocional del alumnado (Williamson et al., 2020), lo que hace imprescindible el cumplimiento del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y de las directrices de la UNESCO (2024).

Competencias digitales y pensamiento crítico

1. Alfabetización en IA para profesores y estudiantes

Como se ha advertido con anterioridad, la expansión acelerada de los sistemas de inteligencia artificial ha convertido la alfabetización en IA en una dimensión irrenunciable de la competencia digital del siglo XXI. Esta alfabetización no se reduce al conocimiento instrumental de las herramientas: implica la comprensión de los principios que gobiernan el funcionamiento de los sistemas algorítmicos, la capacidad de evaluar críticamente sus resultados y la conciencia de sus implicaciones éticas y sociales (UNESCO, 2024).

El concepto de *AI literacy* ha adquirido consistencia conceptual a partir de la propuesta de Long y Magerko (2020), quienes identificaron diecisiete competencias nucleares agrupadas en cinco dimensiones: qué es la IA, cómo aprende, para qué se usa, quién la diseña y qué consecuencias tiene. Ng et al. (2021) ampliaron este marco añadiendo una dimensión explícitamente crítica —la capacidad de cuestionar los supuestos incorporados en los sistemas— y una dimensión creativa —la posibilidad de participar en el diseño de herramientas—, destacando que ninguna de las dos puede desarrollarse sin una base conceptual sólida sobre el funcionamiento interno de los modelos.

Para el profesorado, la UNESCO (2024) ha articulado un marco de competencias de IA estructurado en cinco dimensiones: comprensión de los fundamentos, integración pedagógica, uso ético y responsable, colaboración profesional y desarrollo continuo. Una revisión sistemática de 146 artículos evidenció que el profesorado está sistemáticamente ausente como agente activo en los diseños de investigación sobre IA educativa (Zawacki-Richter et al., 2019). Para el alumnado, Luckin et al. (2016) argumentan que el objetivo central no es formar programadores de IA, sino ciudadanos capaces de interactuar reflexivamente con sistemas inteligentes y de cuestionar los intereses que están detrás de su diseño. Miao et al. (2021) señalan que los sistemas educativos más avanzados en la integración de la IA son los que han diseñado formación docente continua, adaptado los marcos curriculares y estableciendo mecanismos de evaluación de herramientas antes de adoptarlos a nivel institucional.

2. Uso ético, reflexivo y responsable de la IA generativa

La irrupción de los modelos de IA generativa en los entornos educativos ha planteado con urgencia la necesidad de marcos éticos operativos. Holmes et al. (2022) propusieron un marco ético comunitario articulado en seis principios: beneficencia —la IA debe contribuir al aprendizaje—, no maleficencia —no debe causar daño—, autonomía —debe preservar la agencia de docentes y estudiantes—, justicia —debe ser equitativa—, explicabilidad —debe ser transparente en su funcionamiento— y sostenibilidad —su adopción debe ser viable a largo plazo.

Desde una perspectiva pedagógica, el uso reflexivo de la IA implica que el estudiante mantenga la responsabilidad epistémica sobre su propio proceso de aprendizaje. La externalización de tareas cognitivas a sistemas generativos puede contribuir a lo que Selwyn (2022) denomina *deskilling* cognitivo: la atrofia progresiva de capacidades intelectuales que solo se desarrollan a través del esfuerzo sostenido. Mollick y Mollick (2024) han propuesto el modelo de *AI as a collaborator*: el estudiante utiliza el modelo no para obtener respuestas, sino para someter sus propias ideas a escrutinio y explorar perspectivas alternativas, preservando así la agencia intelectual del aprendiz. Floridi et al. (2020) advierten además que los marcos éticos deben atender no solo a los impactos sistémicos, sino también a las microéticas cotidianas: qué significa producir un texto con asistencia algorítmica y qué responsabilidad asume el autor sobre el contenido generado.

Desarrollar en el alumnado la conciencia de las limitaciones técnicas de la IA —alucinaciones, sesgos, ausencia de comprensión semántica genuina (Bender et al., 2021)— es condición necesaria para que el uso de estas herramientas fortalezca el pensamiento crítico en lugar de debilitarlo.

Buenas prácticas y experiencias inspiradoras

1. Ejemplos de implementación en centros educativos

La revisión de experiencias de implementación de IA en entornos educativos reales permite identificar los factores que distinguen las iniciativas con impacto pedagógico sostenido de aquellas que se limitan a la adopción tecnológica sin transformación de las prácticas. La plataforma Carnegie Learning, que combina

algoritmos de modelado cognitivo del estudiante con materiales de matemáticas, fue objeto de un estudio a gran escala que mostró ganancias de aprendizaje equivalentes a un curso adicional de instrucción convencional en un año académico (VanLehn, 2011). El factor diferencial no fue la plataforma en sí misma, sino la formación específica del profesorado para interpretar los informes de diagnóstico generados por el sistema y ajustar su intervención en consecuencia.

En el campo de la escritura académica, las experiencias universitarias con sistemas AWE han demostrado que la clave del éxito reside en la integración del sistema dentro de un ciclo de escritura iterativa, en el que el estudiante recibe retroalimentación automática sobre borradores sucesivos antes de la revisión docente final (Stevenson y Phakiti, 2014). Una revisión meta-analítica amplia sobre eficacia de tecnología educativa identificó tres condiciones estructurales presentes en las implementaciones con mayor tamaño de efecto: alineación curricular explícita entre la herramienta y los objetivos de aprendizaje, formación docente previa y continuada, y mecanismos de seguimiento del impacto sobre el aprendizaje real (Cheung y Slavin, 2013). Las iniciativas que no cumplían estas condiciones mostraban resultados nulos o negativos, subrayando que el impacto de la IA en educación no depende de la tecnología, sino de las condiciones pedagógicas e institucionales en las que se inserta.

En el contexto de la IA, Dai et al. (2023) documentaron una experiencia en la que el profesorado diseñó rúbricas de retroalimentación específicas para guiar el uso de ChatGPT por parte del alumnado, obteniendo mejoras en la calidad de los ensayos en comparación con el grupo de control. El elemento decisivo fue la intencionalidad pedagógica del diseño. Luckin (2018) sintetiza este principio con el concepto de *intelligent partnership*: una relación entre el docente, el estudiante y el sistema de IA en la que cada actor aporta lo que mejor puede ofrecer —juicio pedagógico contextual, motivación y experiencia vivida, y capacidad de procesar datos a escala, respectivamente.

2. Recomendaciones para una adopción ética y sostenible

La síntesis de la evidencia revisada permite formular un conjunto de recomendaciones para la adopción de herramientas de IA en centros educativos. La primera y más importante es que cualquier decisión de adopción parta de una pregunta pedagógica y no de una oferta tecnológica: en vez de preguntar «¿qué herramienta de IA podemos utilizar?», habría que cuestionarse

«¿qué problema de aprendizaje queremos resolver y puede la IA contribuir a resolverlo mejor que otras alternativas?» (Holmes et al., 2022; U.S. Department of Education, 2023). Esta inversión del punto de partida evita la adopción por inercia o por presión del mercado.

La formación del profesorado en IA no puede limitarse a sesiones informativas sobre herramientas concretas; debe incluir comprensión de los principios de funcionamiento de los sistemas de aprendizaje automático, criterios para su evaluación pedagógica, marcos para el diseño de tareas reflexivas y conciencia de los riesgos éticos asociados. La UNESCO (2024) establece que esta formación debe ser continua, colaborativa y anclada en la práctica real. Las instituciones que han adoptado comunidades de práctica docente en torno a la IA reportan mayor sostenibilidad en los cambios pedagógicos (Zawacki-Richter et al., 2019).

Los centros educativos necesitan políticas claras sobre uso aceptable, privacidad y protección de datos, equidad de acceso y mecanismos de revisión periódica del impacto. La ausencia de estas políticas no equivale a neutralidad: equivale a delegar las decisiones de forma individual, con el consiguiente riesgo de inequidad e incoherencia institucional (UNESCO, 2021; Floridi et al., 2020). Antes de adoptar cualquier herramienta, las instituciones deben exigir información verificable sobre los datos de entrenamiento, los mecanismos de auditoría de sesgos y la evidencia empírica del impacto sobre el aprendizaje, en cumplimiento de los estándares establecidos por la UNESCO (2021).

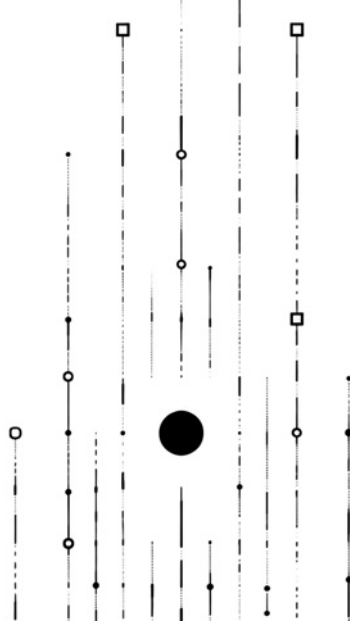
Ningún proceso de adopción de IA debe comprometer la capacidad del profesorado para ejercer su juicio profesional autónomo. La IA debe ser comprendida como un recurso que amplía las capacidades docentes, no como un sistema que las sustituye. Biesta (2017) y Selwyn (2022) coinciden en señalar que el riesgo más profundo de la automatización educativa es político: la erosión progresiva del reconocimiento de la enseñanza como práctica intelectual y ética. La adopción de IA debe ir acompañada de mecanismos sistemáticos de evaluación del impacto sobre el aprendizaje, el bienestar del alumnado y la carga de trabajo docente, dado que la mayor parte de las iniciativas de tecnología educativa fracasan no por deficiencias técnicas sino por la ausencia de procesos de seguimiento que permitan ajustar el uso de la herramienta en consecuencia (Cheung y Slavin, 2013; Holmes et al., 2019).

Bibliografía

- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? En *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 610–623). ACM. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Biesta, G. J. J. (2017). *The rediscovery of teaching*. Routledge.
- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., ... Amodio, D. (2020). Language models are few-shot learners. En *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877–1901.
- Chan, C. K. Y. (2022). Advancing knowledge of ChatGPT and artificial intelligence in education: A review. *European Journal of Education*, 58(3), 441–456. <https://doi.org/10.1111/ejed.12551>
- Cheung, A. C. K., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88–113. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.001>
- Dai, W., Lin, J., Jin, F., Li, T., Tsai, Y.-S., Gasevic, D., & Chen, G. (2023). Can large language models provide feedback to students? A case study on ChatGPT. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100152. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100152>
- De Felice, S., Thompson, A., & Havard, V. (2023). Synthetic media and AI-generated content in education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(6), 1801–1815. <https://doi.org/10.1111/jcal.12841>
- Deane, P. (2013). On the relation between automated essay scoring and modern views of the writing construct. *Assessing Writing*, 18(1), 7–24. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2012.10.002>
- Fischer, C., Pardos, Z. A., Baker, R. S., Williams, J. J., Smyth, P., Yu, R., Slater, S., Baker, R., & Warschauer, M. (2020). Mining big data in education: Affordances and challenges. *Review of Research in Education*, 44(1), 130–160. <https://doi.org/10.3102/0091732X20903304>
- Floridi, L., Cowsls, J., King, T. C., & Taddeo, M. (2020). How to design AI for social good: Seven essential factors. *Science and Engineering Ethics*, 26(3), 1771–1796. <https://doi.org/10.1007/s11948-020-00213-5>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(2), 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Kasneci, E., Sebler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kojima, T., Gu, S. S., Reid, M., Matsuo, Y., & Iwasawa, Y. (2022). Large language models are zero-shot reasoners. En *Advances in Neural Information Processing Systems*, 35, 22199–22213.
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educ13040410>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. En *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–16). ACM. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL IOE Press.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson & Nesta.
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO & IIEP. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>
- Mollick, E. R., & Mollick, L. (2024). Instructors as innovators: A future-focused approach to new AI and tech-enhanced education, with prompts. *Teaching & Learning Inquiry*, 12. <https://doi.org/10.20343/teachlearningqu.12.8>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Rombach, R., Blattmann, A., Lorenz, D., Esser, P., & Ommer, B. (2022). High-resolution image synthesis with latent diffusion models. En *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 10684–10695). <https://doi.org/10.1109/CVPR52688.2022.01042>
- Selwyn, N. (2022). *Education and technology: Key issues and debates* (3.^a ed.). Bloomsbury Academic.
- Stevenson, M., & Phakiti, A. (2014). The effects of computer-generated feedback on the quality of writing. *Computers & Education*, 76, 14–27. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.03.001>

- Su, J., & Cheng, G. (2023). Artificial intelligence in K-12 education: Opportunities and challenges. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1244–1270. <https://doi.org/10.1111/bjet.13319>
- Tan, X., Chen, T., Li, G., Qin, T., Zhao, S., & Liu, T.-Y. (2024). NaturalSpeech: End-to-end text-to-speech synthesis with human-level quality. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 46(6), 4234–4245.
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). *Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations*. U.S. Department of Education.
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- UNESCO. (2024). *AI competency framework for teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- Vaithilingam, P., Zhang, T., & Glassman, E. L. (2022). Expectation vs. experience: Evaluating the usability of code generation tools powered by large language models. En *Extended Abstracts of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–7). ACM. <https://doi.org/10.1145/3491101.3519665>
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(3), 197–221. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. En *Advances in Neural Information Processing Systems* (Vol. 30).
- Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., Bosma, M., Ichter, B., Xia, F., Chi, E., Le, Q., & Zhou, D. (2022). Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models. En *Advances in Neural Information Processing Systems*, 35, 24824–24837.
- Williamson, B., Bayne, S., & Shay, S. (2020). The datafication of teaching in higher education: Critical issues and perspectives. *Learning, Media and Technology*, 45(1), 1–5. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1748811>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>



Ética y sociedad en la era de la IA en educación

Ethics and Society
in the Age of AI in Education

Rubén Delgado Álvarez
Facultad de Educación
rfa@usal.es

Silvia Hernández Castellano
Facultad de Ciencias Sociales
silvia.hercas@usal.es

Rodrigo Morchón García
Facultad de Farmacia
rmorgar@usal.es

Resumen

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación representa un profundo cambio social y pedagógico, trascendiendo la simple actualización tecnológica. En nuestra actual “sociedad líquida”, la IA transforma el rol docente, exigiéndole nuevas competencias tecnopedagógicas para actuar como mediador y evitar que se agrave la brecha digital. Lejos de sustituir al profesorado, la IA debe actuar como un asistente que libere carga burocrática y facilite la personalización del aprendizaje, recordando siempre que el núcleo educativo es humano, social y emocional. Sin embargo, su adopción conlleva riesgos críticos que exigen vigilancia: la vulneración de la privacidad de los datos, la automatización de sesgos algorítmicos que perpetúan estereotipos sociales, y la urgente necesidad de redefinir el plagio, diferenciando claramente entre la suplantación del esfuerzo y la asistencia al pensamiento crítico. Para afrontar estos desafíos, es imperativo aplicar un decálogo ético en el aula. Este marco exige la supervisión humana indelegable, la verificación obligatoria de la información ante posibles “alucinaciones” del algoritmo, y una transparencia radical mediante la correcta citación. En definitiva, la IA debe utilizarse como un andamiaje intelectual que potencie al estudiante sin anular su responsabilidad moral.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EDUCATIVA, ÉTICA DIGITAL, BRECHA DIGITAL, PRIVACIDAD DE DATOS, SESGO ALGORÍTMICO, INTEGRIDAD ACADÉMICA

Abstract

The integration of Artificial Intelligence (AI) in education represents a profound social and pedagogical shift, transcending a mere technological update. In our current “liquid society,” AI transforms the teaching role, demanding new techno-pedagogical skills to act as a mediator and prevent the exacerbation of the digital divide. Far from replacing teachers, AI should serve as an assistant that reduces bureaucratic burdens and facilitates personalized learning, always remembering that the educational core is human, social, and emotional. However, its adoption entails critical risks that demand vigilance: the vulnerability of data privacy, the automation of algorithmic biases that perpetuate social stereotypes, and the urgent need to redefine plagiarism by clearly distinguishing between bypassing effort and assisting critical thinking. To address these challenges, it is imperative to apply an ethical decalogue in the classroom. This framework demands non-delegable human supervision, mandatory verification of information against potential algorithm “hallucinations,” and radical transparency through proper citation. Ultimately, AI must be used as intellectual scaffolding that empowers students without nullifying their moral responsibility.

EDUCATIONAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE, DIGITAL ETHICS, DIGITAL DIVIDE, DATA PRIVACY, ALGORITHMIC BIAS, ACADEMIC INTEGRITY

La Inteligencia Artificial (IA) supone un profundo impacto social en nuestra era forma parte de la “la sociedad líquida” caracterizada por la inestabilidad, la fluidez de las relaciones y la constante transformación de los valores. La educación como parte del entramado social se ve afectada, ya que, no responde exclusivamente a objetivos de transmisión de conocimientos, sino a una demanda creciente de adaptación, resiliencia y es, en este contexto de la “sociedad del riesgo”, donde los peligros globales, tecnológicos y ambientales reconfiguran la vida cotidiana, entre ellos el proceso de enseñanza-aprendizaje y el rol del profesorado.

1. Introducción al impacto social: cambios laborales, brecha digital y acceso

Es de suponer que la IA, en el ámbito educativo, cuenta con tantos detractores como defensores, pese a ello, constituye una herramienta que ha venido para quedarse y se ha consolidado como una tecnología de propósito general con un impacto profundo en la organización social, económica y por su puesto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las evidencias muestran que, en el ámbito laboral, no solo determinadas tareas son sustituidas, sino que transforman perfiles profesionales completos, generando una demanda creciente de

competencias cognitivas complejas, pensamiento crítico y alfabetización digital avanzada. Este hecho se deriva en consecuencias directas en la educación secundaria que es la encargada de preparar a los estudiantes para un futuro incierto y altamente automatizado.

Paralelamente, la expansión de la IA pone de manifiesto la persistencia e incluso el agravamiento de la brecha digital ya existente. En lo que respecta no únicamente al acceso a dispositivos o conectividad, sino de desigualdades en el uso significativo de la tecnología, en la capacidad de comprenderla críticamente y en las oportunidades de aprendizaje que ofrece. Resulta fundamental comprender estas dinámicas para que el profesorado pueda actuar como mediador pedagógico y agente de equidad. Ello supone una transformación tanto en el rol, como en el perfil del profesorado: de ser único poseedor del conocimiento al que se añade el de acompañante e informante en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la IA donde se requieren unas competencias "tecnopedagógicas".

2. ¿Sustitución o acompañamiento en educación?

Uno de los interrogantes que suscita mayor duda y expectación en torno a la IA es si esta tecnología sustituirá al profesorado o, por el contrario, lo acompañará y reforzará. La evidencia científica apunta claramente hacia la segunda opción. La IA muestra un alto potencial para automatizar tareas administrativas y burocráticas, sirvan de ejemplo como la corrección automática de tareas y exámenes, la gestión de datos o la generación de informes, liberando tiempo docente para actividades de mayor valor pedagógico. Sin embargo, automatizar tareas no equivale a automatizar el aprendizaje. El aprendizaje es un proceso social, emocional y contextualizado que requiere interacción humana, acompañamiento pedagógico y juicio profesional. Si es posible que existan sistemas de tutoría inteligente, o herramientas de personalización que pueden ofrecer apoyo y soporte, apoyar el proceso educativo, pero no reemplazan la función ética, relacional y formativa del docente, es nuestra misión evitar que la IA se añada a las ya existentes desigualdades sociales en educación, lo que viene a ser otra "herida que no cierra". La clave reside en entender esta diferencia, evitando así enfoques tecnocráticos que reduzcan la educación a la mera eficiencia alejada de su componente social y humano.

3. La importancia de comprender cómo funciona la IA

En este momento existe la necesidad de conocer el funcionamiento de la IA pese a que resulta poco acertado esperar que el profesorado se forme y sea experto en programación o matemáticas avanzadas, aunque sería éticamente imprescindible contar con la comprensión básica de cómo funcionan los sistemas de IA para obtener un uso pedagógico informado, crítico y responsable. Detrás de los algoritmos hay seres humanos: quien hace el algoritmo es un individuo de una determinada condición social, puede ocurrir que existan algoritmos entrenados con datos sesgados que puedan reproducir desigualdades sociales, culturales o de género, afectando negativamente a las decisiones educativas.

Desde una perspectiva ética, conocer los principios básicos de la IA (como el aprendizaje automático, el uso de datos o la opacidad algorítmica entre otros...) capacita al profesorado para tomar decisiones conscientes, proteger la privacidad del alumnado y fomentar una ciudadanía digital crítica. En este sentido, la alfabetización en IA no es solo una competencia técnica, sino una responsabilidad profesional y social.

Puesto que el aula forma parte del entramado social y no es ajena a los cambios sociales que acontecen el docente actual necesita comprender la IA para poder educar con ella, sobre ella y frente a ella. El reto principal es la integración de la IA en la educación secundaria como un fenómeno social antes que tecnológico. Analizar su impacto laboral, sus implicaciones para la equidad y su papel como herramienta de apoyo, y no de sustitución del profesorado es esencial para una adopción pedagógica ética y eficaz.

Desafíos y riesgos: puntos críticos

La integración de la IA en los centros educativos trasciende la mera actualización tecnológica para constituirse en un cambio de paradigma que exige una vigilancia ética constante por parte de toda la comunidad académica. No basta con adoptar la herramienta por su eficacia operativa. Es importante desgarnar las implicaciones ocultas en cada interacción algorítmica, comprendiendo que la innovación sin responsabilidad conlleva riesgos estructurales. Este texto aborda las tensiones críticas que surgen al cruzar la pedagogía con la automatización, invitando a docentes y estudiantes a reflexionar profundamente

sobre la soberanía de sus datos, la equidad social en los contenidos y la necesaria redefinición de la integridad académica en la era digital.

1. El valor de los datos del estudiante y el docente (quién es dueño de lo que escribimos en cada prompt y de los resultados obtenidos)

En la economía digital, la aparente gratuidad de los modelos de lenguaje es ilusoria, pues la verdadera moneda de cambio son los datos que aportamos; cada prompt introducido en plataformas abiertas puede alimentar el reentrenamiento de modelos corporativos, poniendo en riesgo la privacidad del alumnado y la propiedad intelectual de los docentes si no se gestionan adecuadamente. Mientras que la autoría de una instrucción compleja pertenece al usuario que la diseña, el estatus legal del resultado generado por la IA sigue siendo ambiguo y generalmente carente de copyright al no existir una intervención humana creativa exclusiva, lo que nos obliga a ser custodios celosos de la información sensible y a entender que, al usar estas herramientas sin cautela, podríamos estar cediendo involuntariamente nuestro saber pedagógico y los datos de menores a terceros.

2. Cómo los algoritmos pueden replicar estereotipos sociales en los materiales educativos (sesgo y discriminación)

Los algoritmos de IA no operan sobre verdades éticas, sino que predicen secuencias probabilísticas basadas en inmensos corpus de datos de internet que, inevitablemente, arrastran sesgos históricos y estereotipos sociales profundamente arraigados. Si los educadores utilizan acríticamente estas herramientas para generar materiales didácticos o casos de estudio, corren el riesgo de automatizar la discriminación y perpetuar un currículo oculto donde, por ejemplo, roles de liderazgo o científicos se asignan sistemáticamente a determinados géneros, razas o culturas hegemónicas. Esta tendencia a la normalización estadística puede homogeneizar la visión del mundo que ofrecemos al estudiante, eliminando matices culturales y diversidad cognitiva, por lo que la supervisión humana crítica se vuelve el filtro indispensable para garantizar una educación inclusiva y plural.

3. Redefiniendo el plagio. La diferencia entre generar contenido y asistir el pensamiento

La irrupción de la IA nos obliga a redefinir el concepto de plagio académico, desplazando el foco desde la simple detección de coincidencias textuales hacia la distinción fundamental entre la generación sustitutiva de contenido y la asistencia al pensamiento crítico. El desafío pedagógico no radica en prohibir la tecnología, sino en discernir cuándo la herramienta actúa como un suplantador que anula el esfuerzo cognitivo del estudiante y cuándo funciona como un andamio intelectual que eleva su capacidad de análisis y refina sus argumentos. Por tanto, la nueva integridad académica debe basarse en la transparencia del uso de la herramienta y en una evaluación centrada en el proceso y la defensa oral, donde el valor reside en la capacidad del alumno para validar, cuestionar y elevar los resultados que la máquina le ofrece, y no simplemente en entregarlos.

Buenas prácticas y estrategias

El uso de la IA en el aula ha de estar regido por una serie de normas que faciliten la integración de esta herramienta de forma eficiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se trata de un instrumento que tiene un potencial indudable que no puede sustituir al conocimiento. Tiene que convertirse en un asistente educativo que, usado de forma crítica, contribuya al diseño de estrategias de aprendizaje. Igualmente, su uso ha de hacerse de forma ética, informando sobre las acciones realizadas, para que así, se convierta en un verdadero asistente y no en un mecanismo para suplantar al conocimiento.

1. Diseño de evaluaciones para docentes

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se van a integrar una serie de metodologías, herramientas, conocimientos, etc. y también evaluaciones y auto-evaluaciones del proceso. En este sentido, la IA nos va a ayudar al diseño de pruebas de evaluación que nos permitan contrastar los resultados obtenidos como docentes. No solo podemos evaluar las calificaciones de los estudiantes,

es posible hacer una evaluación detallada de todo el proceso, integrando en las plataformas de IA todo el material utilizado. Así, casi de forma automática, podemos realizar un análisis que nos permita obtener una visión detallada sobre cómo ha sido el proceso de enseñanza, contrastando resultados con métodos y herramientas utilizados.

2. Uso de IA para la personalización y atención individualizada (diversidad e inclusión) para docentes

La inteligencia artificial se ha convertido en un recurso más que puede, mediante un uso adecuado, facilitar la labor del docente en el momento de planificar una materia. En este sentido, la IA ofrece una infinidad de posibilidades para realizar una adaptación eficaz y eficiente centrada, de forma real, en las necesidades de los estudiantes. Es un asistente facilitador del trabajo que con el uso de los prompts adecuados puede ayudar en el diseño de tareas específicas adaptadas a las demandas de los estudiantes y de los docentes. Igualmente, esta herramienta va a contribuir al desarrollo de instrumentos de evaluación diseñados para poder analizar el conocimiento real adquirido por los estudiantes.

3. El rol de la IA como ayudante (lluvia de ideas, corrección y esquemas) para estudiantes

La IA se ha convertido en un asistente personal que, usado de forma adecuada, ayuda en el día a día de las personas. Desde el punto de vista pedagógico, es una herramienta más que va a contribuir a la generación de materiales e instrumentos didácticos. Es un nuevo recurso que va a ayudar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Mediante el uso de la IA es posible realizar esquemas de la materia, construir pruebas de evaluación que sirvan de entrenamiento para medir los conocimientos adquiridos e, incluso, diseñar métodos de estudio adaptados a nuestras necesidades. La IA puede ser un excelente instrumento de apoyo que facilite el proceso de aprendizaje y que, usado de forma adecuada, va a contribuir de forma positiva a la adquisición de conocimientos. Por ello, es necesario un uso ético de esta herramienta que contribuya al aprendizaje y que no lo sustituya.

4. La obligación ética de contrastar la información para estudiantes

Desde el punto de vista educativo tenemos que ser conscientes de que la IA se va a integrar como una herramienta didáctica más que, mediante un uso adecuado, puede contribuir de forma positiva al diseño de un proceso de enseñanza y aprendizaje adecuado, adaptado a las necesidades educativas de los estudiantes. Pero no se ha de pasar por alto que el uso de esta herramienta ha de realizarse de forma ética y, por supuesto, de forma crítica. Es necesario realizar un análisis profundo de la información obtenida que nos permita contrastarla con nuestros conocimientos sobre la materia y con otras fuentes de información, incluso con diferentes asistentes de IA. La información obtenida tiene que ser valorada, analizada y contrastada de forma crítica.

Decálogo ético

Ante la vertiginosa integración de sistemas automatizados en el aula, se requiere de un marco deontológico que guíe nuestra interacción con ella. Este decálogo ético no pretende ser una lista restrictiva de prohibiciones, sino el establecimiento de principios que prioricen la dignidad y el pensamiento crítico frente a la eficiencia algorítmica. La premisa fundamental de este marco es que la IA debe actuar siempre bajo supervisión humana, sirviendo como un complemento que potencie nuestras capacidades y nunca como un sustituto que anule nuestra responsabilidad moral. Al establecer estas bases éticas desde el inicio del proceso educativo, garantizamos que la tecnología se mantenga alineada con los valores humanísticos de la educación, transformando el desafío técnico en una oportunidad para reafirmar nuestro compromiso con la verdad y la integridad.

1. La obligación ética de contrastar la información para estudiantes

La primera y más ineludible obligación ética para el estudiante debería ser el deber imperativo de contrastar la información. Debemos comprender que los

Modelos de Lenguaje Grande (LLM) están diseñados para generar textos plausibles y coherentes, pero no necesariamente veraces. Es posible que carezcan de comprensión semántica real y pueden inventar datos. Por tanto, el estudiante deja de ser un mero receptor pasivo para convertirse en un editor activo y crítico cuya responsabilidad ética es auditar la respuesta de la máquina antes de asumirla como válida. Entregar un trabajo con datos falsos generados por una IA no es un error tecnológico, sino una negligencia humana, pues vulnera el compromiso con la verdad científica y la fiabilidad que sustenta cualquier proceso de construcción de conocimiento académico.

2. Citación y Transparencia

El uso de la IA debe ser declarado explícitamente para evitar el engaño sobre la autoría del esfuerzo intelectual. La norma ética dicta que el estudiante debe detallar no solo qué herramienta utilizó, sino también qué *prompts* (instrucciones) empleó y cómo modificó el resultado final, siguiendo los estándares emergentes (como las directrices de APA o normativas propias de la universidad). Esta transparencia transforma la sospecha de fraude en una demostración de competencia digital, permitiendo al docente evaluar el proceso de pensamiento híbrido y asegurando que el crédito académico se otorgue por la capacidad de dirección, curación y síntesis del alumno, y no por la generación automática de texto. Un ejemplo de la citación sería en referencias "OpenAI. (2024). *ChatGPT* (Versión GPT-4). <https://chat.openai.com>" y en el texto "Al consultar sobre las teorías del aprendizaje... (OpenAI, 2024)".

3. Decálogo de convivencia digital

Este decálogo resume los párrafos teóricos anteriores en 10 normas de conducta claras para el aula. Está diseñado para ser imprimible o proyectable.

Decálogo de convivencia digital con la Inteligencia Artificial (IA)

1. Nunca delegar la decisión final a la IA.
2. Asumir que la IA puede equivocarse o inventar datos ir es obligatoria contrastar cualquier dato, fecha o cita con fuentes fiables.
3. Citar el uso de la IA en el texto.
4. No introducir nombres reales, direcciones, datos médicos o información privada de compañeros o profesores en los *prompts*.
5. Cuestionar si las respuestas que recibes son justas, inclusivas y representativas, o si perpetúan estereotipos.
6. Usar la IA para superar el bloqueo o para mejorar la redacción, pero no para generar el núcleo de tus ideas.
7. Mantener un lenguaje respetuoso en la interacción con la IA.
8. Utilizar la IA para aprender más rápido o profundizar, no para evitar el esfuerzo de aprender.
9. Usar la IA con un propósito y eficiencia, no de manera indiscriminada.
10. Mantener una actitud de aprendizaje continua sobre las nuevas capacidades y riesgos de estas herramientas para usarlas de forma segura.

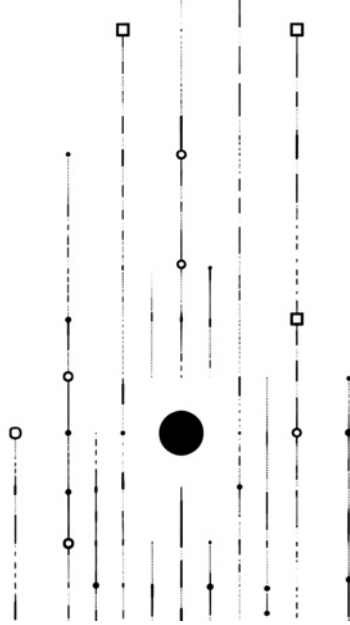
Bibliografía

- Aoun, J. E. (2017). *Robot-Proof: Higher education in the age of artificial intelligence*. The MIT Press.
- Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279–1333.
- Biesta, G. (2015). *Good education in an age of measurement*. Routledge.
- Bauman, Z. (2003). *Modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo: Hacia una nueva modernidad* (J. Navarro, D. Jiménez & M. R. Borrás, Trad.). Paidós Ibérica
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age*. W. W. Norton.
- Fernández Enguita, M. (2004). Las desigualdades ante la educación: una herida que no cierra. En J. Gimeno Sacristán & J. Carbonell Sebarroja (Coords.), *El sistema educativo: una mirada crítica* (pp. 89–108). Praxis/Cuadernos de Pedagogía.
- Floridi, L., et al. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society. *Minds and Machines*, 28, 689–707.
- Harari, Y. N. (2018). *21 lecciones para el siglo XXI* (J. Ros, Trad.). Debate.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- MLA-CCCC Joint Task Force on Writing and AI. (2023). *MLA-CCCC Joint Task Force on Writing and AI Working Paper: Overview of the Issues, Statement of Principles, and Recommendations*. Modern Language Association. <https://ai.mla.hcommons.org/>
- OECD. (2021). *AI in education: Challenges and opportunities*. OECD Publishing.
- O’Neil, C. (2017). *Armas de destrucción matemática: Cómo el Big Data aumenta la desigualdad y amenaza la democracia* (V. Rodil, Trad.). Capitán Swing.
- Postman, N. (1994). *Tecnópolis: La rendición de la cultura a la tecnología*. Galaxia Gutenberg.
- Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates*. Bloomsbury.
- UNESCO. (2022). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. Ediciones UNESCO. <https://doi.org/10.54677/XUHU8898>
- Van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. Polity Press.



MÓDULO 2

De la teoría a la práctica.
Programas formativos basados
en IA en cada una de las
especialidades en el Máster
de Educación Secundaria
Obligatoria y Bachillerato,
Formación Profesional
y Enseñanzas de Idiomas



Proyecto de formación sobre escuela, familia, IA y Justicia Social

Teacher training project on school, family,
Artificial Intelligence, and Social Justice

David Doncel Abad
Facultad de Educación
davidoncel@usal.es

Resumen

El proyecto aborda la intersección entre la sociología de la educación, la justicia social y la irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAGen) en la formación del profesorado de secundaria. La justificación del proyecto reside en el doble desafío que enfrentan los docentes: comprender las estructuras de desigualdad educativa y adaptarse a una tecnología que puede amplificar sesgos de clase o, por el contrario, fomentar la equidad. Los objetivos se centran en desarrollar la capacidad reflexiva del futuro profesorado para evaluar sin prejuicios de origen socioeconómico, utilizando la IA como una herramienta asistida bajo principios de transparencia y autenticidad. La metodología consiste en el diseño de un programa formativo integral compuesto por tres unidades de trabajo: un ejercicio de detección de sesgos algorítmicos, el uso de un “tutor sociológico” socrático y el rediseño de evaluaciones sumativas orientadas a la integridad académica. Los resultados esperados estriban en mejorar la formación de los docentes para mitigar los sesgos de clase en el aula y crear entorno de aprendizaje que fomenten la igualdad de oportunidades. Finalmente, se recuerda que el valor del docente no radica en generar productos finales impecables, sino en transformar la realidad del aula mediante una mirada crítica y comprometida con la justicia distributiva.

SOCIOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN, INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA, JUSTICIA SOCIAL, FORMACIÓN DEL PROFESORADO, DESIGUALDAD EDUCATIVA, CAPITAL CULTURAL E INTEGRIDAD ACADÉMICA

Abstract

The project addresses the intersection between the sociology of education, social justice, and the emergence of generative artificial intelligence (GenAI) in secondary teacher training. The justification for the project lies in the dual challenge faced by educators: understanding the structures of educational inequality and adapting to a technology that can amplify class biases or, conversely, foster equity. The objectives focus on developing the reflective capacity of future teachers to evaluate without socioeconomic background prejudices, using AI as an assisted tool under principles of transparency and authenticity. The methodology consists of the design of a comprehensive training program composed of three work units: an algorithmic bias detection exercise, the use of a socratic “sociological tutor,” and the redesign of summative assessments oriented toward academic integrity. The expected results lie in improving teacher training to mitigate class biases in the classroom and creating learning environments that foster equal opportunities. Finally, it is noted that the teacher’s value does not lie in generating flawless final products, but in transforming classroom reality through a critical gaze committed to distributive justice.

SOCIOLOGY OF EDUCATION, GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE, SOCIAL JUSTICE, TEACHER TRAINING, EDUCATIONAL INEQUALITY, CULTURAL CAPITAL AND ACADEMIC INTEGRITY

La asignatura de Sociología de la Educación, en el Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas tiene como objetivo principal desarrollar la capacidad reflexiva de los futuros docentes, enmarcando dicha reflexión en el contexto educativo. Se pretende fomentar una capacidad analítica orientada hacia el estudio de lo social en el fenómeno educativo y su propia labor docente futura. Siguiendo esta meta, se parte de la premisa de que un futuro profesor/a debe ser consciente de que su labor profesional requiere conjugar tanto una “ética de las convicciones” junto a una “ética de las responsabilidades”. La docencia requiere pasión, pues consiste en la entrega a una labor y a los ideales que inspiran a dicha tarea. Aunque no es una condición necesaria. Esta pasión debe ir acompañada con el sentido de la responsabilidad con relación a la consecución de un fin. Donde el profesional examine críticamente una y otra vez las relaciones entre medios y fines, a la luz de las consecuencias de las acciones propias, y corregir las decisiones tomadas cuando sea oportuno, para fomentar un entorno de aprendizaje que favorezca la igualdad de oportunidades.

Siguiendo este principio, y desde un enfoque sociológico, la formación de los futuros profesores de Educación Secundaria se enfrenta, hoy, a un doble desafío que estriba en comprender las estructuras persistentes de desigualdad educativa y adaptarse a la disrupción tecnológica de la Inteligencia

Artificial Generativa (IAGen). Del lado del primero, la presente asignatura se articula en torno al eje de la reproducción social, analizando cómo la escuela, lejos de ser un espacio neutro, puede actuar como un mecanismo de distribución de posiciones sociales. A través del contenido de la asignatura se exploran las teorías de la reproducción de Bourdieu, Passeron, o Boudon y el impacto del capital cultural y la relación entre educación y economía bajo el prisma de la teoría del capital humano y la meritocracia. Pero sobre todo se hace hincapié en el que a partir de estas teorías el futuro docente reconozca su papel como pieza clave en el engranaje de la justicia social aplicada en el aula.

Y del lado de la irrupción de la IA, a través de su uso se pueden generar ensayos impecables para estudiantes con alto capital cultural o acceso a versiones de pago (Gemini Advanced/GPT-4). Mientras que estudiantes con menos recursos podrían ser penalizados injustamente por “falsos positivos” en detectores de IA debido a un estilo de redacción más formal o menos fluido. Es decir, existe un potencial riesgo de “sesgo de clase”. Pero si se actúa en consecuencia la IA puede ser una solución de equidad y no un instrumento de reproducción. Por este motivo, es pertinente aprender a usar la IA para crear entorno personalizado que ayude a todos los estudiantes a estructurar sus ideas, independientemente de su capital cultural previo.

Para afrontar estos desafíos en esta asignatura se parte de un uso ético de la IA y de la consecución del objetivo ODS de reducción de las desigualdades sociales. Frente a visiones negacionistas, se asume que la IA no puede ser prohibida, sino que se debe educar e instruir en su uso, siguiendo, al menos, estos tres principios básicos: Equidad, Transparencia y Autenticidad. Partimos de que la IA tiene que fomentar la equidad, en consecuencia, se debe nivelar el campo de juego tecnológico para evitar que el capital digital se convierta en una nueva brecha de clase. También apostamos por la transparencia, para ello se debe requerir el uso de declaraciones de autoría y supervisión humana. Y, finalmente, orientados por el tercer principio hay que certificar la autenticidad. En este punto se tiene que explorar el rediseño de tareas para valorar el proceso y la reflexión personal sobre la tarea producida por la IA.

A partir de estos principios de integridad académica en esta asignatura se adopta un modelo de “IA Asistida”, para el que se fija la siguiente política de uso:

- a. Siempre que se use la IA para una tarea, se debe incluir una breve nota explicando qué herramienta se ha utilizado y qué parte del trabajo facilitó.
- b. La IA puede ayudar a organizar ideas o entender teorías complejas, pero el análisis crítico de la realidad del alumnado debe ser propio del profesor.

- c. No interesa solo el ensayo final sobresaliente. Interesa el “viaje de aprendizaje” del alumnado: sus borradores, esquemas y reflexiones previas.
- d. Se permite la lluvia de ideas, estructuración de textos, corrección gramatical y uso del “Tutor Sociológico” proporcionado.
- e. Se prohíbe la delegación cognitiva total a la IA, es decir, que esta genere el trabajo completo sin intervención humana, y el uso de referencias inventadas por la IA.
- f. Se requiere que toda entrega deba ir acompañada de una Declaración de Uso de IA.

Desde el marco en el que se construye esta asignatura, deriva el presente proyecto de formación, que integra la IA no solo como herramienta tecnológica en el proceso educativo, sino también como un objeto de análisis sociológico. A través de este proyecto se espera enseñar a los estudiantes a mitigar los sesgos de clase que los algoritmos pueden amplificar, garantizando así una evaluación equitativa y transparente.

En consecuencia, se diseña un plan de formación integral que aborda tanto el aprendizaje de los estudiantes de Secundaria sobre los sesgos de clase, como se hace hincapié en la formación docente para mitigar los sesgos evaluativos sobre sus estudiantes. De este modo se persigue que el estudiante alcance la siguiente competencia técnica y profesional:

Conocer la institución familiar, sus diferentes tipos y la incidencia del contexto familiar en la educación en general, y en el rendimiento escolar en particular. Este conocimiento se vincula directamente con la capacidad de evaluar a los estudiantes sin cometer sesgos de clase, promoviendo una justicia distributiva en el ámbito escolar.

Y todo ello sobre la base de una propuesta de uso de IA colaborativa.

Programa formativo: evaluación, IA y Justicia Social

A continuación, se describe el Plan Formativo para el tema concreto de “Familia y Rendimiento Escolar”, rediseñado bajo los principios de integridad, transparencia y autenticidad requeridos para un uso ético de la IA, y que, a su vez, favorezca la igualdad de oportunidades. En este plan de formación integral se

aborda tanto el aprendizaje de los estudiantes de Secundaria, como se hace hincapié en la formación del futuro docente de estos estudiantes. Para la consecución de estos dos subobjetivos se diseñan tres actividades orientadas a amortiguar los sesgos relacionados con el estatus socioeconómica que se puedan introducir en el aula por parte de los distintos agentes educativos, como de la propia inteligencia artificial, y generar así un entorno de igualdad de oportunidades. Estas unidades de trabajo son: *Espejo Algorítmico*, *“Tutor Sociológico”* y *Rediseño Evaluativo*.

A. Ejercicio: “El Espejo Algorítmico: Detectando Sesgos de Clase en la IA”

En la actividad “El Espejo Algorítmico”, los estudiantes deben analizar textos generados por IA sobre el fracaso escolar, para identificar visiones deficitarias de la pobreza y falsas evidencias (alucinaciones). El objetivo es fomentar la supervisión humana crítica. La realización de esta actividad permitirá a los estudiantes experimentar de primera mano por qué no deben confiar ciegamente en la IA y cómo esta puede reproducir sesgos de clase que afectan a la justicia educativa. De acuerdo con los principios de transparencia y ética fijados en los apartados anteriores, la meta concreta es que reconozcan que la IA es capaz de generar textos que parecen impecables, pero que pueden carecer de veracidad sociológica y validez científica.

La actividad debe de seguir la siguiente planificación:

- *Duración*: 60 minutos.
- *Tarea*: realizar un autodiagnóstico de sesgos de clase en la IA, mediante el análisis de un texto generado por IA sobre “pobreza y éxito escolar”.
- *Objetivos*:
 - Evaluar críticamente un output de IA sobre el rendimiento escolar, identificando prejuicios implícitos y “alucinaciones” teóricas. En otras palabras, detectar visiones deficitarias de las familias y verificar si las citas académicas son reales o alucinaciones.
 - Propósito: Entender que la supervisión humana es una salvaguarda ética innegociable.

La actividad se divide en tres pasos secuenciales, que pasamos a detallar:

Paso 1: El Texto “Trampa”

Pide a los alumnos que lean el siguiente fragmento generado por una IA genérica ante el *prompt*:

“Explica por qué los niños de familias pobres rinden menos en secundaria”.

Texto: “El bajo rendimiento en contextos de pobreza se debe principalmente a la falta de aspiraciones de las familias. Estas familias no valoran la educación y carecen de libros en casa. Además, la investigación de Smith & García (2023) demuestra que el desarrollo del cerebro de estos niños es menor por la falta de estímulos en el hogar.”

Paso 2: Análisis Crítico

Los alumnos, en grupos, deben responder a las siguientes preguntas basándose en los principios de verificación de autenticidad:

1. *Detección de Sesgos.* ¿Qué palabras o frases asumen una “visión deficitaria” de la familia (culpar a la familia)?
2. *Verificación de Hechos.* ¿Existe realmente el estudio de “Smith & García (2023)” o es una alucinación (falsificación de cita) de la IA?
3. *Análisis Sociológico:* ¿Cómo explicaría Bourdieu este mismo fenómeno sin caer en prejuicios de clase?

Paso 3: Reflexión sobre la Evaluación y la Justicia Social

Para cerrar, plantea un debate basado en el sistema de evaluación, igualdad de oportunidades y justicia social:

- *Si un alumno entrega un trabajo con este tipo de argumentos generados por IA, ¿es justo evaluarlo solo por lo “bien escrito” que está?*
- *¿Cómo afecta esto a la transparencia del proceso de aprendizaje?*

Guía para el Profesor

Una vez realizado el ejercicio el docente tiene que observar en este ejercicio cuáles son las señales de alerta y de si se han alcanzado los objetivos de aprendizaje previstos. En el cuadro 1 se recoge aquellas dimensiones que el docente puede observar en este ejercicio.

Cuadro 1. ¿Qué observar en este ejercicio?

Señal de Alerta en el Alumno	Oportunidad de Aprendizaje
<p><i>Aceptación pasiva</i></p> <p>El alumno cree que el texto de la IA es correcto porque "suena profesional"</p>	<p>Reforzar que el lenguaje pulido no equivale a rigor sociológico</p>
<p><i>Detección de la alucinación</i></p> <p>El alumno busca la cita y descubre que es falsa</p>	<p>Validar la importancia de la supervisión humana y la verificación de fuentes</p>
<p><i>Propuesta de rediseño</i></p> <p>El alumno sugiere un nuevo prompt que pide a la IA considerar factores estructurales, no solo individuales</p>	<p>Demostrar cómo la IA puede ser una oportunidad para la innovación si se usa con criterio</p>

B. *Prompt* guía para el estudiante: El "*Tutor Sociológico*"

Esta actividad consiste en facilitar a los alumnos un *Prompt* guía diseñado para que la IA actúe como un tutor socrático. El objetivo es que la herramienta plantee preguntas sobre la teoría de la reproducción sin redactar el trabajo final para el estudiante, preservando la agencia cognitiva. En otras palabras, se trata de proporcionar un "*Tutor de IA*" (*Prompt Guía*) diseñado específicamente para ayudar a los estudiantes de Secundaria a estudiar sin cometer sesgos de clase ni plagio involuntario. Siguiendo esta estrategia de acompañamiento en el proceso de enseñanza por parte de la IA hay que proporcionar un "*Prompt Guía*" que nivele el campo de juego para que todos los estudiantes, independientemente de su capital cultural o tecnológico, y que además utilicen la IA como un andamiaje y no como un atajo.

Aquí se muestran unas instrucciones para la generación del "*prompt* guía" que actúe como un Tutor Sociológico socrático para el alumno:

Tarea para el alumno. Copia y pega el siguiente texto en tu herramienta de IA (ChatGPT, Gemini o Claude) para iniciar tu proceso de análisis. Recuerda que la IA debe ser tu asistente de investigación y no el autor de tu trabajo.

Prompt:

“Actúa como un tutor experto en Sociología de la Educación especializado en las teorías de Pierre Bourdieu y el impacto del contexto familiar en el rendimiento académico. Mi objetivo es analizar un caso real de mi centro de prácticas/entorno.

Por favor, ayúdame a seguir estos pasos uno a uno:

- 1. Explicame brevemente cómo el ‘capital cultural’ y el ‘capital social’ de una familia influyen en las trayectorias escolares, evitando explicaciones que culpen a las familias de bajos recursos (evita el enfoque de ‘déficit cultural’).*
- 2. Te voy a describir una situación observada en mi centro relacionada con la diversidad familiar y el rendimiento. Ayúdame a identificar qué conceptos sociológicos están presentes, pero no redactes el análisis por mí; hazme preguntas reflexivas para que yo mismo extraiga las conclusiones.*
- 3. Revisa si mis argumentos están cayendo en estereotipos de clase o prejuicios sobre los nuevos modelos de familia.*
- 4. Al final de nuestra interacción, ayúdame a resumir en un párrafo cómo me has asistido hoy para que pueda incluirlo en mi ‘Declaración de uso de IA’ según las normas de la asignatura sobre IA asistida.”*

Guía para el docente

El *prompt* que se ofrece está diseñado siguiendo las estrategias de rediseño de tareas para que la IA actúe como un tutor socrático y no como un generador de productos finales. En este sentido también se ha cuidado de que la instrucción dada a la IA fomente el proceso cognitivo orientado a la detección de sesgos en el proceso de aprendizaje. En este caso particular, en el *prompt*, se pide explícitamente a la IA que haga “preguntas reflexivas” en lugar de escribir el análisis, obligando al estudiante a realizar el esfuerzo intelectual. También se fomenta la capacidad de IA de hacer comprensibles para los estudiantes la salidas elaboradas por la IA. Por ejemplo, en la instrucción dada se obliga al sistema a ayudar al alumno a documentar su propio proceso de trabajo. De este modo, los alumnos pueden comprender, interpretar y confiar en los resultados y decisiones generados por los algoritmos de aprendizaje automático. Recuerda de que lo que se trata es de abordar la perspectiva sociológica como elemento para reducir las desigualdades por la vía de su comprensión. El *prompt*

instruye a la IA a evitar el “enfoque de déficit”, lo cual es clave en Sociología de la Educación para no reforzar sesgos de clase que penalizan a las familias con menos recursos.

Finalmente, al utilizar este “Tutor Sociológico”, el estudiante genera un historial de conversación que sirve como evidencia del proceso, una de las salvaguardas recomendadas para asegurar la autenticidad del trabajo final.

C. Rediseño de una Evaluación Sumativa para la Integridad con IA

Tras haber analizado cómo la familia influye en el rendimiento y haber practicado con el “Tutor de IA”, ahora te toca a ti como futuro profesor. Debes rediseñar una actividad evaluativa de secundaria para que sea justa, transparente y auténtica. Al realizar esta tarea como futuro profesor demostrarás que dominas el impacto de la tecnología en la Sociología de la Educación. A la vez que creas un contexto de aula donde el capital cultural digital no sea una nueva forma de exclusión.

Como orientaciones generales, al implementar este ejercicio debes de entregar a tus alumnos un conjunto de instrucciones para que lo puedan realizar acorde a los objetivos perseguidos de creación de un entorno de aprendizaje que fomente la igualdad de oportunidades. Estas instrucciones básicas son:

1. Ofrece una descripción de la tarea dirigida a tus alumnos que incluya instrucciones claras y la política de uso de IA (qué permites y qué no). Selecciona una actividad que se use habitualmente en tu asignatura, por ejemplo: un ensayo sobre “La familia tradicional vs. la moderna”, una presentación sobre el fracaso escolar, o un informe de datos estadísticos.
2. Elabora una explicación técnica de unas 200-300 palabras sobre por qué elegiste esos mecanismos de control y cómo garantizan la equidad de clase (no entregar a los alumnos), es para comprobar que la tarea se ajusta al objetivo perseguido.
3. Elabora un documento breve que confirme que tu diseño cumple con los principios de transparencia y autenticidad. Antes de empezar, pregúntate: *¿Podría una IA hacer el 80% de esta tarea sin que el alumno aprenda nada?* Si la respuesta es sí, ¡necesita un rediseño!

Tarea Multidimensional de Análisis Sociológico de Contexto Familiar

Aquí te proporcionamos un ejemplo de actividad docente que sustituye el clásico ensayo teórico por una Tarea Multidimensional de Análisis de Contexto Familiar.

I. Descripción de la Tarea para el estudiante

La tarea "Análisis sociológico del impacto del capital familiar en un centro de secundaria local" consta en tres entregables:

1. *Entrega 1.* Elabora un mapa de ideas o esquema generado tras una discusión en clase sobre los tipos de familia actuales desde un perfil socio-económico y cultural.
2. *Entrega 2.* Presenta un informe de 1.000 palabras que relacione la teoría de Bourdieu (capital cultural) con un caso real de tu centro o entorno cercano.
3. *Entrega 3.* Escribe una nota de 150 palabras explicando si usaste IA para estructurar el informe y cómo validaste que no introdujera sesgos sobre las familias monoparentales o de bajos ingresos.

II. Política de Uso de IA

- *Permitido:* uso de IA para lluvia de ideas sobre tipos de familia y para corregir la gramática del borrador final.
- *Prohibido:* generación íntegra del análisis de caso por IA. El informe debe incluir referencias específicas a los debates realizados en el aula de este Máster.
- *Declaración obligatoria.* Todo uso de IA debe ser documentado en la nota de reflexión.
- Proporciona un *prompt* para que todos los estudiantes, sin importar su competencia digital previa, puedan usar la IA como tutor sociológico de apoyo en igualdad de condiciones.

Guía para el docente

Para evitar el sesgo de clase y garantizar la equidad, en la evaluación de los entregables el docente, no solo se calificará el informe final, también los otros entregables y el uso de la IA. El mapa de ideas previo (hecho en clase) garantiza que el estudiante ha realizado el trabajo cognitivo de análisis. Es importante

subrayar que la supervisión humana, es decir la labor docente, es esencial para mitigar penalizar injustamente a los estudiantes por su origen socioeconómico. Aquí tienes una orientaciones de cómo evaluar las declaraciones de los alumnos, una plantilla para la retroalimentación y, finalmente, unos criterios de pesos de evaluación para cada apartado.

Niveles de uso de la IA

Con relación a la evaluación de la declaración de los alumnos, clasifica el empleo de la IA en una de estas categorías para decidir si es aceptable e distintos niveles de uso. Por ejemplo:

- Nivel 1. Asistencia Estructural (Permitido): el alumno usó el prompt para organizar ideas o entender conceptos de Bourdieu. Señal de éxito: El texto final refleja ejemplos específicos del centro de prácticas que la IA no podría conocer.
- Nivel 2. Edición y Refinamiento (Permitido): uso de IA para mejorar la gramática o el tono. Señal de éxito: El estilo es profesional pero las ideas sociológicas mantienen la voz del estudiante.
- Nivel 3. Delegación Cognitiva (Riesgo): la declaración es vaga (“La IA me ayudó en todo”). Señal de alerta: el análisis parece un resumen teórico genérico de internet sin conexión con la realidad del aula.

Las herramientas de detección no son infalibles (95-99% de precisión reclamada, pero con falsos positivos). Busca estas señales en el contenido, no solo en la IA:

- Bibliografía Inventada. Las IA pueden fabricar citas académicas si no se les guía bien. Si aparecen autores o títulos de libros que no existen, hay una falta de validación humana.
- Sesgo de clase automatizado. Si el trabajo presenta a las familias obreras solo desde la carencia o el “déficit”, el alumno ha aceptado el sesgo de la IA sin la crítica sociológica requerida en el prompt guía.
- Lenguaje “Demasiado Pulido”. Un lenguaje inusualmente estructurado y genérico en un análisis de “crecimiento personal” o de contexto local suele ser indicativo de un uso excesivo de IA.

Si la declaración no coincide con la calidad o el estilo del producto final, o si las conclusiones de los estudiantes sobre el rendimiento escolar parecen excesivamente genéricas o desconectadas de la realidad sociológica local. aplica estos mecanismos de verificación:

- Micro-Viva (5 minutos). Pregunta al alumno: “¿Por qué elegiste este ejemplo de capital cultural en tu centro?” o “¿Qué decisión tomaste tú que la IA no te sugirió?”.
- Evidencia de Proceso. Solicita ver el historial de chats con el tutor de IA o los borradores iniciales anotados.

Plantilla de retroalimentación: “Integridad y Reflexión Sociológica”

Siguiendo el principio de Transparencia y Justicia Social, esta plantilla te permitirá validar tanto el conocimiento sociológico como la honestidad en el proceso.

Esta plantilla está diseñada para ser copiada y completada rápidamente, asegurando que la retroalimentación sea orientada y constructiva.

Estudiante: [Nombre del Alumno]

Asignatura: Sociología de la Educación

1. Valoración de la Transparencia (IA)

- Lo que has hecho bien: [Ej: Has detallado con precisión que utilizaste la IA para estructurar el análisis de las teorías de Bourdieu, lo cual demuestra una gran ética profesional. / Tu declaración de uso de IA es clara y permite rastrear tu proceso de pensamiento.]
- Área de mejora: [Ej: En futuras entregas, intenta especificar qué partes del output de la IA decidiste descartar para que tu voz propia sea más visible.]

2. Calidad del Análisis Sociológico (Contenido)

- Fortalezas: [Ej: Has vinculado con éxito el concepto de capital cultural con el caso real de tu centro de prácticas, evitando generalidades. / Tu análisis sobre la justicia educativa demuestra que has comprendido cómo el contexto familiar condiciona el rendimiento.]
- Conexión teórica: [Ej: Es excelente cómo has corregido los sesgos de la IA para centrarte en una visión no deficitaria de las familias.]

3. Comentario de Cierre (Motivación)

- Mensaje: “Tu honestidad al declarar el uso de la IA y tu esfuerzo por validar sus respuestas demuestran que estás preparado para usar la tecnología de forma responsable en tu futura labor docente. ¡Sigue profundizando en esa mirada crítica!”

Cuadro 2. Rúbrica de evaluación (justicia y ética)

Criterio	Peso	Indicador de Logro
Análisis Teórico	40%	Vinculación de capital cultural con el rendimiento
Evidencia Local	30%	Conexión con casos reales del centro de prácticas
Reflexión sobre IA	20%	Declaración de uso, gestión de sesgos y transparencia
Integridad Ética	10%	Citas reales y validación de la autoría humana

Nota final

Este proyecto de formación docente responde a la necesidad de una “justicia local” aplicada. Al integrar la IA dentro del marco de la sociología crítica, los futuros profesores no solo adquirirán habilidades tecnológicas, sino que desarrollarán la sensibilidad necesaria para asegurar que la tecnología sirva para romper —y no para reproducir— el ciclo de la desigualdad educativa. Cabe recordar para finalizar, en los entornos de aprendizajes mediados por la IA, el valor del futuro docente no residirá en generar textos impecables, sino en su capacidad para entender y transformar la realidad de las aulas. Y la IA es solo un copiloto en ese viaje.

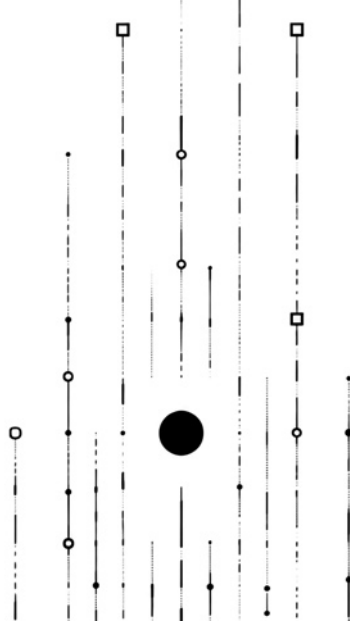
Bibliografía

- Bourdieu, P y Passeron, J. (1967). *Los estudiantes y la cultura*, Barcelona: *Labor*.
 Bourdieu, P y Passeron, J. (1996). *La reproducción, elementos para una teoría del sistema de enseñanza*, *Editorial Laia*.
 Jacobson, L y Rosenthal, R. (1980). *Pigmalión en el aula*, Madrid: *Morrera*.

Webgrafía

- ENAI Webinar: AI Assessment Scale (Oct 2025) – Explores post-plagiarism frameworks for AI-resilient assessments. (Archivo de video) <https://www.academicintegrity.eu/wp/enai-webinars/>

- YouTube: Understanding Academic Integrity & AI (May 2025) – Covers plagiarism, citations, and AI ethics. (Archivo de video) <https://www.academicintegrity.eu/wp/enai-webinars/>
- YouTube: Fostering Integrity in Online Assessment (Oct 2025) – Design techniques and AI tools for authenticity. (Archivo de video) <https://www.youtube.com/watch?v=U7u19fJ-U4o>
- YouTube: Academic Integrity and Responsible AI Use (Sep 2025) – Teaches when/how to engage AI ethically. (Archivo de video). <https://www.youtube.com/watch?v=1jMoKOcmLFA>
- Yale Poorvu Center: Academic Integrity Videos Series (2025) – Tutorials on paraphrasing, summaries, and AI writing. (Archivo de video). <https://poorvucenter.yale.edu/writing/writing-resources-for-graduate-students/academic-integrity-videos>



El doble filo de la emocionalidad y la naturalidad en la detección de textos humanos y artificiales

The double-edged role of emotionality
and naturalness in detecting human
and AI-generated texts

María J. Sánchez
Facultad de Filología
mjs@usal.es

María Fernández
Facultad de Psicología
mariafernandez@usal.es

Beatriz Bermúdez-Margaretto
Facultad de Psicología
bermudezmargaretto@usal.es

Resumen

Distinguir entre textos generados por IA o humanos es fundamental ya que la sensibilidad a la naturalidad, la emocionalidad y la adecuación pragmática potencia la lectura crítica y la conciencia metalingüística, tanto en primera como en segundas lenguas. Este estudio evaluó la capacidad de estudiantes universitarios para identificar la autoría (de creación humana / generados por IA) de textos breves en inglés (nivel B2) y cómo la valencia emocional y las características percibidas del texto influían en sus juicios. Los participantes completaron el *Authorship Perception Test*, proporcionando decisiones sobre autoría, nivel de confianza y características textuales. Los análisis de modelos lineales mixtos y correlaciones de redes ponderadas mostraron que la valencia emocional de los textos facilitó la identificación correcta de la autoría humana, mientras que incrementó la clasificación errónea de los textos de IA. La atribución errónea de autoría humana para los textos artificiales viene explicada por su mayor emocionalidad percibida, la cual, además, se asoció a una mayor naturalidad en los mismos. Estos resultados muestran que ambos rasgos, emocionalidad y naturalidad, suponen una fuente de confusión a la hora de discriminar textos artificiales. En conjunto, estos hallazgos destacan la emocionalidad y la naturalidad como señales centrales en la percepción de autoría, subrayan la importancia de promover la evaluación crítica de los textos, e invitan a determinar otros aspectos más sensibles que permitan la discriminación del origen artificial del texto.

EMOCIONALIDAD, NATURALIDAD, IA, CHATGPT, DISCRIMINACIÓN DE TEXTOS, HUMANO, AUTORÍA, APRENDIZAJE DE L2

Abstract

Distinguishing between AI-generated and human-written texts is essential, as sensitivity to naturalness, emotionality, and pragmatic adequacy enhances critical reading and metalinguistic awareness, both in the native and second languages. This study evaluated the ability of university students to identify the authorship (human-written or AI-generated) of short B2-level English texts, and how emotional valence and perceived textual features influenced their judgments. Participants completed the *Authorship Perception Test*, providing authorship decisions, and ratings of confidence and textual features. Analyses of linear mixed models and correlations through weighted networks showed that emotional valence of texts facilitated the correct identification of human authorship, while increased the misclassification of AI texts. The incorrect attribution of human authorship to artificial texts was explained by their higher perceived emotionality, which was also associated with greater perceived naturalness. These findings indicate that both emotionality and naturalness act as sources of confusion when distinguishing artificial texts. Overall, the results highlight emotionality and naturalness as central cues in authorship perception, underline the importance of fostering critical evaluation of texts, and call for the identification of other, potentially more sensitive features that could reveal the artificial origin of a text.

EMOTIONALITY, NATURALNESS, AI, CHATGPT, TEXT DISCRIMINATION, HUMAN, AUTHORSHIP, L2 LEARNING

Discriminar entre textos

generados por inteligencia artificial (IA) y por humanos (H) requiere desarrollar una capacidad de evaluación crítica, habilidad que posibilita la alfabetización digital en el uso de la IA, la cual va más allá de la mera familiaridad tecnológica (*AI literacy*; Bećirović et al., 2025). Reconocer la autoría de un texto exige identificar su naturalidad, adecuación pragmática o riqueza léxica, entre otros rasgos. Asimismo, favorece la lectura analítica, al permitir evaluar coherencia, intencionalidad y naturalidad del discurso, y una comprensión más profunda del lenguaje auténtico, pues los textos humanos reflejan matices culturales, emocionales y pragmáticos que pueden estar ausentes en las producciones de IA (Reviriego et al., 2024). En este sentido, distinguir entre textos generados por IA y por H puede facilitar el propio proceso de aprendizaje, mejorando ciertas competencias lingüísticas. Esta práctica se vuelve especialmente relevante en el contexto del aprendizaje de una lengua extranjera (L2), ya que analizar y reflexionar sobre estructuras, vocabulario y usos auténticos del idioma contribuye a un mejor dominio, especialmente en estudiantes de niveles intermedio-alto con suficiente madurez lingüística y habilidad crítica para aprovechar plenamente el análisis de estos matices. De manera más general, esta capacidad fomenta un enfoque crítico ante nuevas formas de producción textual, ya que identificar el origen de los textos asegura transparencia y posibilita un uso responsable y ético de las herramientas de IA, reconociendo sus límites y sesgos (Bećirović et al., 2025; Waltzer et al., 2024). Además, proporciona a los docentes una herramienta para evaluar la competencia y la autonomía lingüística del alumnado.

Se trata, no obstante, de una tarea compleja, incluso para expertos en análisis textual, que complica la evaluación de trabajos auténticos y la detección de plagio, debido a la gran capacidad de los modelos de lenguaje de gran escala (LLM) para simular respuestas humanas (Grossmann et al., 2023). Así, varios estudios evidencian la dificultad para discriminar entre ambos tipos de textos. Por ejemplo, Gunser et al. (2021) estudiaron si los profesionales del ámbito literario podían diferenciar textos narrativos humanos de aquellos generados con ayuda de GPT-2, encontrando que incluso los expertos tienen dificultades para distinguir de manera fiable ambos tipos de textos. Waltzer et al. (2024) evaluaron la capacidad de profesores y estudiantes universitarios para distinguir ensayos humanos de los generados por IA, y hallaron frecuentes errores de identificación. De forma similar, Köbis y Mossink (2021) encontraron que su grupo de participantes no era capaz de identificar de forma consistente qué poemas eran generados por GPT-2 o por humanos a través de una tarea incentivada de detección de autoría. En otro estudio, Ripoll Y Schmitz y Sonnleitner (2025) evaluaron si GPT-4 podía generar textos para evaluaciones educativas de comprensión lectora a gran escala. Los textos generados y otros de creación humana fueron revisados en legibilidad, corrección, coherencia y adecuación por evaluadores ciegos respecto a su autoría; ambos tipos de textos alcanzaron una calidad similar y, de nuevo, la autoría no se identificó de forma fiable. De hecho, algunos estudios han mostrado que estas dificultades se exacerban si la IA recibe la instrucción de generar textos indistinguibles de los humanos (Mindner et al., 2023; Sánchez y Fernández, 2025).

Estos hallazgos subrayan la necesidad de desarrollar competencias para reconocer señales de artificialidad, como falta de profundidad, uniformidad estilística o carencia de naturalidad, e invitan a adaptar la enseñanza ante estas limitaciones. En la práctica docente, este trabajo con los estudiantes fomentaría el análisis crítico del texto y, en general, su dominio del lenguaje, ya sea en la lengua materna o en una L2. Uno de los primeros pasos en el desarrollo de esas competencias es detectar cuáles son los rasgos de los textos artificiales que permiten diferenciarlos de los generados por humanos. En este sentido, Najjar et al. (2025) proponen un enfoque de aprendizaje automático para detectar textos generados por IA en contextos educativos, ofreciendo pistas textuales para diferenciar contenidos humanos de IA. Señalan que los textos humanos usan un lenguaje más práctico y orientado a la acción (p. ej., permitir, usar), mientras que los generados por IA emplean términos más abstractos y formales (p. ej., ámbito, emplear, servir). Con el objetivo de avanzar en la detección de

esos rasgos de forma más específica y controlada, la presente investigación se planteó desarrollar y aplicar el *Authorship Perception Test*, un instrumento diseñado para identificar qué rasgos estructurales y formales de los textos generados por IA o por humanos (naturalidad, coherencia o emocionalidad, entre otros) determinan el juicio sobre su autoría. Conocer cuáles son los rasgos más discriminativos posibilitará una intervención docente basada en ellos, dirigida a fomentar el análisis crítico y la competencia lingüística de los estudiantes, especialmente en la comprensión y producción de inglés como segunda lengua (L2).

Método

Participantes

Los participantes ($n = 49$, 10 hombres y 39 mujeres) eran estudiantes de primer año del Grado en Estudios Ingleses de la Universidad de Salamanca, matriculados en Lengua Inglesa I (M edad = 18.57 años, $DT = 1.2$, rango = 18–22). La mayoría tenían español como L1, excepto cinco de ellos (10.20%), cuyas nacionalidades eran italiana ($n = 2$), china ($n = 1$), francesa ($n = 1$) y búlgara ($n = 1$). Los participantes declararon un promedio de 13.78 años estudiando inglés (rango = 8-19 años), su nivel de competencia general en L2 según el *Lexical Test for Advanced Learners of English* (LexTALE, Lemhöfer & Broersma, 2012) era medio (porcentaje promedio = 66.58, $DT = 8.98$, rango = 45-83.75) y se trabajaba para alcanzar un nivel B2 (Council of Europe, 2020). La participación fue voluntaria y, como actividad vinculada a la asignatura, se otorgó crédito adicional en la sección de comprensión lectora.

Estímulos

Se seleccionaron inicialmente 30 textos breves en inglés, cada uno de unas 50 palabras y nivel B2 (Council of Europe, 2020), categorizados según su valencia o connotación emocional: 6 neutros, 6 positivos y 6 negativos. La mitad del corpus (15 textos) fue generado por ChatGPT (modelo GPT-5 de OpenAI, 2025), mediante la instrucción de crear quince textos originales de nivel B2, distribuidos equitativamente en las tres categorías emocionales. La otra mitad

del corpus se obtuvo de la sección *B2 Graded Reading* del British Council, fuente fiable que contiene materiales auténticos creados por especialistas o adaptados de libros, revistas y periódicos, destinados a la comprensión lectora en L2. Para evitar información que permitiera asociar los textos con producción humana, se excluyeron revisiones de documentales, resúmenes, relatos históricos y correos electrónicos, y se eliminaron los títulos. Esta medida buscaba minimizar la influencia de pistas contextuales, estilísticas o de familiaridad, garantizando que la valoración de los participantes se basara únicamente en las características intrínsecas del contenido y creando un entorno objetivo para la evaluación.

Para garantizar la comparabilidad entre ambos tipos de textos se realizó un análisis del tono emocional (*sentiment*) mediante una herramienta de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), que ofrece una medida objetiva del tono emocional de cada texto. La polaridad oscila entre -1 (sentimiento muy negativo) y +1 (sentimiento muy positivo), siendo 0 indicativo de neutralidad. Del corpus inicial se seleccionaron 18 textos (9 de IA y 9 H), distribuidos equitativamente en las tres categorías emocionales de interés (Apéndice 1); se descartaron diferencias significativas entre los textos de IA y H en los índices de *sentiment* mediante prueba *t* de *Student* para muestras independientes ($p > .05$), garantizando la comparabilidad de tono emocional. La longitud media de los textos también fue similar (M palabras en textos IA: 47.11; M palabras en textos H: 47.88), minimizando la influencia de factores extrínsecos, como extensión o carga emocional (Apéndice 2).

Procedimiento

Los participantes leyeron y firmaron un consentimiento informado sobre el estudio según las directrices del Comité de Ética de la Universidad de Salamanca, especificando que los datos se tratarían de forma agregada y confidencial, y que podían retirarse en cualquier momento sin penalización. Luego completaron un formulario con información personal y antecedentes lingüísticos. Posteriormente, realizaron de manera virtual el test LexTALE (Lemhöfer & Broersma, 2012), que ofrece una evaluación objetiva, rápida y estandarizada del conocimiento léxico de palabras en inglés mediante una tarea de decisión léxica, siendo ampliamente usado con aprendices de nivel medio-alto. Tras estas tareas, completaron el *Authorship Perception Test*, elaborado con ayuda de

GPT-5 (OpenAI, 2025; Apéndice 3) y compuesto por ocho ítems: decisión de autoría (ítem 1), valoraciones Likert sobre confianza (ítem 2), naturalidad (ítem 3), emocionalidad (ítem 4), coherencia (ítem 5), complejidad lingüística (ítem 6), redundancia (ítem 7), y uno de respuesta abierta sobre qué criterios han llevado a tomar la decisión de autoría (ítem 8). Los textos se presentaron de manera aleatoria a los participantes, quienes los leían individualmente y respondían a todos los ítems correspondientes antes de pasar al siguiente texto. Para evitar posibles efectos sistemáticos, se crearon 15 versiones de aleatorización distintas. No se estableció un límite de tiempo para la lectura ni para las respuestas, y los participantes podían volver a consultar el texto mientras respondían al mismo. La actividad tuvo una duración aproximada de 35 minutos.

Análisis de los datos

La precisión en la percepción de autoría (ítem 1) se evaluó mediante un modelo lineal mixto generalizado, incluyendo el tipo de texto (H o IA) y la valencia emocional (positiva, negativa, neutra) como efectos fijos, y el texto y el participante como efectos aleatorios. La confianza en la decisión (ítem 2) y la percepción sobre distintos aspectos del texto (ítems 3–7) se evaluaron mediante modelos lineales mixtos considerando el tipo de texto como efecto fijo, y el texto y el participante como efectos aleatorios, mientras que el análisis de la emocionalidad percibida (ítem 4) incluyó también la valencia emocional (positiva, negativa y neutra) como efecto fijo. En cuanto a los datos recogidos mediante la pregunta abierta (ítem 8), dado que se trata de comentarios sin base empírica, se incluyen únicamente como apéndice (4), con el fin de que puedan servir como referencia para futuras investigaciones, así como para ofrecer pistas a docentes y discentes a la hora de discriminar entre ambos tipos de textos y fomentar la sensibilidad pragmática.

De forma complementaria, se analizó la relación entre las puntuaciones obtenidas en los distintos rasgos (ítems 1–7) así como entre estas y el nivel de competencia en inglés del participante, medido subjetivamente por años de estudio y objetivamente mediante LexTALE. Para ello se construyeron redes ponderadas, por separado para textos H y de IA, usando metodología basada en grafos (Newman, 2010). En estas redes, los nodos representan las variables y las aristas las relaciones estadísticas entre ellas. Las correlaciones parciales (Pearson) se calcularon automáticamente mediante un procedimiento no paramétrico de

500 iteraciones para garantizar estabilidad y fiabilidad. Se aplicó un umbral de significación de 0.05 para retener solo asociaciones estadísticamente fiables, mejorando la interpretabilidad de la estructura de la red.

Resultados

El modelo lineal mixto generalizado mostró que la precisión a la hora de considerar la autoría de los textos dependía del tipo de texto (mayor precisión para los textos H que IA) y de la valencia del texto (con mayor precisión para los textos positivos o neutros que para aquellos con connotaciones negativas), así como de la interacción entre ambas variables (ver Tabla 1). Los contrastes realizados entre los distintos pares de condiciones indicaron que la precisión en el juicio de la autoría era significativamente mayor en los textos realizados por humanos que por IA cuando estos tenían valencia positiva o negativa (ver Figura 1, panel izquierdo); sin embargo, no se observaron diferencias en la precisión en el juicio de autoría de textos humanos o artificiales cuando estos eran neutros (ver Tablas suplementarias S1-3, del Apéndice 5, para consultar las medias marginales estimadas del modelo y los contrastes entre los distintos niveles de las variables).

Tabla 1

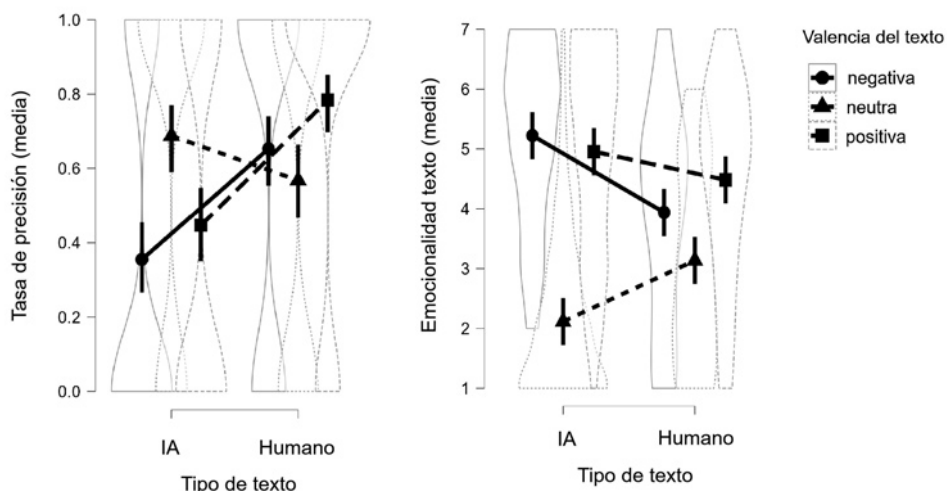
Resultado estadístico obtenido en el modelo lineal mixto generalizado para la precisión sobre la autoría del texto (ítem 1)

Efecto	gl	Chi ²	<i>p</i>
Tipo_texto	1	13.424	< .001
Valencia_texto	2	6.955	0.031
Tipo_texto * Valencia_texto	2	17.214	< .001

Estos resultados indican que la connotación emocional del texto, sea positiva o negativa, llevó a los participantes a una mayor precisión en sus juicios sobre la autoría de los textos realizados por humanos, mientras que inducía una mayor tasa de error en los textos artificiales, que se consideraban realizados por humanos.

Figura 1

Precisión en el juicio de autoría (panel izquierdo) y emocionalidad percibida en el texto (panel derecho) en función del tipo de texto (creación de IA o H) y su valencia emocional



El modelo lineal mixto realizado para la variable emocionalidad (ítem 4) indicó efectos significativos de la valencia del texto, así como una interacción entre el tipo de texto y la valencia del texto (ver Tabla 2). Los contrastes realizados para determinar la dirección de la interacción mostraron que la emocionalidad percibida en los textos emocionales (tanto positivos como negativos) era significativamente mayor en los textos IA que en los H; sin embargo, los textos neutros se percibían significativamente menos emocionales cuando estos eran artificiales que cuando eran creados por humanos (ver tablas S4 y S5, Apéndice 5, para consultar las medias marginales estimadas y los contrastes estadísticos). Estos resultados indican que, cuando los textos artificiales presentan connotaciones emocionales (sean positivas o negativas), la emocionalidad percibida por los participantes era significativamente mayor que para los textos emocionales pero creados por un humano. Ver Figura 1 (panel derecho).

Tabla 2

Resultado estadístico obtenido en el modelo lineal mixto para la emocionalidad del texto (ítem 4)

Efecto	<i>gl</i>	Chi ²	<i>p</i>
Tipo_texto	1	3.716	0.054
Valencia_texto	2	48.300	< .001
Tipo_texto * Valencia_texto	2	26.729	< .001

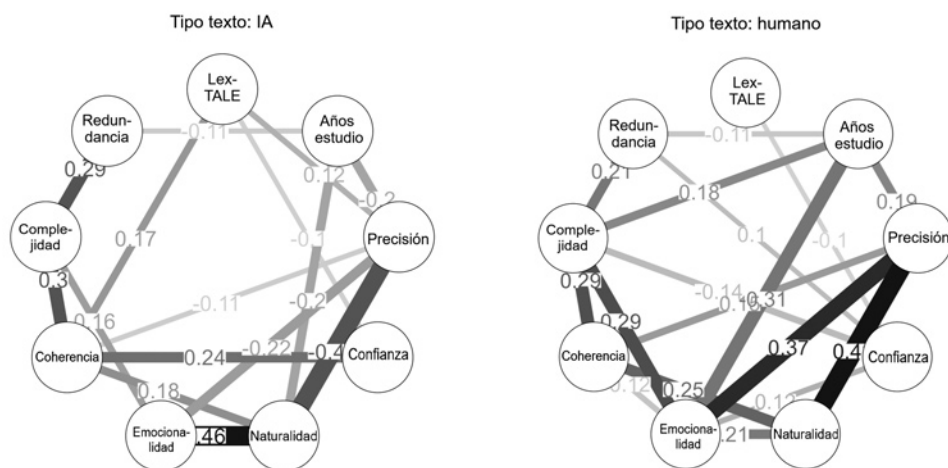
En cuanto a los modelos lineales mixtos computados para el resto de variables relativas a la confianza sobre el juicio acerca de la autoría del texto (ítem 2) y la percepción sobre la naturalidad (ítem 3), coherencia (ítem 5), complejidad lingüística (ítem 6) y redundancia del texto (ítem 7), los resultados indicaron efectos significativos del tipo de texto en la confianza sobre el juicio (mayor tasa de confianza en textos H que IA, $H = 5.05$, $IA = 4.74$) y en la naturalidad del texto (considerados como más naturales los textos H que IA, $H = 4.80$, $IA = 4.12$). No se encontraron diferencias en la coherencia, complejidad o redundancia del texto en función de si este era creado por IA o por un humano (ver Tablas S6 y S7, Apéndice 5, para consultar el resultado de los modelos lineales mixtos y las medias marginales estimadas para cada tipo de texto en las distintas variables).

Finalmente, el análisis de redes ponderadas para cada tipo de texto reveló asociaciones significativas entre distintas variables, diferentes en función de si el texto era artificial o creado por un humano (ver Figura 2). En concreto, se observó que, en el caso de los textos artificiales, la variable emocionalidad mostró una fuerte relación directa con la naturalidad de los textos ($r = .46$), que se observó de manera mucho más débil ($r = .21$) para los textos escritos por humanos; así, a mayor emocionalidad percibida en los textos IA, más naturales se consideraban estos. A su vez, la naturalidad se encontró relacionada de forma inversa con la precisión en el juicio sobre la autoría de los textos IA ($r = -.41$), ya que cuánto más naturales se percibían menor era la tasa de precisión sobre su autoría, mientras que en el caso de los textos humanos esta asociación era directa ($r = .43$). Además, se observó una relación directa entre la precisión en el juicio sobre la autoría de los textos humanos y la emocionalidad

percibida en los mismos ($r = .37$), según la cual cuánto más emoción se percibía en estos textos, mejor era su identificación como textos producidos por un humano; sin embargo, esta relación era inversa, aunque más débil, en el caso de los textos artificiales ($r = -.22$): cuanto menos emocional se percibía el texto mayor era la tasa de precisión acerca de su autoría. Respecto al nivel de competencia en inglés, la puntuación objetiva obtenida en LexTALE no mostró ninguna relación robusta con las otras variables. No obstante, el número de años de estudio sí mostró una relación inversa con la emocionalidad percibida de los textos humanos ($r = -.31$), ya que aquellos participantes con más años dedicados al estudio del inglés percibían una menor emocionalidad en los textos. Otras correlaciones halladas resultaron relativamente bajas, reflejando asociaciones poco robustas entre los distintos pares de variables ($r < .3$).

Figura 2

Asociación entre las distintas variables de estudio para cada tipo de texto



Nota. Los nodos representan las variables incluidas en el modelo; los números representados en las aristas o conexiones indican la correlación entre el par de variables (solo se muestran las correlaciones estadísticamente significativas, $p < .05$).

Discusión

Los resultados confirman que la discriminación entre los textos generados por IA y por humanos es una tarea compleja, en línea con estudios previos, y ponen de manifiesto que esta discriminación está modulada significativamente por la valencia emocional del lenguaje escrito. Así, la mayor precisión a la hora de identificar textos humanos con carga emocional (positiva o negativa) contrasta con la tendencia a clasificar erróneamente los textos artificiales emocionales como humanos. Además, los resultados revelan un sesgo perceptual clave que explica este patrón: los textos generados por IA se perciben con una emocionalidad más extrema que sus equivalentes humanos, lo que redundaría en una identificación errónea de su autoría. Es decir, los textos artificiales con connotaciones afectivas (positivas y negativas) se evalúan como más emocionales, lo que induce errores sistemáticos en la identificación de su autoría al considerarse generados por humanos.

Esta percepción diferencial se confirma mediante el análisis de redes. Así, en textos IA la emocionalidad percibida se relaciona de forma directa con su naturalidad, aumentándola, y esta a su vez se asocia inversamente con la precisión, llevando a una percepción errónea de su autoría; sin embargo, en textos humanos, la relación entre naturalidad y precisión es directa y menos influida por la emocionalidad, destacando la naturalidad como marcador fiable solo para las producciones auténticas.

Un hallazgo exploratorio adicional sugiere que la educación lingüística modula esta percepción: los participantes con más años de estudio de la L2 perciben menor emocionalidad en textos humanos. Este patrón invita a investigar si el avance en competencia L2 implica una transición hacia una lectura más analítica que emocional —al menos en una tarea de identificación de autoría—, lo que podría explicar la menor emocionalidad percibida por aprendices con más años de estudio de la L2. En este marco, una lectura más analítica podría implicar una mayor atención a los rasgos estructurales del texto, como la coherencia global, complejidad sintáctica o la presencia de redundancias. Estos rasgos se manifiestan, por ejemplo, en patrones sintácticos uniformes frente a la variabilidad orgánica o repeticiones no naturales en lugar de una economía expresiva, y son probablemente priorizados por estos lectores experimentados. Tales aspectos, relativos al procesamiento de la estructura y estilo lingüístico, son capturados por los ítems incluidos en el *Authorship Perception Test*. La diversidad en estos ítems refuerza su carácter multidimensional, al descomponer

la evaluación del texto en subcomponentes diferenciables (afectivo, cognitivo, estilístico). Ello lo configura como un instrumento valioso de cara a trabajar el análisis crítico de textos independientemente de su valencia emocional o su naturalidad, dado que estos rasgos pueden inducir a error en la identificación de textos artificiales.

Conclusiones

Distinguir entre textos generados por IA y humanos resulta una tarea compleja, incluso para estudiantes universitarios con un nivel intermedio-alto de inglés como L2 (B1-B2). Así, los textos generados por IA con carga emocional se confundieron frecuentemente con los generados por humanos, debido a la mayor emocionalidad atribuida a los mismos y su relación con la naturalidad percibida. En este sentido, futuros estudios podrían considerar identificar qué otros rasgos, no evaluados en el presente trabajo, permiten al lector discriminar el origen artificial del texto de forma más precisa y favorecer un análisis más crítico. En conclusión, estos resultados destacan la importancia de entrenar la evaluación crítica en aulas de L2, fomentando la conciencia metalingüística, así como la alfabetización digital en el uso de herramientas de IA.

Bibliografía

- Bećirović, S., Polz, E., & Tinkel, I. (2025). Exploring students' AI literacy and its effects on their AI output quality, self-efficacy, and academic performance. *Smart Learning Environments*, 12, 29. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00384-3>
- Council of Europe. (2020). *Common European framework of reference for languages: Learning, teaching, assessment – Companion volume*. Council of Europe Publishing. www.coe.int/lang-cefr
- Grossmann, I., Feinberg, M., Parker, D. C., Christakis, N., Tetlock, P. E., & Cunningham, W. A. (2023). AI and the transformation of social science research. *Science*, 380(6650), 1108-1109. <https://doi.org/10.1126/science.adi1778>
- Gunser, V. E., Gottschling, S., Brucker, B., Richter, S., & Gerjets, P. (2021). Can users distinguish narrative texts written by an artificial intelligence writing tool from purely human text? En C. Stephanidis, M. Antona, & S. Ntoa (Eds.) *HCI International 2021, Communications in Computer and Information Science*, (Vol. 1419, pp. 520–527). Springer. [10.1007/978-3-030-78635-9_67](https://doi.org/10.1007/978-3-030-78635-9_67)

- Köbis, N., & Mossink, L. D. (2021). Artificial intelligence versus Maya Angelou: Experimental evidence that people cannot differentiate AI-generated from human-written poetry. *Computers in Human Behavior*, 114, 106553. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106553>
- Lemhöfer, K., & Broersma, M. (2012). Introducing LexTALE: A quick and valid Lexical Test for Advanced Learners of English. *Behaviour Research Methods*, 44(2), 325–343. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0146-0>
- Mindner, L., Schlippe, T., & Schaaff, K. (2023). Classification of human- and AI-generated Texts: Investigating features for ChatGPT. En T. Schlippe, E. C. K. Cheng, & T. Wang (Eds.) *Artificial Intelligence in Education Technologies: New Development and Innovative Practices. AIET 2023* (pp. 152-170). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-7947-9_12
- Najjar, A. A., Ashqar, H. I., Darwish, O. A., & Hammad, E. (2025). Detecting AI-generated text in educational content: Leveraging machine learning and explainable AI for academic integrity. *ArXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.03203>
- Newman, M. E. J. (2010). *Networks: An introduction*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199206650.001.0001>
- OpenAI. (2025). *ChatGPT (GPT-5) [Large Language Model]*. <https://chat.openai.com/>
- Reviriego, P., Conde, J., Merino-Gómez, E., Martínez, G., & Hernández, J. A. (2024). Playing with words: Comparing the vocabulary and lexical richness of ChatGPT and humans. *Machine Learning with Applications*, 18, 100602. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2024.100602>
- Ripoll Y Schmitz, L. M., & Sonnleitner, P. (2025). Evaluating AI-generated vs. human-written reading comprehension passages: An expert SWOT analysis and comparative study for an educational large-scale assessment. *Large-scale Assessments in Education*, 13, 20. <https://doi.org/10.1186/s40536-025-00255-w>
- Sánchez, M. J., & Fernández, M. (2025). Replicando la emotividad humana: Un estudio empírico con modelos de IA generativa. En C. López Esteban (Ed.) *Modelo Educativo en Alternancia: 15 propuestas para su implementación en el Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MUPES)* (pp. 147-161). Ediciones Universidad de Salamanca, Aquilafuente, 384.
- Waltzer, T., Pilegard, C., & Heyman, G. D. (2024). Can you spot the bot? Identifying AI-generated writing in college essays. *International Journal for Educational Integrity*, 20, 11. <https://doi.org/10.1007/s40979-024-00158-3>

Financiación

Proyecto: Representación del léxico emocional en segunda lengua PID2021-122465NB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 y por “FEDER una manera de hacer Europa”.

Apéndice 1

Textos producidos por ChatGPT

Tono emocional neutro

1. The device has a touch screen, two buttons, and a USB port. It connects to other systems without extra software. The battery lasts up to eight hours. Charging takes two hours. Instructions are included in the package. The product meets standard requirements and has passed safety tests before being released.

3. The team met to discuss the current project. Tasks were reviewed, and deadlines were confirmed. Each member reported on progress. A few changes were suggested for efficiency. Notes were taken for future reference. The meeting ended on time. Work will continue according to the new plan shared by the manager.

5. The course included ten units. Each unit contained a reading section, a video, and exercises. Weekly quizzes tested understanding. A final test was given at the end. Students were required to submit two written assignments. A certificate was awarded after completion. Materials will remain accessible for one month after finishing.

Tono emocional positivo

7. After my accident, friends visited daily, bringing food and laughter. Their unconditional kindness made me feel truly blessed. I was deeply thankful for their constant support. Their love helped me heal inside and out. I am so lucky to have such wonderful people in my life.

8. He gave me a beautifully wrapped book, with a note full of warmth. His kindness touched my heart deeply. I looked into his eyes and felt complete love. It was more than a gift—it was a promise. I felt grateful and cherished in that moment forever.

10. My sister confidently walked across the stage to receive her diploma. Cameras flashed as people cheered loudly. I was immensely proud, feeling deep admiration for her strength. She faced every challenge bravely. That moment was perfect, showing her amazing determination and great success.

Tono emocional negativo

11. He broke his promise again. I felt furious and disappointed. Trust was gone, replaced by resentment. I shouted, needing to express the anger building inside me. His excuses didn't matter anymore. I decided to protect myself and keep my distance. It was a painful, but necessary choice.

13. After the argument, silence filled the room. I felt empty and alone. Words we said kept echoing, making me hurt. I wished things were different, but regret stayed heavy inside. The distance between us seemed impossible to close. I just wanted peace but found none.

15. Walking home alone at night, every shadow frightened me. My heart raced as footsteps echoed behind. I tried to stay calm, but panic took over. I looked around nervously, hoping for help. The street felt unsafe, and I just wanted to reach home quickly and safely.

Textos producidos por humanos

Tono emocional neutro

17. Have you ever dreamt of climbing Mount Everest or walking to the South Pole? If so, you're not alone. Every year, thousands of people try to climb the world's highest mountains or walk across continents. Unlike the explorers of the past who used maps and compasses, today's adventurers travel with modern technology.

18. In the late twentieth century, graffiti and street art became an international phenomenon. In the 1970s, young people in New York used pens to write their names, or 'tags', on walls around the city. One of the first 'taggers' was Demetrius, a teenager from a Greek family.

19. Small animals are a common sight in many cities and towns. But in recent years, the world's press has been full of reports of wild animals coming into cities. There have been bears in Vancouver parks, leopards on the streets of Mumbai and wild pigs in gardens in Berlin.

Tono emocional positivo

23. I live on a farm with my parents and take Benji for a walk most days after school. Dad doesn't approve of me walking through the forest. 'Don't talk to strangers,' he says. Though the truth is that there's never anyone here. Just me, Benji and lots of rabbits and birds.

24. Do you know what makes you happy or do you just think you know? At first glance, these two questions look like the same thing. If you think something makes you happy, then it must make you happy. After all, you know yourself, don't you?

25. We know how fairy tales go. A beautiful girl waits for a prince to come. But what if the girl was clever, creative, brave or strong instead of beautiful? What if she wanted to be an astronaut? And what if she didn't need a prince to make it happen?

Tono emocional negativo

26. "What's this art project they're doing together, then?" asked Amy. "Oh, it's something to do with graffiti, I think," said Tara. "They've been working on it at that old abandoned house behind the factory after school." "But that's a ruin!" said Amy. "Isn't it dangerous?"

27. She's patiently tried to explain to people that rats aren't dirty and they make fantastic pets if you look after them correctly. But she understands why people react badly. She didn't like rats either until her friend Martin showed her his pet rats.

28. Mo was waiting in the corridor with her class. She felt sick and her knees were shaking. She always felt sick during exam week. She had two more exams that day and physics was first. She really hated physics. But after today there were no more exams until next year!

Apéndice 2

Características de los textos: tono emocional, número de palabras e índice de *sentiment*

Textos producidos por ChatGPT

Nº texto	Tono emocional	Nº palabras	<i>Sentiment</i>
1	Neutro	50	-0,0417
3		50	0,0673
5		50	0,125
7	Positivo	46	0,262
8		47	0,383
10		43	0,544
11	Negativo	47	-0,537
13		45	-0,113
15		46	-0,183

Textos producidos por humanos

Nº texto	Tono emocional	Nº palabras	<i>Sentiment</i>
17	Neutro	52	-0,025
18		47	0,0311
19		49	0,0714
23	Positivo	51	0,318
24		45	0,53
25		49	0,6
26	Negativo	45	-0,333
27		43	-0,3
28		50	-0,261

Apéndice 3

Instrucciones dadas a los participantes

You will read a series of short texts. Some were written by humans, and others were created by an artificial intelligence system. For each text, please decide who you think wrote it and rate your confidence and impressions about the text. There are no right or wrong answers; we are only interested in your perception.

Please read the text carefully before answering the following questions in the Excel sheet provided for the *Authorship Perception Test*

a. Who do you think wrote this text?

A human (1)

An artificial intelligence (AI) system (2)

b. How confident are you in your judgment?

(1) Not confident 2 3 4 5 6 (7) Very confident

c. How natural does this text sound to you?

(1) Very unnatural 2 3 4 5 6 (7) Very natural

d. How emotional does this text sound?

(1) Not emotional at all 2 3 4 5 6 (7) Very emotional

e. How coherent or well-structured is the text?

(1) Not at all coherent 2 3 4 5 6 (7) Very coherent

f. Complexity / richness of language?

(1) Very simple 2 3 4 5 6 (7) Very complex

g. Redundancy / repetitiveness?

(1) Very repetitive 2 3 4 5 6 (7) Very varied

h. What made you think the text was AI- or human-generated?

(Your answer may include comments on word choice, style, tone, emotionality, coherence, or anything else you noticed.)

Apéndice 4

Comparación de características: Textos IA vs. Humanos (GPT-5, OpenAI, 2025)

Característica	Textos generados por IA	Textos escritos por humanos
Estructura de oraciones	Cortas, simples, desconectadas; falta de conectores; ritmo uniforme y estático	Mezcla de cortas y largas; fluidez conversacional y ritmo variado
Tono y emoción	Frío, impersonal, hueco; emociones forzadas o ausentes; neutral/formal	Cálido, personal, emocional; transmite sentimientos auténticos
Vocabulario	Formal, profesional en exceso; complejo para el contexto	Simple, cotidiano, accesible; coloquial con contracciones frecuentes
Repetición y patrones	Estructuras repetitivas (voz pasiva constante); ideas aisladas como listas	Repeticiones naturales (ej., <i>she</i>); redundancias espontáneas
Puntuación y estilo	Artificial (guiones largos —, puntos frecuentes); perfección rígida	Natural, con errores menores, énfasis (!); espontaneidad (ej., <i>fairytale</i> junto)
Flujo y cohesión	Fragmentado, sin flujo; funcional como manuales o resúmenes	Coherente, continuo; diálogos realistas y detalles específicos
Interacción con el lector	Objetivo, descriptivo sin empatía; genérico	Preguntas retóricas, directo al lector; provoca reflexión y empatía
Imperfecciones	Ausentes; demasiado pulido y organizado	Presentes (inconsistencias, errores de no nativo, lagunas lógicas)
Estilo general	Mecánico, técnico; carece de espontaneidad	Orgánico y vivo

Apéndice 5

Tabla S1

Medias marginales estimadas de precisión en el juicio de autoría para los distintos niveles de la variable tipo del texto (los niveles de la variable valencia del texto han sido promediados)

Fila	Tipo_texto	Estimado	ES	IC 95%	
				Inferior	Superior
1	IA	0.498	0.032	0.435	0.561
2	Humano	0.675	0.029	0.615	0.730

Tabla S2

Medias marginales estimadas de precisión en el juicio de autoría para los distintos niveles de la variable valencia del texto (los niveles de la variable tipo de texto han sido promediados)

Fila	Valencia_texto	Estimado	ES	IC 95%	
				Inferior	Superior
1	negativa	0.504	0.039	0.429	0.579
2	neutra	0.629	0.036	0.556	0.697
3	positiva	0.631	0.037	0.556	0.701

Tabla S3

Contrastes en la precisión de autoría entre los distintos niveles de la variable tipo de texto (IA vs. Humano) en cada uno de los distintos niveles de la variable valencia del texto

	Estimado	ES	gl	IC 95%		z	p*
				Inferior	Superior		
IA vs. Humano en textos negativos	-0.298	0.066	∞	-0.427	-0.169	-4.518	< .001
IA vs. Humano en textos neutros	0.119	0.066	∞	-0.010	0.249	1.804	0.071
IA vs. Humano en textos positivos	-0.337	0.062	∞	-0.460	-0.215	-5.398	< .001

* Valores *p* ajustados usando el ajuste de Holm

Tabla S4

Medias marginales estimadas de emocionalidad percibida para los distintos niveles de la variable valencia del texto (los niveles de la variable tipo de texto han sido promediados)

Fila	Valencia_texto	Estimado	ES	IC 95%	
				Inferior	Superior
1	negativa	4.582	0.128	4.330	4.833
2	neutra	2.626	0.128	2.374	2.878
3	positiva	4.720	0.129	4.468	4.972

Tabla S5

Contrastes en la emocionalidad percibida entre los distintos niveles de la variable tipo de texto (IA vs. Humano) en cada uno de los distintos niveles de la variable valencia del texto

	Estimado	ES	gl	IC 95%		z	p*
				Inferior	Superior		
IA vs. Humano en textos negativos	1.286	0.210	∞	0.875	1.697	6.130	< .001
IA vs. Humano en textos neutros	-1.020	0.210	∞	-1.431	-0.609	-4.865	< .001
IA vs. Humano en textos positivos	0.474	0.210	∞	0.062	0.885	2.255	0.024

* Valores *p* ajustados usando el ajuste de Holm

Tabla S6

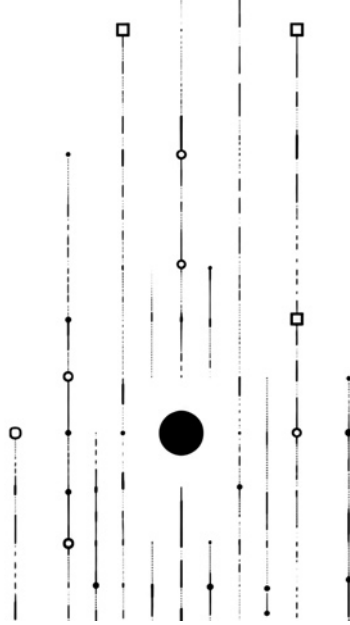
Resultado estadístico obtenido en los modelos lineales mixtos llevados a cabo para la confianza en el juicio sobre la autoría del texto, la naturalidad, coherencia, complejidad y redundancia percibida en los textos

	Efecto	gl	Chi ²	p*
Confianza sobre autoría (item 2)	Tipo_texto	1	6.229	0.013
Naturalidad del texto (item 3)	Tipo_texto	1	4.511	0.034
Coherencia del texto (item 5)	Tipo_texto	1	0.011	0.917
Complejidad del texto (item 6)	Tipo_texto	1	2.129	0.145
Redundancia del texto (item 7)	Tipo_texto	1	0.443	0.145

Tabla S7

Medias marginales obtenidas para la confianza en el juicio sobre la autoría del texto, la naturalidad, coherencia, complejidad y redundancia percibida en los textos

	Fila	Tipo_texto	Estimado	ES	IC 95%	
					Inferior	Superior
Confianza sobre autoría (item 2)	1	IA	4.748	0.128	4.497	4.999
	2	Humano	5.050	0.111	4.832	5.268
Naturalidad del texto (item 3)	1	IA	4.122	0.224	3.683	4.561
	2	Humano	4.805	0.224	4.366	5.244
Coherencia del texto (item 5)	1	IA	5.186	0.169	4.855	5.517
	2	Humano	5.166	0.169	4.835	5.496
Complejidad del texto (item 6)	1	IA	3.975	0.174	3.634	4.316
	2	Humano	3.680	0.174	3.339	4.021
Redundancia del texto (item 7)	1	IA	3.952	0.181	3.598	4.307
	2	Humano	4.018	0.181	3.664	4.373



Inteligencia artificial y parasitología en la ESO: innovación docente en Biología

Artificial Intelligence and Parasitology
in Secondary Education: Teaching Innovation in Biology

Rodrigo Morchón García

Facultad de Farmacia
rmorgar@usal.es

Iván Rodríguez-Escolar

Facultad de Farmacia
rmorgar@usal.es

José Manuel Fernández Ábalos

Facultad de Biología
fernandez.abalos.jm@usal.es

Manuel Collado-Cuadrado

Facultad de Farmacia
rmorgar@usal.es

Jesús de la Torre Laso

Departamento de Psicología Social
jesustl@usal.es

Elena Infante González-Mohino

Facultad de Farmacia
rmorgar@usal.es

Alfonso Balmori-de la Puente

Facultad de Farmacia
rmorgar@usal.es

Resumen

La enseñanza de la parasitología en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) enfrenta el desafío de transmitir conceptos abstractos y ciclos biológicos complejos que a menudo resultan invisibles para el alumnado. Este capítulo propone un enfoque innovador mediante la integración de la Inteligencia Artificial (IA) Generativa como herramienta de andamiaje pedagógico en las asignaturas de Biología. Lejos de sustituir el esfuerzo cognitivo, se presenta el uso de modelos de lenguaje y generadores de imágenes para potenciar la visualización de vectores y parásitos, superando las limitaciones de los esquemas bidimensionales tradicionales. Se detalla una metodología didáctica basada en la visualización científica mediante *prompts* estructurados, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) a través de simulaciones de roles con *chatbots* y el fomento del pensamiento crítico mediante la detección de errores en la IA. Como aplicación práctica, se desarrolla una secuencia didáctica integral sobre la anisakiosis bajo el enfoque Una Sola Salud (*One Health*), conectando la Biología marina, los hábitos alimenticios y la salud pública. Se concluye que la hibridación entre la docencia experta y la tecnología no solo mejora la motivación, sino que entrena competencias transversales de verificación científica y conciencia sanitaria esenciales para la ciudadanía digital del siglo XXI.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, PARASITOLOGÍA, EDUCACIÓN SECUNDARIA, INNOVACIÓN EDUCATIVA, DIDÁCTICA DE LA BIOLOGÍA, ZONOSIS, UNA SOLA SALUD

Abstract

The teaching of parasitology in Secondary Education faces the challenge of conveying abstract concepts and complex biological cycles that are often invisible to students. This chapter proposes an innovative approach through the integration of Generative Artificial Intelligence (AI) as a tool for pedagogical scaffolding in Biology subjects. Far from replacing cognitive effort, the use of language models and image generators is introduced to enhance the visualization of vectors and parasites, overcoming the limitations of traditional two-dimensional diagrams. A didactic methodology is detailed, based on scientific visualization using structured prompts, Problem-Based Learning via role-playing simulations with chatbots, and the fostering of critical thinking by detecting AI errors. As a practical application, a comprehensive didactic sequence on anisakiasis is developed under the *One Health* approach, connecting marine biology, dietary habits, and public health. It is concluded that the hybridization between expert teaching and technology not only improves motivation but also trains transversal skills regarding scientific verification and health awareness, which are essential for digital citizenship in the 21st century.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, PARASITOLOGY, SECONDARY EDUCATION, EDUCATIONAL INNOVATION, BIOLOGY DIDACTICS, ZONOSSES, ONE HEALTH

En el currículo de Biología y Geología para la ESO, la Parasitología suele ocupar un espacio discreto, limitándose a menudo a la definición de relaciones interespecíficas o a nociones básicas dentro de los bloques de salud y enfermedad. Sin embargo, esta brevedad no resta importancia a su impacto educativo. Para un estudiante de 12 a 16 años, conceptos como “hospedador” o “vector” pueden resultar lejanos si no consiguen visualizar al protagonista biológico de la historia. El verdadero reto docente no reside en que memoricen ciclos biológicos complejos, sino en que sean capaces de ver al parásito para comprender la lógica detrás de las medidas de prevención. Si el alumno no visualiza el riesgo, normas como lavarse las manos, cocinar adecuadamente los alimentos o desparasitar a las mascotas se convierten en reglas vacías en lugar de hábitos sanitarios fundamentados.

Tradicionalmente, la didáctica de la Parasitología se ha apoyado en esquemas estáticos bidimensionales y memorización de conceptos. Sin embargo, en un mundo post-pandémico y globalizado, la comprensión de las enfermedades infecciosas y parasitarias (como la leishmaniosis, la malaria o las zoonosis transmitidas por garrapatas o mosquitos, entre otras) ha cobrado una relevancia crítica bajo el enfoque *One Health*. Hablamos, no sólo de la Biología, sino que están incluidas, además, la salud pública, la ecología e, incluso, la ciudadanía global. El docente de hoy necesita herramientas que trasciendan el libro de texto para conectar estas realidades microscópicas con la vida cotidiana del estudiante y sus hábitos de higiene.

Aquí es donde la Inteligencia Artificial (IA) emerge, no como un sustituto del esfuerzo cognitivo, sino como un andamiaje pedagógico potente. Lejos del temor inicial a que la IA “haga los deberes” de los alumnos, este capítulo propone un cambio de paradigma: utilizar la IA Generativa (tanto de texto como de imagen) como un asistente de laboratorio virtual. Imaginemos poder generar ilustraciones precisas de un vector adaptado al ecosistema local, o simular una entrevista con un parásito para entender sus necesidades metabólicas.

El potencial uso de la IA en este contexto se asienta en tres pilares que desarrollaremos a lo largo de estas páginas:

1. Visualización y modelado: Superar la barrera de la abstracción mediante la generación de imágenes y modelos explicativos que refuercen la prevención.
2. Simulación y Gamificación: El uso de *chatbots* para el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), permitiendo a los alumnos actuar como “detectives epidemiológicos”.
3. Pensamiento Crítico y Verificación: Utilizar los errores de la IA como oportunidades de aprendizaje para contrastar información con evidencia científica real.

El objetivo de este texto no es tecnificar el aula por moda, sino ofrecer al profesorado de Biología y Geología estrategias concretas, seguras y éticas para integrar la IA. Buscamos que el alumnado de la ESO pase de ser un consumidor pasivo de información a un ciudadano consciente que comprende cómo la salud humana, animal y ambiental están intrínsecamente conectadas.

La Inteligencia Artificial como herramienta de visualización científica

Uno de los obstáculos más recurrentes en la enseñanza de la Biología en Secundaria es la brecha entre la teoría y la observación. Aunque el microscopio óptico es la herramienta reina, la realidad del aula a menudo impone limitaciones: ratios elevados de alumnos, tiempos reducidos o dificultad para encontrar muestras viables de parásitos específicos en el momento adecuado. Los libros de texto, por su parte, suelen ofrecer esquemas estáticos que, aunque rigurosos, a veces fallan en transmitir la tridimensionalidad o la escala real de la amenaza.

La IA Generativa de imágenes se presenta aquí como un ilustrador científico. No se trata de sustituir la fotografía real del parásito, que es la referencia de verdad, sino de crear representaciones que ayuden a comprender su morfología y su contexto.

Del concepto a la imagen: El “Prompt” como ejercicio de descripción biológica

El uso más potente de estas herramientas en la ESO no es que el profesor traiga las imágenes hechas, sino que sean los alumnos quienes intenten generarlas. Para que una IA dibuje correctamente un mosquito (por ejemplo: *Culex pipiens*), el usuario debe darle instrucciones precisas. Esto convierte la redacción del *prompt* (la instrucción textual) en un excelente ejercicio de repaso anatómico.

Si un alumno escribe “dibuja un insecto que chupa sangre”, la IA generará una caricatura inespecífica. Para obtener un resultado científico, el alumno se ve obligado a utilizar terminología técnica con un *prompt* como éste: “*Genera una imagen macro realista de un mosquito hembra, con cuatro pares de patas articuladas, con alas, con cabeza, tórax y abdomen y un aparato bucal chupador que se inserta en la piel*”. Si la imagen resultante es incorrecta, el alumno recibe un *feedback* visual inmediato de que su descripción (o su conocimiento del grupo taxonómico) era incorrecta (en este caso de tres pares de patas y un aparato bucal picador-chupador).

Visualizando la prevención: El impacto del “enemigo invisible”

En relación con las enfermedades parasitarias, la IA permite situar al parásito en su contexto de infección, algo difícil de fotografiar en la realidad. Podemos generar imágenes que muestren, por ejemplo:

- La larva 3 de *Anisakis simplex* enquistada en la musculatura de un pez con un estilo visual claro y diferenciado, para explicar por qué la inspección visual y la congelación son barreras efectivas.
- Un mosquito del género *Anopheles* (vector de la malaria) en su posición característica de reposo (en ángulo de 45 grados respecto a la superficie), ayudando a distinguirlo de un mosquito del género *Culex*, transmisor de la dirofilariosis.

Estas visualizaciones ayudan a fijar el recuerdo visual del vector o del parásito, lo cual es el primer paso para la profilaxis. Por ejemplo, si el estudiante reconoce la morfología de una garrapata, será más propenso a revisar a su mascota o su propia ropa tras una salida al campo.

Es fundamental advertir a los docentes y estudiantes que las IAs artísticas no son enciclopedias biológicas; priorizan la estética sobre la exactitud. Es frecuente que una IA dibuje una hormiga con cuatro patas o un parásito con simetría incorrecta.

Lejos de ser un problema, esto constituye una actividad didáctica de primer orden. El docente puede proyectar una imagen generada por IA junto a una fotografía real de microscopía electrónica y pedir a los alumnos que identifiquen las discrepancias. ¿Sobran patas? ¿Faltan segmentos? Este ejercicio agudiza la capacidad de observación crítica y refuerza el conocimiento de la anatomía real frente a la representación artificial.

Aprendizaje Basado en Proyectos asistido por Chatbots

El ABP es una metodología idónea para la enseñanza de las enfermedades parasitarias, ya que imita el proceso real de la investigación clínica y epidemiológica. Tradicionalmente, el docente presentaba un caso en papel y los alumnos buscaban información. Con la integración de Grandes Modelos de Lenguaje como ChatGPT, Gemini, Perplexity o Copilot, este proceso se vuelve dinámico e interactivo. La IA permite simular escenarios complejos donde el alumno debe interrogar activamente al sistema para obtener datos, fomentando la indagación sobre la memorización.

Podemos configurar al chatbot para que actúe como un paciente virtual (simulado). Esto permite a los estudiantes aplicar el método científico en tiempo real: observación (síntomas), hipótesis (posibles enfermedades) y experimentación/verificación (preguntas de descarte). Por ejemplo, podemos proporcionar como docentes un *prompt* inicial a la IA para que asuma una personalidad oculta, por ejemplo, un paciente con hidatidosis, el cual tiene un quiste hidatídico, una zoonosis relevante en zonas ganaderas y rurales de España. Como instrucción a la IA podemos decirle: “Actúa como un paciente de 50 años de una zona rural (Vitigudino) en la provincia de Salamanca. Tienes molestias hepáticas leves y tos ocasional. Tienes perros y ovejas. No reveles tu enfermedad al principio, solo

responde a las preguntas sobre tus síntomas y hábitos que te hagan los estudiantes". Por otro lado, como tarea del alumno, podemos indicarle que: "Debe entrevistar al paciente virtual. Empleando preguntas clave como "¿Tienes mascotas?", "¿Te lavas las manos después de tocar a los perros?" o "¿Has notado dolor en el costado derecho?", lo que le guiará en el diagnóstico. Este ejercicio conecta la biología y el ciclo biológico del parásito (*Echinococcus granulosus*) con la sociología y los hábitos higiénicos, reforzando la visión *One Health*.

Otra estrategia efectiva es el juego de roles inverso. Los estudiantes pueden entrevistar a una IA que simula ser el propio parásito. Esto ayuda a comprender los ciclos biológicos desde la necesidad de supervivencia del organismo, en lugar de como una lista de fases memorizadas. Al preguntar a una IA que actúa como *Anisakis simplex*: "¿Por qué debo comerme el pescado crudo?", la respuesta explicativa sobre la resistencia de las larvas y la necesidad de llegar al tracto digestivo de mamíferos marinos (o humanos como hospedadores accidentales) genera un aprendizaje más significativo y narrativo que la lectura pasiva de un libro de texto.

Ética, alucinaciones y pensamiento crítico

La introducción de la IA en el aula de Biología no está exenta de riesgos. Sin embargo, en lugar de ocultar estos riesgos, la propuesta pedagógica es utilizarlos para desarrollar una competencia clave propuesta por la LOMLOE, la Competencia Digital, que incentiva el uso efectivo de las tecnologías (TIC) empujando el pensamiento crítico y la verificación de fuentes científicas.

Los modelos de lenguaje son propensos a inventar datos con aparente seguridad. En Parasitología, una IA podría inventar un vector inexistente para una enfermedad o citar un tratamiento erróneo. El docente debe diseñar actividades donde el objetivo sea explícitamente auditar a la IA.

- Actividad propuesta: "El revisor científico". Se pide a la IA que genere un texto breve sobre la transmisión de la leishmaniosis. Los alumnos, divididos en grupos y equipados con manuales de referencia o acceso a webs oficiales (como la del Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades o la Organización Mundial de la Salud), deben detectar errores en el texto generado.
- Valor educativo: El alumno aprende que la IA es una herramienta de borrador, pero la "verdad científica" reside en la evidencia contrastada.

Es crucial enseñar a los estudiantes de la ESO que, al interactuar con IAs para temas médicos, nunca deben introducir datos personales reales propios o de familiares. Además, se debe abordar el sesgo geográfico: las IAs entrenadas con datos masivos pueden tener sesgos al asociar enfermedades parasitarias exclusivamente a países en vías de desarrollo, ignorando que el cambio climático está expandiendo vectores (como el mosquito tigre, *Aedes albopictus*) a latitudes del centro y norte de España y Europa. Discutir estos sesgos en clase de Biología conecta la asignatura con la ética y la geografía, enriqueciendo la formación transversal del estudiante.

Caso Práctico Integral: “La amenaza en el plato” (Anisakiosis y One Health)

Para ilustrar la integración de la IA en el aula, proponemos una secuencia didáctica centrada en el *Anisakis simplex*. Este nematodo permite abordar contenidos curriculares de zoología, salud y ecología. El objetivo es que los alumnos utilicen la IA para investigar el ciclo, diagnosticar a un paciente virtual y proponer medidas preventivas globales.

Fase 1: El vector en el ecosistema (Visualización con IA)

El ciclo del *Anisakis simplex* es complejo, involucrando crustáceos, peces y mamíferos marinos. El humano es solo un hospedador accidental.

- Actividad: “En la pescadería: atención”. Los alumnos deben pedir a una IA generadora de imágenes que represente la larva 3 (L3) infectante tal como se vería en la pescadería.
- Prompt sugerido: “Genera una imagen macro realista y detallada de un filete de merluza crudo. En la carne del pescado, debe verse claramente una pequeña larva de nematodo de color blanquecino, enrollada en forma de espiral plana. Iluminación clínica, estilo fotografía documental.”
- Análisis biológico: El profesor proyecta las imágenes y los alumnos deben identificar si la representación es correcta (forma de espiral, localización en músculo o vísceras) y discutir por qué la L3 es la fase infectante para el humano.

Fase 2: Simulación clínica en Urgencias (diagnóstico con Chatbot)

Aquí utilizaremos a ChatGPT/Gemini para simular la llegada de un paciente al hospital. Los alumnos actúan como el equipo médico.

- Configuración del escenario (Prompt del docente a la IA): *“Actúa como un paciente de 16 años que llega a urgencias. Estás asustado. Tienes dolor abdominal agudo en la boca del estómago (epigastrio), náuseas y has vomitado. Hace 4 horas cenaste boquerones en vinagre que ha preparado tu tío. Solo revela tus síntomas y lo que comiste si te lo preguntan específicamente. Si te preguntan por alergias, di que te han salido unas ronchas en los brazos (urticaria).”*
- Interacción de los alumnos: Deben realizar la anamnesis (entrevista clínica).
 - *Alumno: “¿Qué has comido hoy?” -> IA (Paciente): “Cené boquerones...”*
 - *Alumno: “¿Tienes fiebre?” -> IA (Paciente): “No, pero me duele mucho la tripa.”*
- Pruebas Diagnósticas: Una vez sospechan del género *Anisakis*, los alumnos deben preguntar a la IA (ahora actuando como ‘Consultor Médico’) qué pruebas pedir.
 - *IA: Sugerirá una gastroscopia (para visualizar y extraer la larva si está en el estómago) y análisis de sangre para detectar niveles elevados de IgE (respuesta alérgica) o una prueba cutánea de alergia (Prick test).*

Fase 3: Tratamiento y Prevención (enfoque *One Health*)

Una vez diagnosticado el paciente (extracción de la larva por endoscopia o tratamiento sintomático si ya ha pasado al intestino), la clase debe abordar el problema desde la visión *One Health*. No basta con curar al paciente; hay que entender el ecosistema.

- Investigación asistida: Los alumnos preguntan a la IA sobre la relación entre los mamíferos marinos y el parásito.
 - *Pregunta: “¿Qué papel juegan los delfines y ballenas en el ciclo de *Anisakis simplex*?”*
 - *Explicación esperada: La IA explicará que son los hospedadores definitivos donde el parásito alcanza la madurez sexual y libera huevos al mar.*

¿Cómo pueden afectarnos?

Los parásitos, en distintos estadios de su ciclo vital, pueden afectar a diferentes órganos y debilitar el sistema inmune.

¿Cómo nos enfrentamos a los parásitos?

La respuesta inmunitaria ante parásitos incluye producción de eosinófilos e inflamación.

¿Cómo viven los parásitos?

Tienen ciclos de vida con distintas fases.

¿Cómo podemos contagiarnos?

Alimentos, agua contaminada, vectores, contacto con animales...

Toda esta información viene dentro de los paneles de la exposición de la siguiente manera:

Y AHORA TÚ...

¿Qué es una Enfermedad de Declaración Obligatoria (EDO)?
¿Qué significa el término One Health?

ENFERMEDADES PARASITARIAS HUMANAS

Parásito

Organismos que viven a costa de otro (hospedador)

Anisakiosis

Medidas de prevención:
 congelación a -20°C durante al menos 24 horas y cocinado superior a 60°C

Figura . Diapositivas elaboradas por los estudiantes en relación a las enfermedades parasitarias

Este caso práctico demuestra cómo la tecnología permite al alumno viajar desde el ecosistema marino hasta la sala de urgencias, comprendiendo que la salud humana depende de la salud animal y ambiental. Además, se representa en formato roll-up lo descrito en el aula como se muestra en las Figuras 1-2.

Conclusiones y Futuro de la Didáctica de las Ciencias

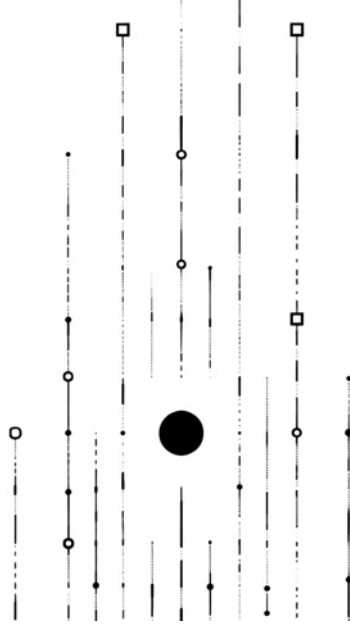
La integración de la IA en la enseñanza de la Parasitología para estudiantes de la ESO no busca sustituir la lección magistral ni la observación experimental, sino potenciarlas. La IA generativa de imágenes permite visualizar lo microscópico con un impacto estético sin precedentes, facilitando la comprensión de morfologías y riesgos. Los chatbots permiten simular escenarios epidemiológicos, transformando al alumno en un agente activo que diagnostica y deduce. Sin embargo, el aporte más valioso de esta tecnología quizás sea su capacidad para entrenar el escepticismo científico. En un mundo saturado de información "era digital", enseñar a un adolescente a usar la IA, interrogarla, dudar de ella y verificar sus respuestas con bibliografía científica, es dotarle de un escudo intelectual para su vida adulta. De esta manera formaremos a personas capaces de enfrentarse a los retos de la vida personal, social y profesional, y no solo buenos memorizadores de datos.

El futuro de la didáctica en Biología y Geología pasa por una hibridación donde el docente es el arquitecto de experiencias de aprendizaje y la IA su asistente incansable. En el contexto de las enfermedades parasitarias humanas y animales, esto se traduce en una mayor conciencia sanitaria, una mejor comprensión de las zoonosis y, en última instancia, en una ciudadanía más preparada para los retos de salud global que nos depara el siglo XXI.

Bibliografía

Blanco-Costales, E., González-Quevedo, A. L., Lorenzo-Bernardo, L., de la Hoz-Martín, M. P., Rodero, M., Puente, P., Moreno-Torres, I., Cuéllar, C., & González-Fernández, J. (2024). Prevalence of Anisakiasis in Madrid (Spain) after 20 Years of Preventive Legislation. *Pathogens*, 13(9), 782. <https://doi.org/10.3390/pathogens13090782>

- CDC. (2024). *Parasites - Alphabetical Index*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/parasites/>
- Cordero del Campillo, M. & Rojo Vázquez F. A. (Eds.). (2020). *Parasitología Veterinaria*. Editorial McGraw Hill. <https://es.scribd.com/document/519524123/Parasitologia-Veterinaria-Cordero>
- Hobusch, U., Scheuch, M., Heuckmann, B., Hodžić, A., Hobusch, G. M., Rammel, C., Pfeffer, A., Lengauer, V., & Froehlich, D. E. (2024). One Health Education Nexus: Enhancing synergy among science-, school-, and teacher education beyond academic silos. *Frontiers in Public Health*, 11, 1337748. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1337748>
- Kotsis, K. T. (2025). Integrating Artificial Intelligence for Science Teaching in High School. *LatIA*, 3, 89. <https://doi.org/10.62486/latia202589>
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2015, 9 de marzo). *Orden SSI/445/2015, de 9 de marzo, por la que se actualiza el anexo I del Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica*. Boletín Oficial del Estado, 65, 23542-23549. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-2836
- Morchón-García, R. (Ed.). (2024). *Biología y diagnóstico de enfermedades parasitarias humanas relevantes en España*. Ediciones Universidad de Salamanca. <https://www.eusal.es/978-84-1311-903-8>
- Oficina de Ciencia y Tecnología del Congreso de los Diputados (Oficina C). (2024). *Informe C: Inteligencia artificial y educación*. Congreso de los Diputados. <https://doi.org/10.57952/hqct-6d69>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *Enfoque "Una sola salud" (One Health)*. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/one-health>
- Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial e la Salud. (2005). *Reglamento Sanitario Internacional*. <https://www.paho.org/es/temas/reglamento-sanitario-internacional>
- UNESCO. (2023). *Guía para el uso de la IA generativa en educación e investigación*. <https://www.unesco.org/es/articulos/guia-para-el-uso-de-ia-generativa-en-educacion-e-investigacion>



Transversalidad de la IA en innovación docente (Especialidad de Tecnología)

AI transversality in didactic innovation
(Technology speciality)

José Antonio Novoa López

Facultad de Ciencias
joseantonionolo@usal.es

Luis Torres

Facultad de Ciencias
luis@usal.es

Resumen

En este artículo se describe el uso de la IA en la asignatura "Innovación docente en la especialidad de tecnología" del Master de profesorado en educación secundaria (MUPES) de la Universidad de Salamanca (USAL). En concreto, se hace referencia a la utilización de la IA en la preparación de la asignatura por parte del profesor y en la utilización de la misma por los estudiantes en el desarrollo de las tareas encomendadas. Focalizaremos nuestra atención en el desarrollo de los proyectos de diseño 3D con Tinkercad y de los proyectos de robótica con la plataforma Arduino.

INNOVACIÓN DOCENTE, TECNOLOGÍA, ARDUINO, ROBÓTICA, DISEÑO 3D

Abstract

This article describes the use of AI in the subject "Teaching Innovation in the Technology Speciality" of the Master's in Secondary Education Teaching (MUPES) at the University of Salamanca (USAL). Specifically, it refers to the use of AI by the professor in preparing the subject and by the students in carrying out the assigned tasks. We will focus our attention on the development of 3D design projects with Tinkercad and robotics projects with the Arduino platform.

DIDACTIC INNOVATION, TECHNOLOGY, ARDUINO, ROBOTICS, 3D DESIGN

La irrupción de la IA

en los entornos educativos está transformando tanto la manera en la que el profesor prepara las asignaturas, como el desarrollo de las clases y la forma de adquirir los conocimientos por parte de los alumnos. En el nivel universitario y el master MUPES que nos ocupa, se están desarrollando proyectos educativos en las diversas especialidades, así como nuevas normativas respecto al uso de la IA. Por ejemplo, en los trabajos de fin de master se incluye una declaración responsable del uso de la misma y se modifican los sistemas de evaluación, dando cada vez más importancia a la presentación oral y a la defensa por el alumno delante del tribunal. La memoria escrita del trabajo pierde peso en la evaluación dado que su realización es mucho menos costosa usando las herramientas IA actuales [1].

En este artículo presentaremos dos casos de uso de la IA en la asignatura “Innovación docente en la especialidad de Tecnología” del MUPES de la USAL. Trataremos de responder a las preguntas: ¿Cómo puede usar el profesor la IA para preparar el material didáctico de una asignatura a nivel master? ¿Puede el profesor generar presentaciones, infografías, videos de suficiente calidad con las herramientas adecuadas con el consiguiente ahorro de tiempo? ¿Es bueno para el alumno el uso de la IA para realizar proyectos de diseño 3D, robótica, arduino?

Nuestra hipótesis es que sí, el uso de las herramientas IA ayuda en todas estas tareas y su inclusión en la docencia universitaria es absolutamente insoslayable. Trataremos de demostrarlo comentando, como hemos indicado previamente, dos casos de uso.

Caso de uso 1: Diseño e impresión 3D

El objetivo principal es transformar el proceso tradicional de adquisición de competencias técnicas, permitiendo que el alumnado desarrolle proyectos complejos mediante el uso de la IA, optimizando tiempos que anteriormente eran prohibitivos en un entorno de máster.

Metodología de diseño 3D y el reto de Tinkercad

La herramienta central de este bloque es Tinkercad [2,3], seleccionada por su gratuidad y accesibilidad para cualquier centro educativo. Sin embargo, su implementación presenta un desafío cognitivo interesante: a diferencia de herramientas profesionales como AutoCad o SolidWorks, Tinkercad opera mediante la suma y resta de figuras geométricas básicas. Para los estudiantes provenientes de ingenierías o arquitectura, este enfoque resulta a menudo contraintuitivo, obligándoles a replantear su forma de modelar.

Además, el software ofrece dos modalidades: el diseño directo (con ratón) y la programación mediante bloques de código. Dado que aproximadamente el 75% del alumnado carece de experiencia previa en programación, esta segunda modalidad representa una barrera de entrada significativa que la IA ayuda a mitigar.

Implementación de herramientas de IA Generativa

Para apoyar tanto al docente como al estudiante, se han integrado dos herramientas clave:

- NotebookLM [4]: El profesorado ha utilizado esta herramienta para la creación masiva de materiales didácticos de apoyo. Esto incluye la generación de vídeos tutoriales que explican paso a paso la creación de figuras, así como diapositivas, infografías y mapas conceptuales. Estos recursos, alojados en la plataforma Studium (Moodle de la USAL), han mejorado la dinámica del aula, creando un ambiente más participativo y distendido.
- ChatGPT [5]: Se incentiva su uso como un asistente técnico que genera instrucciones precisas para la creación de figuras, ya sea mediante diseño directo o bloques de código. Aunque ChatGPT puede ofrecer versiones preliminares que requieren optimización, facilita enormemente la creación

de diseños con especial precisión, calidad y complejidad, permitiendo incluso realizar animaciones de los modelos. Los resultados pueden verse en las Figuras 1-4.

Esta integración permite que el docente reduzca su tiempo de preparación de material adicional de horas a solo unos minutos, pudiendo ofrecer una atención más personalizada a cada alumno, incluso fuera del horario de clase.

Fase de fabricación: Impresión 3D y Sostenibilidad

Una vez finalizado y optimizado el modelo digital, se procede a la fase de fabricación física utilizando el software de laminado FlashPrint, que también es de acceso libre. En esta etapa, la IA ha servido para generar materiales didácticos que explican las tecnologías de impresión, el proceso de laminado y la resolución de problemas comunes.

La formación se centra específicamente en la tecnología FDM (Modelado por extrusión fundida), disponible en el área de Electromagnetismo de la facultad. Esta tecnología es ideal para el ámbito educativo por tres razones fundamentales [6]:

1. Bajo coste: Tanto de la maquinaria como de los consumibles.
2. Seguridad: Utiliza filamento PLA (Ácido Poliláctico), un polímero biodegradable derivado de recursos renovables como el almidón de maíz o la caña de azúcar.
3. Salud: Al no producir gases tóxicos y ser seguro en su manipulación, es el aliado perfecto para trabajar con estudiantes que tienen poca experiencia técnica.

Caso de uso 2: Arduino

Creación de una presentación para alumnos que no conocen Arduino

Uno de los problemas con los que nos enfrentamos en el master de profesorado, especialidad de tecnología, es la variada procedencia de los alumnos. Es normal que en el grupo de 8-10 alumnos tengamos informáticos, ingenieros de obras públicas, ingenieros de diseño, arquitectos...

Esto hace que en el caso de la plataforma Arduino [7], algunos alumnos están muy familiarizados mientras otros no tienen ningún conocimiento. Por ello nos planteamos hacer una presentación desde la base suponiendo sólo conocimientos básicos de electricidad (nociones de intensidad, voltaje, resistencia) para colgar en la plataforma Moodle de la asignatura (studium en la USAL).

Para este caso creemos muy adecuado el uso de notebooklm [4]. La experiencia nos hizo tomar como fuente en notebooklm, el documento pdf de los proyectos del "starter kit" oficial de arduino. El kit de arduino es el que utilizaremos en el desarrollo de la asignatura y los proyectos del kit están pensados para ir introduciendo poco a poco al usuario novel de arduino.

Le pedimos a notebooklm que nos generara una presentación a partir del pdf, simplemente pulsando el icono "presentación" y el resultado fue óptimo como se puede ver en la Figura 5. donde la estética generada y el nivel de la presentación para principiantes resultó ser el adecuado para nuestros propósitos. También hicimos pruebas con otras IA para crear infografías, páginas web o un simplemente un resumen, pero en el caso mencionado de notebooklm el resultado fue óptimo, tardo menos de 10 minutos en generar una presentación que nos habría llevado varias horas de trabajo.

Desarrollo de los proyectos con arduino.

Proceso de escritura del código

En las sesiones prácticas de arduino que llevamos a cabo en las clases, los primeros proyectos oficiales del "starter kit" que se programan en el Interface de desarrollo (IDE) de arduino [7] vienen ya escritos en el propio IDE. Dichos proyectos nos sirven para iniciar al alumno en el entorno, recordarle o enseñarle por primera vez fundamentos básicos de programación y ver que los puede realizar en la práctica, con la placa de prototipos, encendiendo leds, haciendo sonar zumbadores, moviendo motores, etc.

En la última sesión, se les propone que realicen un proyecto por si mismos [8] y se les dice que usen un sensor de temperatura y humedad, el DHT11, que se les proporciona en clase. Es en este momento cuando el uso de la IA facilita sobre manera el trabajo.

En este caso usamos Chatgpt [5] con un prompt tan sencillo como "necesito el código en el lenguaje del interface de arduino para un sensor de humedad y temperatura" y obtenemos un resultado inmediato donde se nos

propone no sólo el código, sino las conexiones que tenemos que hacer en la práctica así como las librerías que debemos usar en el IDE, véase Figura 6.

Según nuestra experiencia pensamos que es mejor empezar con proyectos pequeños del kit oficial, sin el uso de la IA, de forma que los conceptos principales queden bien asentados. Posteriormente, cuando pasamos a proyectos más complicados, el uso de la IA facilita el trabajo, pero sólo después de que comprendemos los conceptos fundamentales.

Conclusiones

Tras el análisis de la implementación de la Inteligencia Artificial en la asignatura de “Innovación docente en la especialidad de Tecnología”, se pueden extraer las siguientes:

- Validación de la hipótesis inicial: Se confirma que la integración de herramientas de IA en la docencia universitaria es, actualmente, insoslayable. La IA no solo es un apoyo, sino un motor de cambio que transforma la preparación docente, el desarrollo de las clases y la adquisición de conocimientos técnicos por parte del alumnado.
- Eficiencia en la labor docente: El uso de herramientas como NotebookLM ha demostrado una capacidad disruptiva para reducir los tiempos de preparación de materiales didácticos (presentaciones, infografías y tutoriales), permitiendo pasar de horas de trabajo a apenas unos minutos con resultados de alta calidad. Esto permite al profesorado ofrecer una atención más personalizada y centrada en resolver dudas complejas.
- Potenciación del aprendizaje del estudiante: La IA actúa como un asistente técnico que permite al alumnado centrarse en la innovación y los conceptos fundamentales, liberándolos de la carga que supone la ejecución mecánica de tareas. En diseño 3D, facilita el uso de bloques de código para obtener mayor precisión, y en Arduino, permite abordar proyectos complejos mediante la generación inmediata de código y esquemas de conexión.
- Gestión de la diversidad en el aula: En grupos con perfiles académicos muy heterogéneos, la IA ayuda a nivelar los conocimientos de base de forma rápida, permitiendo que alumnos sin experiencia previa en programación o diseño puedan alcanzar los objetivos de la asignatura de manera fluida.

- Equilibrio pedagógico: La experiencia sugiere que el uso de la IA es más efectivo cuando se introduce después de asentar los conceptos básicos de forma tradicional. Una vez comprendidos los fundamentos (ya sea en Tinkercad o en los proyectos iniciales del *starter kit* de Arduino), la IA se convierte en la herramienta ideal para escalar la complejidad de los proyectos.
- Transformación de la evaluación: Dada la facilidad que ofrece la IA para generar memorias escritas, se hace necesario evolucionar los sistemas de evaluación, otorgando un mayor peso a la presentación oral y la defensa de los proyectos ante un tribunal, garantizando así la autoría y comprensión real por parte del alumno.

En definitiva, la IA en la especialidad de Tecnología del máster MUPES se consolida como un aliado estratégico que mejora la productividad y permite alcanzar niveles de complejidad técnica y creativa superiores en un menor tiempo.

Bibliografía

- [1] “Guía de buenas prácticas en el uso de IA Generativa para la docencia en el Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas de la Universidad de Salamanca”. Aprobada en Comisión Académica del Master del 3 de diciembre de 2025.
- [2] Wild, M. E. (2022). *Tinkercad | Paso a paso: Crea objetos 3D (CAD), diseña esquemas electrónicos y aprende a programar con Tinkercad (Tinkercad para principiantes y avanzados)*.
- [3] Autodesk Tinkercad: Centro de aprendizaje. <https://www.tinkercad.com/learn>.
- [4] Google. (2024). NotebookLM [Modelo de lenguaje de IA]. <https://notebooklm.google.com/>
- [5] OpenAI. (2026). ChatGPT (modelo GPT-4/5) [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://chat.openai.com/>
- [6] Jellimann, B. (2024). *Impresión 3D FDM: La guía completa de la impresión 3D* (A. Sánchez Lasiera, Trad.). La Fábrica.
- [7] *Arduino hardware and software*. <https://www.arduino.cc/>
- [8] Torres, L. (2013-2024). *Tecnovando desde 2013, Blog para los futuros profesores del Máster de Secundaria en la especialidad de Tecnología en Salamanca*. <https://tecnovadores.blogspot.com/>

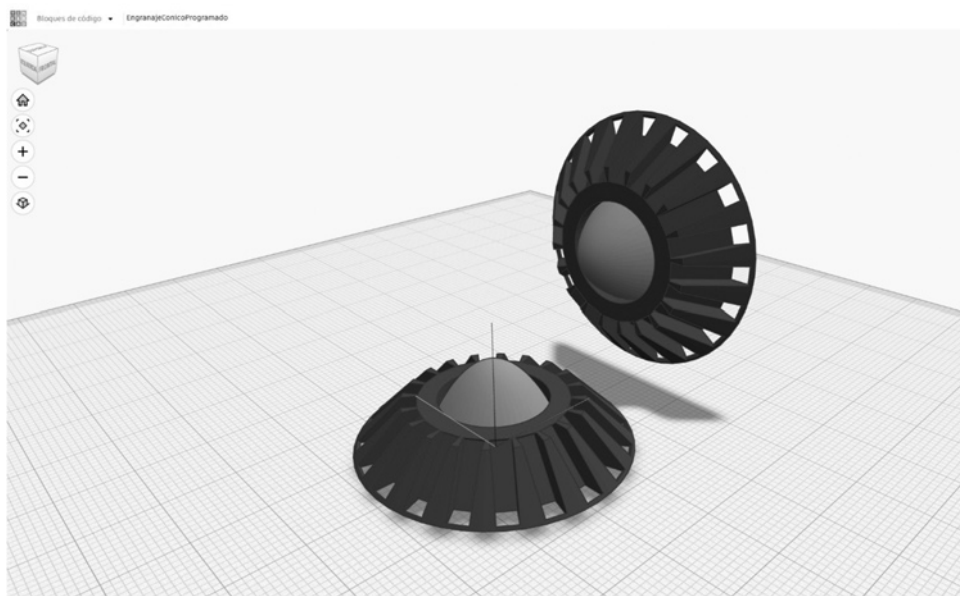


Figura 1. Parte de los engranajes cónicos de un diferencial de coche diseñado en el proyecto de la parte de diseño e impresión 3D

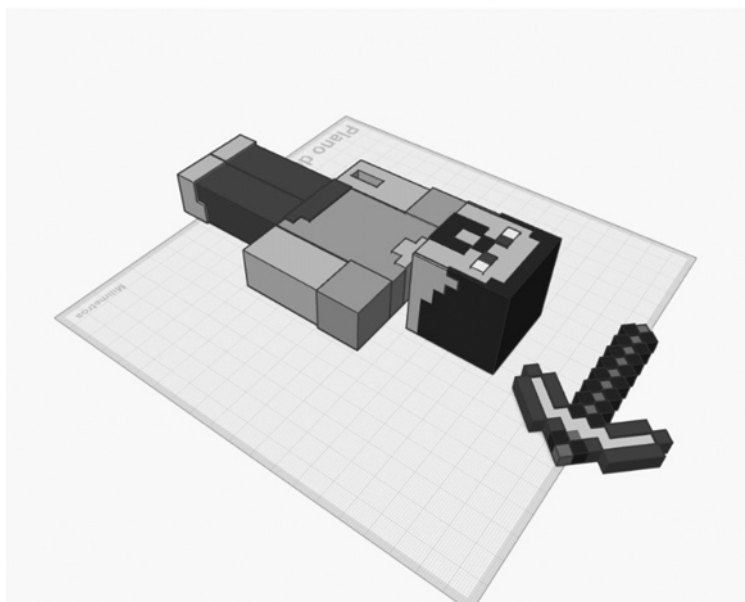


Figura 2. Diseño 3D de figura de Minecraft realizada durante las clases



Figura 3. Aerogenerador diseñado por una de las alumnas del máster en Tinkercad para el proyecto final de la parte de diseño e impresión 3D

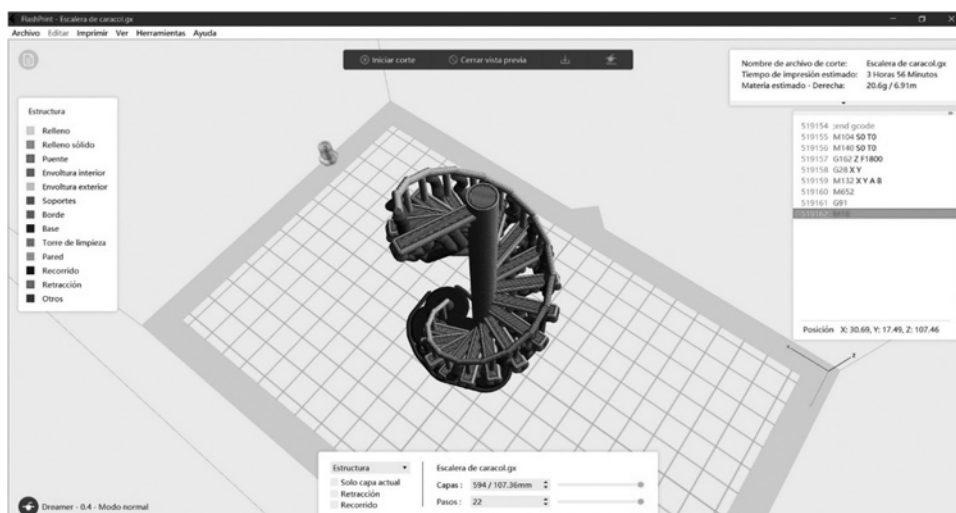
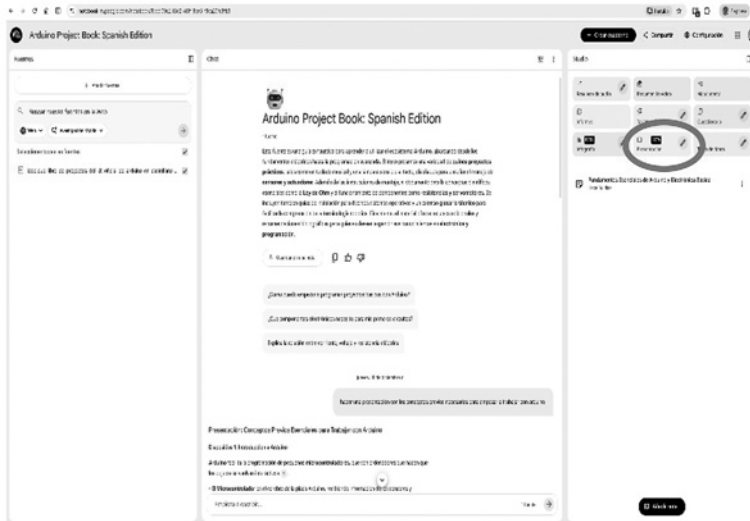


Figura 4. Escalera diseñada por una alumna en la fase de laminado en el software Flashprint



Arduino: De la Chispa a la Creación



ARDUINO

Una introducción al universo de la electrónica creativa.

Arduino es una puerta de entrada a la creación

Es una plataforma de código abierto que permite a cualquiera —artistas, diseñadores, estudiantes y aficionados— crear objetos y entornos interactivos. Demuestra la tecnología para que las ideas cobren vida, siguiendo un ciclo simple: escuchar el mundo, pensar y actuar sobre él.



ESCUCHA (Input):
Los sensores captan el mundo físico. Convierten la energía que están usas al proponer un hecho, o el mover los objetos, en señales eléctricas. (Ej. La temperatura, tacto).



PIENSA (Process):
Un microcontrolador, el corazón del proyecto, aplica las instrucciones (código) para decidir qué hacer con la información de los sensores.



ACTÚA (Output):
Los actuadores ejecutan el mundo físico. Convierten la energía eléctrica en energía física, como la luz, el calor y el movimiento. (Ej. Luces, motores, vibración).

Todo proyecto comienza con un circuito

Para que todo funcione, la electricidad necesita un camino. Fluye desde un punto de mayor energía a uno de menor, como el agua en una cascada. Para controlar este flujo, usamos tres conceptos clave.

- **Tensión (V):** La "presión" eléctrica, análoga a la altura del acantilado. Cuanto más alta, más energía potencia.
- **Corriente (I):** El "flujo" de electricidad, análogo a la cantidad de agua que cae.
- **Resistencia (R):** La "oposición" al flujo, análogo a las rocas del acantilado que obstruculan la caída del agua.



El Cerebro y el Lienzo de tus Proyectos

Conoce los dos componentes centrales para empezar a construir.

Figura 5. "Snapshot" de notebooklm (en rojo marcado el botón para generar presentación) junto con las tres primeras diapositivas generadas

necesito el código en el lenguaje del interface de arduino para un sensor de humedad y temperatura

Aquí tienes un ejemplo completo de código Arduino (sketch) para leer temperatura y humedad usando un sensor DHT11 o DHT22 con la librería *DHT sensor library*.

Código para Arduino + Sensor DHT11/DHT22

```
C++
#include "DHT.h"

// Configuración
#define DHTPIN 2 // Pin donde conectas la señal del sensor
#define DHTTYPE DHT11 // Cambia a DHT22 si usas ese modelo
// #define DHTTYPE DHT22

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
  Serial.println("Leyendo sensor DHT...");
}

void loop() {
  // Espera entre lecturas
  delay(2000);

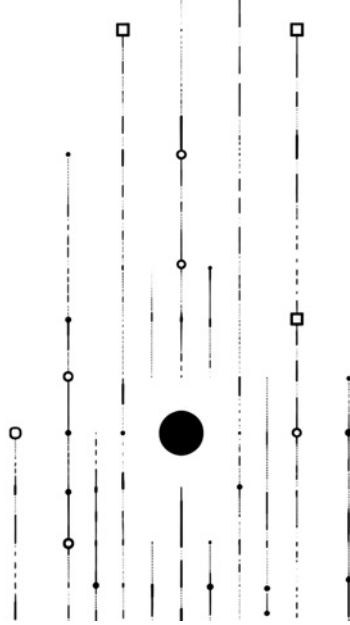
  float humedad = dht.readHumidity();
  float temperatura = dht.readTemperature(); // °C
  float temperaturaF = dht.readTemperature(true); // °F

  // Verifica si hay error en la lectura
  if (isnan(humedad) || isnan(temperatura)) {
    Serial.println("Error al leer el sensor");
    return;
  }

  Serial.print("Humedad: ");
  Serial.print(humedad);
  Serial.print(" %\n");

  Serial.print("Temperatura: ");
  Serial.print(temperatura);
  Serial.print(" °C / ");
  Serial.print(temperaturaF);
  Serial.println(" °F");
}
```

Figura 6. Prompt y código generado por Chatgpt para el uso del sensor DHT11



Retos docentes en torno al uso ético de IA en Historia del Arte

Teaching challenges surrounding
the ethical use of AI in Art History

Juan Pablo Rojas Bustamante

Facultad de Geografía e Historia
jprboz@usal.es

Elena Muñoz Gómez

Facultad de Geografía e Historia
elena@usal.es

Resumen

La rápida expansión de la inteligencia artificial generativa (IAGen) plantea en la enseñanza de la Historia del Arte desafíos éticos y pedagógicos inéditos. En este texto se describe un caso práctico desarrollado en la asignatura Complementos para la formación disciplinar en Historia del Arte del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MUPES), con el objetivo de ofrecer pautas para integrar la IA de manera responsable en la docencia en Historia del Arte, garantizando que potencie la creatividad sin comprometer los valores académicos tradicionales. A través de un seminario – *workshop* sobre creación de recursos didácticos y elaboración de trabajos académicos de Historia del Arte con IA, se implementó una política de declaración responsable del uso de estas tecnologías en el análisis crítico de imágenes, textos y contextos de la cultura visual. La experiencia se encuadra dentro de las últimas recomendaciones de la UNESCO y principales instituciones educativas, enfatizando principios como la transparencia, la supervisión humana y el pensamiento crítico. Asimismo, se exploró la percepción de los futuros docentes sobre su dimensión ética y formativa a través de una encuesta sobre la adopción masiva de la IA y la preocupación por la superficialidad del aprendizaje. Aunque se concluye que la IA es una poderosa herramienta para el profesorado y alumnado, su empleo debe estar siempre tutorizado bajo un marco reflexivo y deontológico.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, ÉTICA, HISTORIA DEL ARTE, FORMACIÓN DEL PROFESORADO, IA GENERATIVA, RECURSOS DIDÁCTICOS, UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Abstract

The rapid expansion of generative artificial intelligence (GenAI) poses unprecedented ethical and pedagogical challenges for the teaching of Art History. This paper describes a practical experience developed within the course Supplementary Training in Art History of the Master's Degree in Teacher Training for Compulsory Secondary Education and Upper Secondary Education, Vocational Training and Language Teaching (MUPES) of the University of Salamanca. Its aim is to provide guidelines for the responsible integration of AI into Art History teaching, ensuring that it enhances creativity without compromising traditional academic values. Through a practical seminar – workshop on the creation of teaching resources and the production of academic work in Art History using AI, a policy of responsible disclosure regarding the use of these technologies was implemented in the critical analysis of images, texts, and contexts of visual culture. The case study is contextualised in relation to the latest recommendations issued by UNESCO and main educational institutions, emphasising principles such as transparency, human oversight, and critical thinking. In addition, the perceptions of prospective teachers regarding the ethical and educational dimensions of AI were explored through a survey addressing the mass adoption of AI and concerns about the superficiality of learning. Although the study concludes that AI is a powerful tool for both teachers and students, its use must always be guided and supervised within a critical, reflective, and deontological framework.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, ETHICS, ART HISTORY, TEACHER TRAINING, GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE, TEACHING RESOURCES, UNIVERSITY OF SALAMANCA

En las últimas décadas, la educación en general ha sido permeada por tecnologías digitales, pero la aparición de la inteligencia artificial generativa (IA Gen) de libre acceso representa una disrupción sin precedentes. Herramientas como ChatGPT, Gemini o DALL E pueden procesar y producir rápidamente contenido creativo que, en el contexto de la Historia del Arte, permite desde reinterpretar iconografías hasta facilitar el análisis y reconocimiento de estilos artísticos. Precisamente, la disciplina se ha venido configurando durante las últimas décadas en su sentido amplio hacia los parámetros de la cultura visual, concebida como un entramado dinámico de producción, difusión e interpretación de imágenes (Mirzoeff, 2016). De esta manera, la IA Gen, capaz de producir imágenes, textos, música o vídeos a partir de modelos entrenados con ingentes cantidades de datos, irrumpe de manera decisiva en dicho sistema.

En lo que atañe al ámbito docente, este panorama suscita inquietudes sobre la fiabilidad de los resultados y la honestidad académica. Por ejemplo, amparados por la finalidad educativa ¿podemos desde la docencia proporcionar recursos generados con IA al estudiantado dando ejemplo de buenas prácticas y sin caer en la falta de parámetros éticos? Aparte de estos materiales, en los trabajos de clase, ¿qué ocurre cuando una o un estudiante usa IA para redactar la descripción o interpretación de una obra de arte? Una última cuestión importante en el ámbito de la cultura visual sería ¿cómo deben abordarse en el aula las imágenes generadas por IA que reproducen las formas “a la

manera” de un o una determinada artista? Naturalmente, los riesgos de un mal empleo de la IA son elevados, por lo que resulta esencial diseñar políticas y estrategias educativas claras que transmitan y protejan los valores formativos.

En este capítulo se pretende reflexionar sobre los retos docentes del uso ético de la IA en Historia del Arte a partir de la vivencia real de una serie de actividades desarrolladas en la asignatura Complementos para la formación disciplinar en Historia del Arte del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MUPES) de la Universidad de Salamanca, donde el alumnado ha trabajado activamente con IA generativa y ha debido declarar explícitamente su uso, considerando sus implicaciones en la futura práctica docente. Para ello, se llevaron a cabo numerosas sesiones prácticas, con una encuesta final sobre la percepción ética.

Metodología y objetivos

Siguiendo las recomendaciones globales sobre la ética de la IA y la guía para su uso en docencia e investigación de la UNESCO (2021; 2023), así como las directrices de la coordinación del MUPES y casos recientes de buenas prácticas con IA en la Universidad de Salamanca (Hernández y Ortiz, 2025), se desarrollaron actividades formativas adaptadas a la Historia del Arte para explorar el potencial de la IA en esta área concreta. Asimismo, se tomaron como referencia los documentos elaborados por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) para integrar la IA en el ámbito educativo (2024) y, específicamente, en la formación del profesorado (2025).

Con el fin de fomentar la alfabetización en IA sin descuidar su empleo responsable, durante el primer semestre del curso 2025-2026, se llevó a cabo un seminario de colaboración docente impartido por Mario Ortega Sánchez¹ enfocado en el ámbito de la docencia en Historia del Arte. Por su parte, el profesorado responsable de la asignatura estableció como requisito que todos los

¹ Mario Ortega Sánchez es graduado en Historia del Arte, Máster en Diseño Gráfico Digital, Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, y técnico superior en Diseño Gráfico y Artes Gráficas. Su perfil y experiencia como formador en el Espacio CyL Digital de Salamanca permitieron abordar las actividades desde un conocimiento específico y transversal para alcanzar los objetivos propuestos.

trabajos incluyeran una declaración expresa del uso de cualquier herramienta de IA generativa, siguiendo el marco propuesto por Kari Weaver (2024), en el que se invita a añadir una explicación al final de cada recurso o trabajo, pues ya no basta con citar las fuentes y referencias. Dicha declaración se basa en señalar las herramientas utilizadas, sus propósitos, explicitar las instrucciones o *prompts* proporcionados, exponer cómo se ha integrado el contenido generado por la IA, qué revisiones y ediciones se han hecho de ese contenido y rematar con cualquier mención relativa a las limitaciones y consideraciones éticas. Todo ello pretendía establecer desde el principio un marco de responsabilidad de uso de la IA, aprovechando su potencial en lugar de únicamente limitar su uso (Floridi et al., 2018).

Paralelamente, se diseñó una breve encuesta anónima en Google Forms para, una vez superado el seminario de creación de contenidos, conocer las actitudes y preocupaciones éticas del estudiantado frente a la IA. Aunque simple, abarcaba aspectos clave como motivaciones de uso, percepción de riesgos como la superficialidad del aprendizaje o las barreras en cuanto a cuestiones éticas. En suma, la metodología del programa formativo dentro de la especialidad de Geografía e Historia del MUPES pretendía ofrecer a los/as futuros/as docentes de Historia del Arte algunas pautas y reflexiones fundamentadas para integrar la IA de modo pedagógicamente responsable.

Descripción de la experiencia

Como se ha señalado, a lo largo de la asignatura se presentaron diferentes propuestas para generar recursos docentes de Historia del Arte con IA: infografías, vídeos cortos, carruseles y *posts* en formatos para redes sociales, fichas y actividades para videofóruns, entre otros. Una de las tareas desarrolladas en clase, consistió en emplear la IA como herramienta guiada de análisis de imágenes, siempre después de haber explicado los enfoques metodológicos de la disciplina para abordar su estudio. Se proporcionó al alumnado una serie de fragmentos de obras para que intentaran identificar y clasificar la imagen desde los parámetros del método del conocedor, fijándose en los pequeños detalles característicos de un periodo, escuela o artífice. Una vez hecha la identificación, debieron facilitar estos mismos fragmentos a distintas inteligencias artificiales. Aunque una buena parte del reconocimiento fue exitoso, algunas imágenes no se correspondían con la detección de la IA. Se llegó a la conclusión de que, a

pesar de que la IA identifica coincidencias estadísticas en los datos que maneja, no es infalible ni consigue superar el juicio crítico del ojo humano. Además, los problemas dentro de la propia historiografía artística, derivados del estudio taxonómico de los estilos y la clasificación por parámetros generales atribuidos a cada época, se trasladan a la IA y comprometen una vez más los resultados, pues la máquina tiende a identificar unos supuestos rasgos formales universales como restrictivos de un determinado periodo, ignorando la realidad formal de cada momento, que nunca es uniforme ni unívoca.

Una segunda actividad consistió en realizar un análisis estilístico de una imagen, otro desde el enfoque antropológico-cultural y, finalmente, realizar una interpretación desde el punto de vista iconológico. En todos los casos, la clave estuvo en el *prompt* proporcionado, pues al subir solamente la imagen a la IA y pedirle que ejecutara un análisis concreto, no fue suficiente para obtener un comentario crítico y certero, sino una serie de párrafos muy bien escritos que, o no decían nada, o no se correspondían con lo solicitado. Todo ello delató de nuevo que la importancia reside en las órdenes dadas y en el previo conocimiento que debe tener la persona para emplear estas tecnologías como un medio, y no como un fin.

Precisamente, el valor pedagógico reside en que el alumnado contrasta críticamente los resultados, detecta errores, simplificaciones o anacronismos, y comprende que la IA no opera a partir de conocimiento experto. Como exponen Alberto Ruiz y Nicolás Mariné, este tipo de actividades comparativas resultan de gran provecho en grupos reducidos, pues así se controla el debate y la reflexión en torno a la IA y su problemática (2024). Igualmente, la IA puede facilitar la identificación de estilos, periodos y autores, que, con un buen manejo, ayudan al alumnado a comprender características generales y desarrollar con estas tecnologías el reconocimiento y la clasificación de imágenes (Irala Hortal, 2025), por supuesto, con las correspondientes advertencias y precauciones de este tipo de enfoques.

Se trata, por tanto, de una buena herramienta, a la que se han proporcionado órdenes eruditas bien redactadas y fuentes fidedignas, sin perder de vista que el resultado, cuya finalidad es puramente académica, debe acompañarse de una relación de referencias y fuentes, así como la debida enunciación de empleo de IA.

En otra de las sesiones, se planteó el diseño de un entorno visual de época para un videojuego de alta precisión histórica. Así, se buscaba motivar con un trabajo llamativo que validara la competencia en historia social y cultura



Quiero un entorno gráfico que refleje el escenario de un videojuego (con la estética de Assassin's Creed) ambientado durante la Revolución Rusa. Más concretamente, quiero que la imagen que diseñes refleje cómo el personaje principal participa en el asalto al Palacio de Invierno en 1917. No quiero ningún tipo de anacronismo: quiero que la multitud refleje la población de San Petersburgo en 1917. Lo mismo se aplica a la vestimenta y la caracterización, tanto del escenario como de los personajes. Quiero que prestes especial atención a la caracterización del Palacio de Invierno: sé fiel a la arquitectura original del edificio.

Figura 1. *Prompt* e imagen realizada con Gemini sobre un momento del asalto al Palacio de Invierno para un hipotético videojuego

material del alumnado a través de la puesta en práctica de *prompts* descriptivos, en los que debían especificar con gran detalle la indumentaria, fisionomía, atributos simbólicos de distintos estamentos, paisajes, etc., para lo cual, debe contarse previamente con ese conocimiento adquirido durante la fase de formación e investigación. Una parte de los materiales creados mantuvo los estándares previstos, en ambientaciones pedidas al modo del entorno gráfico del videojuego *Assassin's Creed*, como se observa en el caso de la imagen sobre el asalto al Palacio de Invierno en 1917 (Fig. 1) o un *Homo sapiens* pintando una escena de caza (Fig. 2), con sus correspondientes *prompts*. Aun así, los comentarios surgidos en los debates de clase durante la puesta en común de los resultados pusieron de manifiesto la cautela requerida para evitar los sesgos, por ejemplo, al recrear una escena de caza prehistórica en la que el producto final únicamente incorporaba *Homo sapiens* masculinos, advirtiendo al futuro profesorado la necesidad de especificar aún más los parámetros en la redacción de las órdenes para evitar caer en los estereotipos historiográficos más tradicionales o en la inexactitud histórica manifiesta. Lógicamente, en otra parte de los trabajos se obtuvieron imágenes totalmente ficticias o llenas de anacronismos, motivadas por la escueta y descuidada redacción de las instrucciones. Este último aspecto motivó otros interesantes debates en el aula, que terminaron por convertirse en actividades complementarias de reflexión para juzgar este tipo de errores y limitaciones de la IA.

A la hora de usar herramientas como ChatGPT, Gemini, Firefly o Canva para diseñar recursos didácticos sobre la cultura visual de una determinada época histórica, el objetivo no era solo técnico, sino metodológico y ético. Así, resulta esencial enseñar a redactar las órdenes de manera prolija (Gómez Cardosa y García Brustenga, 2023), evitar estereotipos visuales, evaluar el rigor histórico del resultado, y justificar documental y bibliográficamente las decisiones tomadas. Este enfoque contribuye a desarrollar una competencia digital crítica, imprescindible para el alumnado y para el futuro profesorado, y evita una concepción acrítica de la IA como generadora automática de contenidos, encauzada en los esfuerzos por promover las buenas prácticas y repensar la pedagogía dentro de este nuevo contexto tecnológico (Redecker, 2020).

Nuevamente, dentro de la transversalidad, conceptos de representación y las diferencias y conexiones de la cultura visual entre los periodos históricos en cuestión, se encargó elaborar una infografía didáctica académica en la que se compararan las relaciones simbólicas y formales entre la *Venus de Willendorf* y el personaje Chansey del universo Pokémon (Fig. 3). Además, se enfatizó en



Asumiendo el rol de director de arte para el videojuego *Assasins Creed*, quiero que me generes con alto rigor histórico una escena de un homo sapiens pintando una escena de caza de bisontes en la cueva de Tito Bustillo. La cueva está iluminada con fuego/antorchas, las pinturas son de color ocre, está pintando con las manos de pie. LA cueva tiene estalactitas y estalagmitas.

Figura 2. *Prompt* e imagen realizada con Gemini sobre un momento de la Prehistoria para un hipotético videojuego

la necesidad de tener en cuenta los contextos y las funciones de las imágenes en las diferentes épocas para reflexionar sobre las representaciones del cuerpo, la fertilidad, el cuidado y los valores sociales de la dimensión visual. El resultado permitió trabajar con los términos, conceptos y saberes estipulados para los currículos de Geografía e Historia e Historia del Arte para Secundaria y Bachillerato.

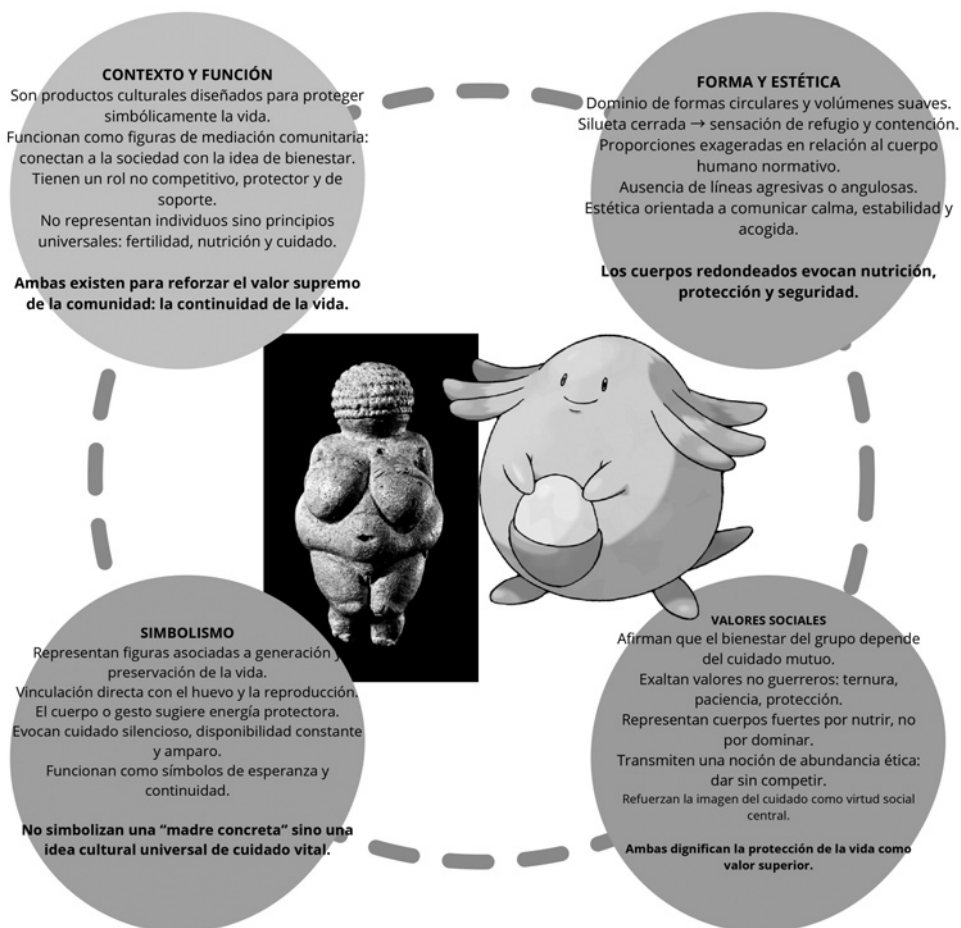


Figura 3. Infografía comparativa entre la *Venus de Willendorf* y Chansey elaborada con NotebookLM, ChatGPT y Canva

En esta misma línea y como ejercicio integrador, se mandó crear con la ayuda de la IA una pieza gráfica o audiovisual con el análisis de una imagen dirigida a un público preuniversitario para difundir en redes sociales. Se pusieron como requisitos que los materiales fueran visualmente impactantes, que mantuvieran el rigor histórico y que utilizaran la IA como apoyo para elaborar los guiones, simplificar el texto, crear esquemas, traducir, etc. Se ofrecieron y tutorizaron los siguientes pasos: investigación, ideas clave, redacción y creación de material. El ejercicio, además, debía vincularse con al menos un Objetivo de Desarrollo Sostenible. Los trabajos abordaron obras relevantes en diversos formatos, como un vídeo para TikTok sobre el *Crucifijo de don Fernando y doña Sancha* (Fig. 4), un carrusel para Instagram sobre la *ermita de San Baudelio de Berlanga* (Fig. 5) u otro para Facebook sobre la miniatura del mes de enero de *Las muy ricas horas del duque de Berry* (Fig. 6).



Figura 4. Fotograma del vídeo sobre el *Crucifijo de don Fernando y doña Sancha* realizado para TikTok con CapCut y ChatGPT



Figura 5. Selección de imágenes del carrusel sobre la *ermita de San Baudelio de Berlanga* para Instagram realizada con Canva y Gemini

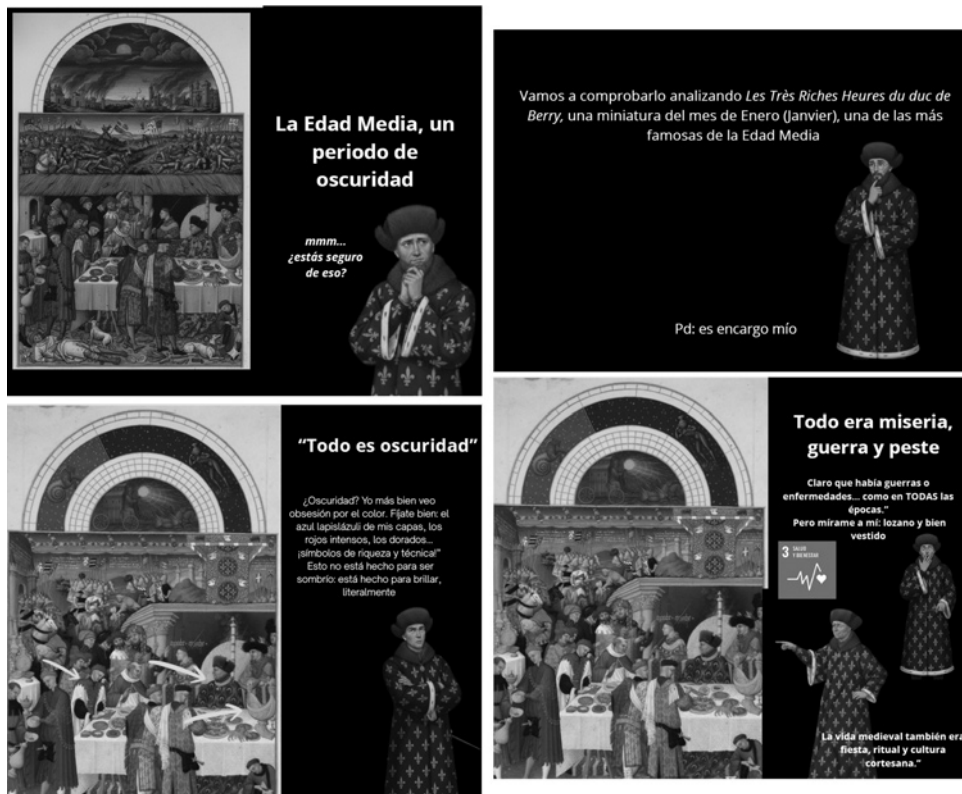


Figura 6. Selección de imágenes del carrusel sobre la miniatura del mes de enero de *Las muy ricas horas del duque de Berry* para Instagram realizada con Canva y ChatGPT

Los anteriores ejercicios permitieron trabajar las tensiones entre reutilización de material audiovisual, creación de contenido nuevo y responsabilidad social del profesorado. Asimismo, se llamó la atención en la importancia de incluir una declaración de uso de IA, a modo de actuación ética y transparente de divulgación. En este sentido, otros trabajos destinados a crear fichas y actividades en torno al videofórum como material didáctico para Secundaria (Fig. 7) y Bachillerato (Fig. 8) adoptaron estos mismos parámetros de honestidad académica referidos a las películas *Orgullo y Retrato de una mujer en llamas*, respectivamente.

1. Declaración responsable del uso de IA.

Uso 1. Uso básico de extracción de información

Herramienta utilizada: Gemini.

Propósito del uso: conocer los personajes de la película asociados a sus actores.

Prompts o instrucciones proporcionadas: *cuáles son los personajes de la película Pride (2014) y qué actores les dieron vida.*

Uso del contenido generado: se utilizó la lista para agregarla a la ficha técnica de la película, a la vez que facilitó la elaboración de las preguntas al poder hacer referencia a los actores y sus personajes.

Revisión y edición: todas las sugerencias fueron revisadas manualmente antes de ser aplicadas.

Limitaciones y consideraciones éticas: no se utilizó la herramienta para generar contenido nuevo.

Uso 2. Uso básico de traducción de texto académico.

Herramienta utilizada: Gemini.

Propósito del uso: traducir un fragmento de un texto académico.

Prompts o instrucciones proporcionadas: traduce el siguiente fragmento al castellano.

Uso del contenido generado: para realizar una de las preguntas del cinefórum.

Revisión y edición: todas las sugerencias fueron revisadas manualmente antes de ser aplicadas.

Limitaciones y consideraciones éticas: no se utilizó la herramienta para generar contenido nuevo ni para alterar el significado del texto original.

Figura 7. Doble declaración de uso de IA en el trabajo de cinefórum para la película *Orgullo*, planteada para la materia de Geografía e Historia de 3.º de la ESO

DECLARACIÓN SOBRE EL USO ÉTICO DE LA IA

Para la realización de este trabajo hemos utilizado la herramienta de inteligencia artificial ChatGPT como apoyo durante el proceso de elaboración.

Su propósito ha sido una orientación inicial, la organización de ideas y la aclaración de dudas que surgían durante la elaboración de la ficha.

Algunos de los *prompts* que hemos utilizado han sido:

- *Tenemos que preparar una ficha de cinefórum para Bachillerato a partir de la película Retrato de una mujer en llamas. ¿Qué hay que hacer? (le subimos la rúbrica).*
- *No sabemos muy bien cómo plantear actividades para que el alumnado esté atento mientras ve la película sin cortar demasiado el visionado. ¿Qué se podría hacer?*
- *Propuestas de actividades sencillas de análisis cinematográfico (planos, luz, composición) para alumnado de Bachillerato.*

Posteriormente, las propuestas obtenidas las revisamos, editamos y adaptamos a la actividad. Esto debido a que la IA proponía en su mayoría ejercicios muy generales y demasiado fáciles. A partir de sus resultados, pudimos obtener ideas para realizar otros ejercicios con más coherencia. El diseño final, la redacción y la maquetación del trabajo son autoría nuestra.

Figura 8. Declaración en un trabajo de cinefórum como recurso educativo para Historia del Arte de Bachillerato sobre la película *Retrato de una mujer en llamas*

A la capacitación y puesta en práctica de estas herramientas, se sumó la mencionada encuesta sobre uso de IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje aplicada al alumnado de la asignatura, que contó con las siguientes siete preguntas de respuesta abierta:

1. Después de haber cursado el taller de IA y haber realizado distintos recursos audiovisuales con IA generativa como herramienta docente, ¿consideras que se vulneran derechos de autoría en imágenes y música?
2. ¿Te parece ético el uso de IA generativa para elaborar recursos pedagógicos? Razona tu respuesta.
3. ¿Qué estrategias adoptarías como docente para explicar y fomentar un uso ético de la IA en los trabajos académicos del alumnado?
4. En general, ¿crees que has recibido formación suficiente sobre los aspectos éticos y legales del uso de la IA generativa en educación?
5. ¿Consideras necesario informar explícitamente cuando un recurso educativo ha sido generado total o parcialmente con IA?
6. ¿Permitirías el uso de herramientas de IA generativa al alumnado en tus clases? ¿En qué contextos y con qué límites?
7. ¿Crees que el uso habitual de IA generativa puede afectar al desarrollo del pensamiento crítico del alumnado?

De un grupo de veintidós estudiantes, contestaron cinco, lo que se corresponde con el 22,7% del total, motivo por el cual no se puede generalizar, pero sí extraer datos de interés. A la primera pregunta sobre derechos de autor, dos personas respondieron que no, otras dos que sí y una no supo decantarse. Esta polarización evidencia que no hay consenso sobre la dimensión jurídica de la IA generativa y el debate sigue abierto incluso dentro de la formación específica.

La totalidad del alumnado que contestó considera ético el uso de IA para elaborar recursos didácticos, principalmente por tratarse de una herramienta útil, que ahorra tiempo docente y cuyos resultados resultan más atractivos ante el alumnado. No obstante, en las reflexiones se incluyeron aspectos tan relevantes como el control, la calidad y la contextualización a través de *prompts* rigurosos. No existe un debate ético de principio, sino que el debate se desplaza hacia el cómo usarla.

La siguiente pregunta resulta fundamental, pues el 80% de las respuestas coinciden en la inseguridad normativa y ética en torno a la IA. Incluso después de debatir y reflexionar al respecto en clase, cuatro de cinco estudiantes

admiten no contar con la formación suficiente al respecto. Sobre si se considera o no necesario informar sobre el uso de IA en los recursos generados, solo una persona contestó que no, lo que señala que la mayoría ha trasladado la cultura académica de la citación a la IA en un consenso hacia la honestidad metodológica y transparencia hacia el alumnado.

A la pregunta sobre prohibir o no el empleo de IA al alumnado, ninguna respuesta planteó una prohibición absoluta. El enfoque dominante es regulatorio, basándose en un uso condicionado a la buena redacción de los *prompts* y al contraste obligatorio con las fuentes. Para ello se hace indispensable que la persona dirija el procedimiento y el conocimiento de los materiales proporcionados, pues la IA debe funcionar como un medio y no como generadora completa de los trabajos. Todavía más interesante resultan las alternativas para el manejo de las evaluaciones, basadas en mandar entregas manuscritas realizadas en clase, pruebas orales y penalización en caso de uso evidente de IA no declarado. Finalmente, sobre el impacto de la IA en el pensamiento crítico, tres estudiantes declaran que sí afecta de manera muy negativa, exponiendo su preocupación por los efectos cognitivos.

Conclusiones

La experiencia desarrollada en la asignatura de Complementos para la formación disciplinar en Historia del Arte del MUPES demuestra que la integración de la inteligencia artificial generativa en la formación inicial del profesorado puede aportar ventajas pedagógicas relevantes siempre que se articule desde principios claros de transparencia, supervisión humana y reflexión crítica. En este sentido, el diseño e implementación de una declaración responsable del uso de IA en las tareas académicas ha permitido trasladar al ámbito de la generación automatizada de contenidos los principios tradicionales de la integridad académica, la citación y la responsabilidad intelectual.

Las actividades realizadas a lo largo del curso, entre ellas el análisis comparativo entre imágenes históricas y representaciones generadas por IA, la elaboración de infografías didácticas y el uso dirigido de *prompts* para recreaciones históricas, han puesto de manifiesto que la IA no sustituye el conocimiento disciplinar ni el juicio experto. Por el contrario, su utilidad pedagógica solo es efectiva cuando el alumnado posee una base sólida en Historia del Arte que le permita formular instrucciones precisas, evaluar los resultados obtenidos y

detectar errores, anacronismos o simplificaciones. De este modo, la IA puede convertirse en una herramienta útil para hacer explícitos los procesos de análisis, fomentar la comparación de interpretaciones visuales y promover debates sobre autoría, copia o autenticidad, e incluso el cuestionamiento del estudio de los estilos y su repercusión dentro de la disciplina.

Asimismo, los resultados obtenidos a partir del cuestionario aplicado al alumnado muestran una disposición generalmente favorable a utilizar la inteligencia artificial como recurso didáctico en su futura práctica docente. No obstante, esta percepción positiva convive con importantes inquietudes. Entre ellas destaca la preocupación por el posible impacto negativo de estas herramientas en el desarrollo del pensamiento crítico, así como la percepción de una falta de formación específica sobre su uso ético y responsable. En este sentido, el alumnado manifiesta también cierta inseguridad ante la ausencia de criterios institucionales claros sobre el empleo de estas tecnologías en el ámbito educativo. Estas percepciones coinciden con algunas de las preocupaciones planteadas por la literatura especializada, que advierte sobre los riesgos derivados de una adopción acrítica de la inteligencia artificial en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Selwyn, 2019; Ayala Sánchez, 2025).

Conviene reiterar, sin embargo, que los resultados obtenidos de la encuesta deben interpretarse con cautela debido a las limitaciones metodológicas del estudio. En particular, la baja tasa de respuesta a la encuesta impide generalizar las conclusiones y aconseja entender estos datos como indicios cualitativos sobre las percepciones del alumnado más que como resultados estadísticamente representativos. A pesar de ello, las respuestas recogidas resultan significativas al reflejar preocupaciones y expectativas que probablemente se repiten en otros contextos de formación docente.

A partir de esta experiencia se desprende que la incorporación de la IA generativa en la formación del profesorado debe abordarse desde una doble dimensión. Por un lado, resulta imprescindible una dimensión pedagógica que integre de forma explícita la alfabetización crítica en IA dentro del currículo. Esto implica enseñar al alumnado a formular *prompts* con criterios académicos, a verificar y contrastar los resultados generados por los modelos, a identificar sesgos culturales o limitaciones interpretativas y a reflexionar sobre las ya citadas cuestiones de autoría, derechos de imagen o autenticidad de las producciones visuales. En el ámbito específico de la Historia del Arte, estas reflexiones adquieren una especial relevancia al conectar directamente con los debates historiográficos sobre originalidad, copia, tradición artística o recepción cultural de las imágenes.

Por otro lado, se hace necesaria una dimensión organizativa e institucional que garantice marcos normativos claros y coherentes. La ausencia de políticas definidas sobre el uso de IA en la educación superior genera incertidumbre tanto en el profesorado como en el alumnado. En este contexto, la elaboración de orientaciones institucionales, protocolos de transparencia y modelos de declaración responsable del uso de IA puede contribuir a fomentar una cultura académica basada en la honestidad y la responsabilidad compartida. En esta línea, diversos estudios han subrayado la importancia de abordar la implementación ética de estas tecnologías mediante procesos colaborativos que involucren a toda la comunidad educativa y siempre atendiendo a los posibles riesgos de estas nuevas y cambiantes tecnologías (García Peñalvo, 2024).

En el plano práctico, la experiencia docente también pone de relieve la necesidad de adaptar los sistemas de evaluación a este nuevo escenario tecnológico. Algunas de las estrategias señaladas por el propio alumnado, como la realización de pruebas presenciales, defensas orales de trabajos o la exigencia explícita de declarar el uso de herramientas de IA, pueden contribuir a reforzar la transparencia y a garantizar la autoría real de los trabajos académicos. Estas medidas no deben entenderse como mecanismos de control restrictivo, sino como instrumentos pedagógicos orientados a promover un uso responsable de las tecnologías digitales.

Por todo ello, la formación del profesorado en el uso ético y crítico de la inteligencia artificial debería convertirse en una prioridad dentro de los programas de formación inicial docente. Dotar a los futuros profesores y profesoras de herramientas conceptuales y metodológicas para comprender el funcionamiento, las posibilidades y las limitaciones de estas tecnologías resulta fundamental para que puedan orientar adecuadamente a su propio alumnado en contextos educativos cada vez más digitalizados.

Finalmente, la experiencia desarrollada en el MUPES sugiere diversas líneas de trabajo futuras. Entre ellas cabe señalar la necesidad de ampliar este tipo de estudios con muestras más amplias de alumnado, evaluar el impacto real del uso pedagógico de la IA en el desarrollo de competencias analíticas y críticas en Historia del Arte, así como diseñar programas sistemáticos de formación docente sobre inteligencia artificial aplicada a la enseñanza de las Humanidades.

En definitiva, el uso ético de la IA en la enseñanza de la Historia del Arte constituye un reto docente de primer orden, pero también una oportunidad para renovar metodologías y fortalecer el pensamiento crítico del alumnado.

Bajo las condiciones señaladas, la inteligencia artificial puede convertirse no solo en un recurso tecnológico, sino también en un objeto de reflexión pedagógica que contribuya a formar docentes capaces de afrontar con criterio los desafíos educativos del presente y del futuro.

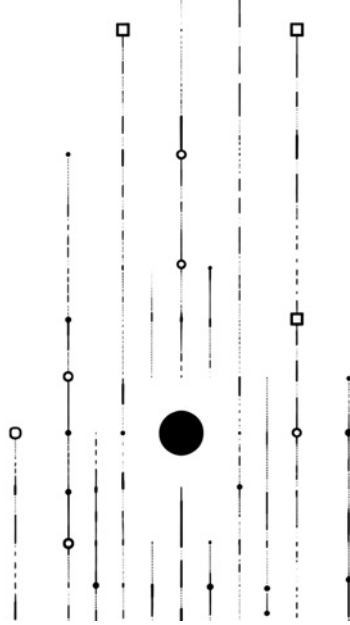
Bibliografía

- Ayala Sánchez, W. C. (2025). Uso de la inteligencia artificial en educación: Una revisión sistemática. *Ciencia y Reflexión*, 4(4), 723-745. <https://doi.org/10.70747/cr.v4i4.564>
- García Peñalvo, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, (25), 1-10. <https://doi.org/10.14201/eks.31942>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2024). *Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo*. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/guia-sobre-el-uso-de-la-inteligencia-artificial-en-el-ambito-edu.html>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2025). *Orientaciones para la integración de la inteligencia artificial en la formación del profesorado*. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. <https://intef.es/wp-content/uploads/2025/06/Orientaciones-para-la-integracion-de-la-IA-en-la-formacion-docente-2-1.pdf>
- Cruz Argudo, F., García Varea, I., Martínez Carrascal, J. A., Ruiz Martínez, A., Ruiz Martínez, P. M., Sánchez Campos, A. y Turró Ribalta, C. (2024). *La Inteligencia Artificial Generativa en la Docencia Universitaria. Oportunidades, desafíos y recomendaciones*. CRUE Universidades Españolas.
- Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P. y Vayena, E. (2018). AI4People-An ethical framework for a good AI society. *Minds and Machines*, 28(4), 689-707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- Gómez Cardosa, D. y García Brustenga, G. (2023). *¿Cómo preguntar a la IA? Prompts de utilidad para el profesorado para utilizar IA generativa*. Universitat Oberta de Catalunya. <https://hdl.handle.net/10609/147885>
- Hernández Ramos, J. P. y Ortiz López, A. (Eds.). (2025). *Buenas Prácticas Docentes con Inteligencia Artificial: Una mirada desde la práctica en Educación Superior*. Universidad de Salamanca, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación.

- Irala Hortal, P. (2025). Educación Artística 5.0: La Revolución de la IA en la Historia del Arte. En MusicoGuia (Ed.), *Conference Proceedings CIVAE 2025: 7th Interdisciplinary and Virtual Conference on Arts in Education* (pp. 76-79). Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/adc25771457>
- Mirzoeff, N. (2016). *Cómo ver el mundo. Una nueva introducción a la cultura visual* (P. Hermida Lazcano, Trad.) Paidós. (Obra original publicada en 2015).
- Redecker, C. (2020). *Marco europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu* (Fundación Universia y Ministerio de Educación y Formación Profesional de España, Trad.) Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. (Obra original publicada en 2017).
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Ruiz Colmenar, A. y Mariné Carretero, N. (2024). La IA en la enseñanza de la historia del arte: un caso práctico. En B. Bardí Milà y D. García Escudero (Eds.), *JIDA'24 XII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura* (pp. 621-631). Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica. <https://doi.org/10.5821/jida.2024.13296>
- UNESCO (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. UNESCO Publishing.
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing.
- Weaver, K. (2024). The Artificial Intelligence Disclosure (AID) Framework: An Introduction. *College & Research Libraries News*, 85(10), 407. <https://doi.org/10.5860/crln.85.10.407>

Declaración de uso de IA

Algunos apartados de este texto han sido revisados parcialmente con ChatGPT, utilizado exclusivamente para tareas de corrección de erratas y redacción.



Aprendo a emprender con IA

Learning to generate business ideas with IA

Ángela González
Facultad de Economía y Empresa
ang@usal

Resumen

Aprender sobre emprendimiento es uno de los focos de interés educativo que se contemplan en la normativa de desarrollo de los currículos escolares, especialmente en enseñanzas de educación secundaria obligatoria, bachillerato y ciclos formativos. El formato de enseñanza y aprendizaje de los saberes vinculados, tales como innovación y mejora, riesgo y fracaso, necesidades y tendencias, o viabilidad y éxito, entre otros, es variado: charlas formativas presenciales o en *streaming*, jornadas de emprendimiento, concursos con reconocimientos, experiencias con emprendedores, redacción de proyectos, o desarrollo de sesiones lectivas. Todos ellos buscan formar al alumnado en destrezas para emprender.

El artículo muestra una experiencia lectiva en formato taller para abordar la primera decisión en un diseño de emprendimiento: la idea de negocio. A través de diferentes fases, y tomando como referencia los elementos curriculares, se propone la realización de una actividad taller cuyo producto final es la presentación de una idea de negocio razonada y justificada. En cada fase se mostrará cómo los asistentes y herramientas de Inteligencia Artificial son protagonistas para agilizar las respuestas al reto planteado, de forma que su uso es una gran ayuda para definir una idea de negocio bien pensada y analizada. Se consigue así guiar un proceso de enseñanza aprendizaje en el que el alumno actúe de manera autónoma y reflexione en equipo sobre la coherencia de las diferentes decisiones que se van sucediendo en cada fase.

EMPREDIMIENTO, IDEA DE NEGOCIO, INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Abstract

Learning about entrepreneurship is one of the important areas in education and the regulations in education establish the main concepts that students must learn about that, especially in compulsory secondary education, upper secondary education, and vocational training programs. Some of the teaching and learning contents are about innovation and improvement, risk and failure, social needs and trends, and viability and success of the business projects, and the way to study them can adopt different formats: in-person or online training sessions, entrepreneurship workshops, competitions with awards, experiences with entrepreneurs, project writing, and the traditional class. All of these are developed by the students working in teams in order to get entrepreneurial skills.

This article presents a workshop-style learning experience designed to discuss and define the first decision in an entrepreneurial planning: the business idea. Through different phases, and using the curriculum elements, a workshop activity is proposed, and students have to elaborate a reasoned and justified business idea. Each phase will demonstrate how AI assistants and tools play an important role in accelerating answers to the challenge, while also in providing a powerful help in developing a well-thought-out and thoroughly analyzed business idea. This approach guides a learning process where students work independently but also collaboratively in order to take decisions at each stage.

ENTREPRENEURSHIP, BUSINESS IDEA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE

La sociedad en la que habitamos es altamente dinámica y está en constante transformación: todo cambia, incluido el contexto educativo en el que los docentes desarrollamos nuestra actividad. Las innovaciones se suceden y se adoptan y adaptan si se comprueba que son fuente de mejora. Desde el ámbito de la especialidad de Administración de Empresas, Economía y Comercio en el que se presenta esta propuesta, las nuevas formas de hacer se propician para garantizar el uso correcto y eficiente de los recursos, así como el bienestar individual y colectivo.

En este contexto, la Inteligencia Artificial se concibe como la herramienta potente que es para facilitar e idear entornos de enseñanza aprendizaje diversos en los que los alumnos aprendan el máximo de forma motivadora y enriquecedora. La IA ayuda al profesorado a diseñar retos para proponer en las sesiones de clase, y a los alumnos, a resolverlos, buscando siempre que su uso les aporte formación en habilidades personales y profesionales, para el presente y para el futuro.

Uno de los aprendizajes que se pretenden promover desde las materias y módulos afines a la especialidad del Máster es el referido al desarrollo de habilidades y actitudes emprendedoras así como el fomento del espíritu emprendedor con formación en creatividad e iniciativa, tratando de que se aprenda a dar solución a problemas reales de forma autónoma, racional, y con sentido de responsabilidad.

A continuación, se describe una propuesta en formato taller para acercar la formación sobre emprendimiento a los estudiantes, utilizando para ello herramientas de Inteligencia Artificial en los diferentes momentos o fases que se pueden seguir para generar ideas de negocio.

Descripción y desarrollo de la propuesta de trabajo

Aprendo a emprender pretende ser una experiencia de aprendizaje que minimice el freno de los estudiantes en la generación de su propia propuesta de negocio para su futuro desarrollo profesional y, por tanto, se considera una actividad dirigida a transmitir confianza sobre las posibilidades del autoempleo.

En este texto se describe el taller propuesto para el aprendizaje sobre generación de ideas de negocio, incluyendo los elementos curriculares contenidos en el artículo 6 de la Ley Orgánica 3/2020, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de Educación.

Se describirán objetivos, competencias, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación vinculados al concepto de emprendimiento.

Se ha planificado para la materia Empresa y Diseño de Modelos de Negocio, establecida en el currículo de Bachillerato en el segundo curso como materia específica de modalidad, dentro de la modalidad de Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales, o bien como asignatura optativa, si no se ha elegido como de modalidad.

Esta materia permite conocer el entorno en el que las empresas desarrollan su actividad económica, así como el entramado organizativo interno según las funciones e interrelaciones que se dan entre todos los componentes de la empresa.

La propuesta de trabajo toma como referencia los tres principios pedagógicos que implica la teoría del Diseño Universal para el Aprendizaje que establece la normativa:

- a. Proporcionar múltiples formas de implicación, al objeto de incentivar y motivar al alumnado en su proceso de aprendizaje.
- b. Proporcionar múltiples formas de representación de la información y del contenido, al objeto de aportar al alumnado un espectro de opciones de acceso real al aprendizaje lo más amplio y variado posible.

- c. Proporcionar múltiples formas de acción y expresión, al objeto de permitir al alumnado interactuar con la información, así como demostrar el aprendizaje realizado, de acuerdo siempre a sus preferencias o capacidades.

Objetivos

Los objetivos que se pretenden lograr con la actividad propuesta, son los siguientes:

- Impulsar la actitud emprendedora para promover una forma de pensar activa y orientada a la toma de decisiones y a la tenencia de iniciativa y capacidad de detectar oportunidades en el entorno para convertir esas ideas en propuestas innovadoras. Esta mentalidad serviría para crear un negocio propio, y también para destacar profesionalmente en cualquier ámbito.
- Desarrollar el pensamiento creativo que fortalezca la capacidad de generar ideas originales y de abordar los retos desde perspectivas distintas, que ayuden a encontrar soluciones más imaginativas y eficaces.
- Potenciar competencias esenciales que consoliden habilidades fundamentales del siglo XXI, tales como la comunicación, el trabajo en equipo, el liderazgo y la toma de decisiones, indispensables en la vida personal y en el desarrollo profesional.
- Integrar tecnologías emergentes para incorporar el uso de la Inteligencia Artificial y otras herramientas digitales en el proceso de aprendizaje, con el fin de enriquecer las experiencias en el aula y preparar al alumnado para desenvolverse en un entorno digitalizado.

Atendiendo a la normativa reguladora del Bachillerato en la Comunidad de Castilla y León, los objetivos se establecen en el artículo 33 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo. Se observan igualmente los objetivos establecidos en el artículo 7 del Real Decreto 243/2022, sobre Bachillerato. De los quince objetivos que se referencian, se eligen los siguientes como aquellos más directamente implicados con la actividad propuesta:

- a. Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución Española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.

- b. Consolidar una madurez personal, afectivo-sexual y social que les permita actuar de forma respetuosa, responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever, detectar y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales, así como las posibles situaciones de violencia.
- g. Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- h. Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
- i. Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- k. Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

Competencias

Según el artículo 16 del Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, las competencias clave que los alumnos deben lograr son:

- a. Competencia en comunicación lingüística.
- b. Competencia plurilingüe.
- c. Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.
- d. Competencia digital.
- e. Competencia personal, social y de aprender a aprender.
- f. Competencia ciudadana.
- g. Competencia emprendedora.
- h. Competencia en conciencia y expresión culturales.

En la actividad que se propone, se va a prestar atención al logro de las competencias en comunicación lingüística, la competencia personal, social y de aprender a aprender, y de forma especial, a la competencia digital y la competencia emprendedora.

“La competencia digital implica el uso seguro, saludable, sostenible, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, para el trabajo y para la participación en la sociedad, así como la interacción con estas. Incluye la alfabetización en información y datos, la comunicación y la colaboración,

la educación mediática, la creación de contenidos digitales (incluida la programación), la seguridad (incluido el bienestar digital y las competencias relacionadas con la ciberseguridad), asuntos relacionados con la ciudadanía digital, la privacidad, la propiedad intelectual, la resolución de problemas y el pensamiento computacional y crítico”.

“La competencia emprendedora implica desarrollar un enfoque vital dirigido a actuar sobre oportunidades e ideas, utilizando los conocimientos específicos necesarios para generar resultados de valor para otras personas. Aporta estrategias que permiten adaptar la mirada para detectar necesidades y oportunidades; entrenar el pensamiento para analizar y evaluar el entorno, y crear y replantear ideas utilizando la imaginación, la creatividad, el pensamiento estratégico y la reflexión ética, crítica y constructiva dentro de los procesos creativos y de innovación; y despertar la disposición a aprender, a arriesgar y a afrontar la incertidumbre. Asimismo, implica tomar decisiones basadas en la información y el conocimiento y colaborar de manera ágil con otras personas, con motivación, empatía y habilidades de comunicación y de negociación, para llevar las ideas planteadas a la acción mediante la planificación y gestión de proyectos sostenibles de valor social, cultural y económico-financiero”.

Contenidos

Para determinar los contenidos afectados a la actividad propuesta, se han tomado como referentes el Real Decreto 243/2022, y el Decreto 40/2022 sobre Bachillerato, que, en el Anexo III, nos acercan dentro del tercer bloque, los contenidos sobre “Herramientas para innovar en modelos de negocio y de gestión”.

Se consultan igualmente la matriz de especificaciones, y las orientaciones sobre la Prueba de Acceso a la Universidad, PAU que realizarán los estudiantes al finalizar su etapa de Bachillerato y que se han redactado por las Universidades de Salamanca, Burgos, León, y Valladolid.

En el Bloque C sobre herramientas para innovar en modelos de negocio y de gestión, se enumeran los siguientes contenidos o saberes básicos.

- La creatividad aplicada al desarrollo de una idea y al diseño de modelo de negocio y de gestión. El proceso de creatividad: divergencia y convergencia. Dinámicas de generación de nuevas ideas de modelos de negocio.
- Las herramientas de organización de ideas. Pensamiento visual o visual Thinking. Capacidad de síntesis. Ideación. Comunicación.

- El lienzo de modelo de negocio y de gestión: concepto, áreas, bloques, utilidad y patrones de modelos de negocio.
- Las herramientas de presentación de un proyecto o de una idea. Metodología: narración de historias o storytelling y el discurso en el ascensor o elevator pitch. Otras metodologías.
- La competencia y los nichos de mercado.

Los anteriores saberes básicos se concretan en los siguientes conceptos:

- Dinámicas de generación de nuevas ideas de modelos de negocio: brainstorming, los cinco porqués, los seis sombreros para pensar.
- Concepto de Pensamiento Visual o Visual Thinking.
- Conocer lienzo, CANVAS, y sus componentes.
- Dentro de patrones conocer: multicomponente, freemium, larga cola suscripción, peer to peer (P2P), franquicia.
- Conocer concepto de narración de historias o storytelling y el discurso en el ascensor o elevator pitch.

Métodos pedagógicos

El taller se desarrollará según la metodología *Learning by Doing* y en equipo, según una sucesión de etapas o fases prácticas que finalizarán en un pitch final demostrativo de la idea de negocio trabajada.

El taller comienza prestando atención a posibles yacimientos de empleo, es decir, sectores de actividad económica que en el momento presente son tendencia en la generación de empleo. A modo de ejemplo, se citan negocios con base tecnológica, aquellos que solucionan necesidades sociales, empresas relacionadas con el ocio y tiempo libre, y un ejemplo más se centraría en actividades empresariales relacionadas con el respeto al medio ambiente.

Los grupos de trabajo estarán compuestos por tres estudiantes. Cada equipo elige uno de los yacimientos de empleo mencionados y se empieza la primera fase del taller.

Fase 1. Generación de ideas

La generación de ideas se va a realizar con el uso de un asistente de IA:

- <https://chatgpt.com/>
- <https://copilot.microsoft.com/>
- <https://gemini.google.com/?hl=es-ES>

Prompt: *Actúa como un emprendedor que quiere gestionar una empresa en el sector de "sector elegido" y enumera diez ideas de negocio posibles y viables que se puedan poner en marcha, y que no requieran una inversión excesiva.*

El listado proporcionado será analizado por el equipo de alumnos y se elegirá una propuesta de negocio atendiendo a estos tres indicadores: cercanía a sus gustos y preferencias, utilidad para atender a necesidades de la sociedad y grado de innovación.

Fase 2. El Canvas del Diseño de Modelos de Negocio

El Canvas o lienzo de modelo de negocio es una herramienta creada por Alexander Osterwalder que se propone para ir dando forma a la idea de negocio elegida. Se trataría de completar cada uno de los nueve bloques en los que se

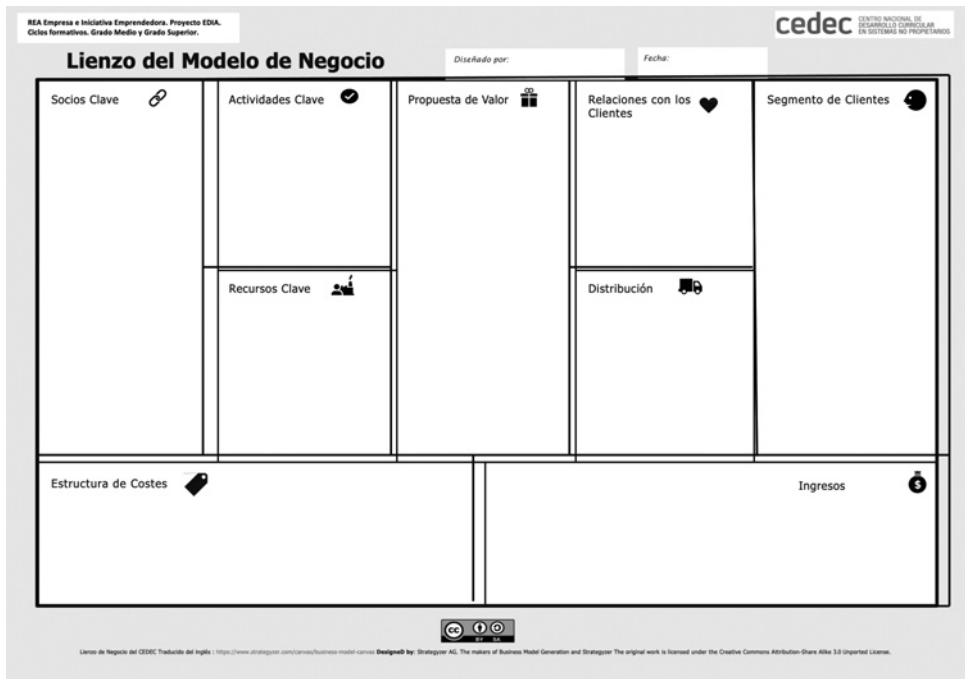


Figura 1. Lienzo de modelo de negocio. Canvas

Fuente: INTEF. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado. Ministerio de Educación y Formación Profesional

divide, e igualmente que para la fase anterior, se propone contar con un asistente de IA que ayude en las respuestas posibles.

Si suponemos que en la etapa anterior se ha elegido el subsector de organización de eventos de bienestar y desconexión, el posible prompt con el que trabajar podría ser el siguiente:

Prompt: Actúa como un gestor de una empresa que organiza microeventos de "bienestar y desconexión" y dime quiénes pueden ser "cita de uno de los bloques del canva" de este tipo de empresa.

Cada una de las respuestas obtenidas serán debatidas y las conclusiones irán completando el Canvas.

Fase 3. Acciones de marketing

Es el momento de tomar decisiones sobre las variables del mix de marketing: Producto, Precio, Distribución y Comunicación.

En el Canvas se ha dejado constancia de decisiones sobre Producto y Distribución. En este momento de la propuesta se pide tomar decisiones sobre la variable Comunicación. En concreto, se pide debatir sobre el diseño de dos elementos publicitarios: el logo y el nombre de la empresa.

Para generar el nombre de la empresa, se propone utilizar la herramienta <https://es.squarespace.com/tools/business-name-generator>

El asistente preguntará sobre la actividad a la que se dedicará la empresa, y aporta distintas posibilidades agrupadas en bloques diferenciados. De nuevo, el equipo de alumnos interactuará para consensuar el nombre que más sentido tiene para ellos. Se sugiere la posibilidad de elegir un nombre que resulte de la combinación de los que aporta la herramienta de IA.

En relación a la generación de logos con Inteligencia Artificial, se propone usar la herramienta Canva <https://www.canva.com/>

Se conoce que el alumnado está muy familiarizado con el uso de esta herramienta para generar productos diferentes. La petición del logo es más completa si se le facilita a la herramienta el nombre de empresa generado, y se indican preferencias de diseño.

Fase 4. El prototipo

Llega el momento de darle forma tangible a la idea de negocio que se va formando. El prototipo va a consistir en una presentación que incluya la idea de

negocio propuesta descrita según el contenido del Canvas trabajado en la Fase 2.

Se propone para ello utilizar la herramienta <https://gamma.app/>.

La información que se le facilita a la herramienta de IA es el Canvas generado, y se obtendrá una presentación con los contenidos que se necesitan para la siguiente fase. Es importante revisar, analizar y modificar la presentación obtenida, para el logro de los objetivos propuestos y en general, para conseguir el aprendizaje que se persigue con la propuesta de trabajo diseñada.

Fase 5. Elevator Pitch

En la fase final, y se trata de convencer de que la idea de negocio que se ha trabajado es la mejor de todas. Durante un tiempo de 5 minutos, los alumnos van a exponer por equipos sus ideas de negocio según el prototipo generado y mostrando todo lo aprendido.

Criterios de evaluación

- 1.1. Comprender la importancia de la actividad empresarial y el emprendimiento dentro de la economía actual, reconociendo el poder de transformación que ejercen en la sociedad y reflexionando sobre el valor la innovación y la digitalización.
- 4.1. Gestionar eficazmente la información y facilitar el proceso de toma de decisiones a partir de la información obtenida tanto en el ámbito interno como externo de la empresa y aplicando estrategias y nuevas fórmulas comunicativas.
- 4.2. Seleccionar estrategias de comunicación aplicadas al mundo empresarial, utilizando nuevas fórmulas comunicativas que faciliten la gestión eficaz de la información y la trasmisión de la misma a otros.
- 4.3. Exponer el proyecto de modelo de negocio llevado a cabo utilizando las herramientas necesarias que permitan despertar el interés y cautivar a los demás con la propuesta de valor presentada.
- 5.1. Validar la propuesta de modelo de negocio diseñado dentro de un contexto determinado, definiéndolo a partir de las tendencias clave del momento, la situación macroeconómica, el mercado y la competencia, comprendiendo todo el proceso llevado a cabo y aplicando técnicas de estudio previsional y herramientas de análisis empresarial.

Rúbrica de valoración

	1 punto	0.50 puntos	0 puntos
Socios clave	Se citan al menos dos socios clave	Se cita un socio clave	No se cita
Actividades clave	Se citan al menos dos actividades clave	Se cita un actividad clave	No se cita
Recursos clave	Se citan al menos dos recursos clave	Se cita un recurso clave	No se cita
Propuesta de valor	Se describe de forma completa	Se puede completar con mayor descripción	No se menciona
Relaciones con los clientes	Se describe de forma completa	Se puede completar con mayor descripción	No se menciona
Distribución	Se citan al menos dos posibilidades de distribución	Se cita una posibilidad de distribución	No se cita
Segmento de clientes	Se citan al menos dos segmentos posibles	Se cita un solo segmento de mercado	No se cita
Estructura de costes	Se citan al menos dos fuentes de costes	Se cita solo una fuente de costes	No se cita
Ingresos	Se citan al menos dos fuentes de ingresos	Se cita al menos una fuente de ingresos	No se cita
Soporte para la presentación	El recurso visual utilizado está muy bien elaborado, es clarificador y muestra un diseño acorde al tema a presentar y la presentación se realiza sin apenas dependencia del ppt u otros en el tiempo establecido	El recurso visual utilizado presenta alguna carencia: mucho texto, no se ven las imágenes, o muestra un diseño no acorde al tema a presentar, o bien la presentación se realiza con varias consultas al ppt u otros, además de sobrepasar o no llegar al tiempo establecido por un margen de un minuto	El recurso visual presenta dos o más carencias: mucho texto, no se ven las imágenes, muestra un diseño no acorde al tema a presentar. No se utiliza este recurso visual, la presentación se realiza leyendo el ppt u otros de manera muy frecuente, y el tiempo utilizado sobrepasa el margen de un minuto

Bibliografía

Alfaro Giménez, José, y otros (2023): "Empresa y Diseño de Modelos de Negocio", editorial McGraw Hill, Madrid.

Ferreira-Herrera, D. C. (2015). El modelo Canvas en la formulación de proyectos. Orientaciones sobre la prueba de la asignatura Empresa y Diseño de Modelos de Negocio para la PAU 2025-26 en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Universidad de Burgos, León, Salamanca, Valladolid.

Normativa

DECRETO 40/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León - Portal de Educación de la Junta de Castilla y León. (s. f.). <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/decreto-40-2022-29-septiembre-establece-ordenacion-curricul>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020. (s. f.). <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. (s. f.). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5521>

Recursos digitales

<https://www.canva.com/>

<https://chatgpt.com/>

<https://copilot.microsoft.com/>

<https://gamma.app/>

<https://gemini.google.com/?hl=es-ES>

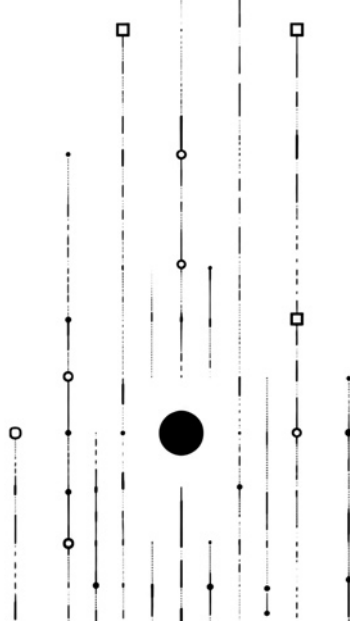
<https://es.squarespace.com/tools/business-name-generator>

Examen Módulo 02

1. ¿Qué objetivo central persigue la formación sobre emprendimiento en el alumnado?
 - a. Evitar la toma de decisiones para la asunción de riesgos empresariales.
 - b. Centrarse en tareas guiadas.
 - c. Reducir la creatividad y centrarse en las situaciones objetivas.
 - d. Promover una mentalidad activa orientada a la toma de decisiones y detección de oportunidades.

2. ¿Qué elemento del modelo Canvas indica a quién va dirigido el producto o servicio?
 - a. La propuesta de valor.
 - b. El segmento de clientes.
 - c. Los canales.
 - d. La relación con los clientes.

3. Indica un uso de las herramientas de IA en educación
 - a. Personalizar el aprendizaje según el ritmo del estudiante.
 - b. Sustituir al profesorado.
 - c. Eliminar la necesidad de analizar y repensar resultados.
 - d. Garantizar que todos los estudiantes obtienen las mismas calificaciones.



La Inteligencia Artificial en la formación inicial docente: experiencias en tres especialidades del Máster de Profesorado

Artificial Intelligence in initial teacher training:
experiences in three specializations
of the Master's Degree in Teacher Training

Elena Pascual Corral

E. Politécnica Superior de Zamora
elenapc@usal.es

Judit García-Ferrero

E.T.S. Ingeniería Industrial de Béjar
jgferrero@usal.es

María Isabel González Bravo

Facultad de Economía y Empresa
lola@usal.es

David López Díaz

Facultad de Ciencias Químicas
dld@usal.es

M^a Dolores Merchán Moreno

Facultad de Ciencias Químicas
mdm@usal.es

Aurora Pérez Fonseca

IES Fuentesauco
aurorafon@usal.es

María Jesús Santos Sánchez

Facultad de Ciencias
smjesus@usal.es

Resumen

El avance disruptivo de la Inteligencia Artificial (IA) ha reconfigurado las competencias necesarias en el ámbito educativo, exigiendo su inclusión en el contexto de la formación docente. Este trabajo presenta y analiza las propuestas didácticas implementadas en cuatro asignaturas del Máster de Formación del Profesorado, orientadas a integrar la IA como una herramienta facilitadora del diseño instruccional y la docencia en el aula.

Los resultados sugieren que el uso guiado de la IA no solo facilita el diseño curricular sugiriendo actividades innovadoras, sino que también alcanza cierto grado de eficacia en la adaptación de propuestas a contextos específicos del aula y en la aplicación de los principios DUA. Asimismo, la inclusión de la IA en la formación del futuro docente fomenta la reflexión crítica sobre la inconsistencia que se manifiesta en el puro funcionamiento algorítmico y la necesidad de una supervisión pedagógica constante. Se concluye que la alfabetización en IA es un pilar fundamental para garantizar una docencia innovadora, inclusiva y adaptada a las demandas del siglo XXI.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, FORMACIÓN DEL PROFESORADO, DUA, INNOVACIÓN EDUCATIVA, DISEÑO CURRICULAR, COMPETENCIA DIGITAL

Abstract

The disruptive advance of Artificial Intelligence (AI) has reconfigured the skills required in the field of education, demanding its inclusion in teacher training. This paper presents and analyses the teaching proposals implemented in four subjects of the Master's Degree in Teacher Training, aimed at integrating AI as a tool to facilitate instructional design and classroom teaching.

The results suggest that the guided use of AI not only facilitates curriculum design by suggesting innovative activities but also achieves a certain degree of effectiveness in adapting proposals to specific classroom contexts and in applying UDL principles. Likewise, the inclusion of AI in the training of future teachers encourages critical reflection on the inconsistency that manifests itself in pure algorithmic functioning and the need for constant pedagogical supervision. It is concluded that AI literacy is a fundamental pillar for ensuring innovative, inclusive teaching that is adapted to the demands of the 21st century.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, TEACHER TRAINING, UDL, EDUCATIONAL INNOVATION, CURRICULUM DESIGN, DIGITAL COMPETENCE

Resulta incuestionable

admitir que la Inteligencia Artificial (IA) ha irrumpido en todos los ámbitos de la sociedad ofreciendo un amplio abanico de oportunidades que no pueden ser obviadas. La Educación no puede quedarse al margen y ha de aprovechar las alternativas que se abren para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, tanto desde el punto de vista de los estudiantes y cómo aprenden, como de los docentes y cómo enseñan. En este sentido, la UNESCO (2025) no puede expresarlo de forma más clara al afirmar que la IA ha dado paso a una nueva relación “docente-IA-estudiante”. En este último ámbito, la IA permite alisar el camino para que las tareas más mecánicas y administrativas puedan realizarse más eficientemente, reduciendo el coste de tiempo que los docentes dedican a las mismas y permitiendo incrementar el que verdaderamente produce valor social: la enseñanza. Al margen de esta perspectiva que podríamos denominar puramente económica vinculada al coste de oportunidad del recurso *tiempo* del docente, no debe despreciarse el potencial que la IA abre hacia el diseño y elaboración de materiales, la personalización del aprendizaje en función de las necesidades y patrones de los estudiantes, la evaluación, la identificación de desequilibrios en el proceso de aprendizaje, el rediseño de eficaces estrategias docentes o el apoyo a través de la tutorización. En suma, el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. No obstante, es preciso considerar que una excesiva dependencia de la IA para estas actividades puede terminar “deshumanizando” el proceso

de enseñanza y olvidando que la reflexión y capacidad crítica del docente es fundamental para mantener ese necesario vínculo docente-estudiante que no puede ser sustituido por una herramienta. La orientación pedagógica sigue siendo fundamental, de lo contrario la UNESCO (2025) advierte de la posibilidad de debilitamiento del desarrollo intelectual del estudiante. Por este motivo aboga por ir más allá de un uso simplemente mecánico para la búsqueda de respuestas estandarizadas y apostar por el fortalecimiento de las capacidades y de la investigación.

En este contexto, plagado de oportunidades y de desafíos, la formación de los futuros docentes en el Máster Universitario de profesor de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MUPES) no puede quedarse relegada y es preciso introducir la IA dentro de dicha formación. Así es afirmado por el INTEF (2025, p.4) cuando indica que “el diseño de los planes de formación de docentes juega un papel fundamental, ya que el profesorado necesita adquirir nuevas competencias avanzadas para aprovechar el potencial de la IA haciendo un uso seguro y responsable de esta tecnología y garantizando un aprendizaje competencial, significativo y personalizado”. No obstante, no podemos centrarnos únicamente en el análisis y la presentación de los diferentes recursos y sus aplicaciones, sino que es preciso fomentar un análisis crítico y reflexivo orientado a que los estudiantes puedan valorar y evaluar los beneficios y las restricciones del uso de la IA en el aula. Esta es precisamente la base que guía la orientación del conjunto de propuestas que se presentan en este capítulo y que integran el trabajo llevado a cabo en las asignaturas de Contenidos e Iniciación a la Investigación Educativa en la especialidad de Tecnología, la asignatura de Innovación Docente en la especialidad de Administración de Empresas, Economía y Comercio y las asignaturas de Didáctica, Innovación Docente y Evaluación en la especialidad de Física y Química. Estas propuestas de actuación son coherentes con el contexto actual en el que la IA debe ser considerada como una herramienta fundamental para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje y se engarzan bajo un fin común: generar espacios de reflexión crítica sobre posibles usos docentes de diferentes herramientas IA.

Las propuestas presentadas combinan dos de los escenarios recogidos en el informe del European Digital Education Hub (2023): Enseñar para la IA y Enseñar con IA. En el primer caso, las actividades realizadas se han orientado hacia el desarrollo de competencias que permitan a los estudiantes valorar conjuntamente las oportunidades y desafíos del uso de la IA en el aula. La reflexión

crítica sobre los sesgos e inexactitudes, así como sobre las cautelas a tener en cuenta frente a los resultados obtenidos de la IA han destacado en esta primera dimensión. En el segundo caso, la IA ha sido integrada dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas implicadas con el propósito de generar, por parte de los estudiantes, recursos y contenidos y valorar su idoneidad para su futuro desarrollo profesional.

Esta doble combinación de escenarios se materializa también en la consideración de los estudiantes del MUPES en una perspectiva que combina dos de los perfiles del uso de la IA en el contexto educativo que recoge el INTEF (2024): Perfil de alumnado, como creadores y Perfil de profesorado (futuro) como creadores de recursos y personalización de aprendizaje. Esta intersección entre ambos perfiles es lógica si consideramos que los estudiantes están siendo formados precisamente para actuar como futuros docentes dentro de un aula. Como alumnado creador han utilizado la IA en el aula para la creación de contenido relacionado con las diferentes asignaturas implicadas. Como profesorado (futuro) han contextualizado esas creaciones y materiales para su adaptación a diferentes entornos y características del alumno, facilitando su aplicación en la realidad del aula que pueden encontrarse o en la comprensión de información compleja.

Es preciso destacar que todas las actividades que se presentan se ajustan a las orientaciones marcadas por el INTEF (2025) partiendo de la elaboración de instrucciones que son adaptadas a distintos contextos, favoreciendo siempre la reflexión y la intervención de los estudiantes de las asignaturas implicadas. En este sentido: 1) las actividades han sido realizadas de forma colaborativa fomentando la discusión de ideas en grupo; 2) las tareas planteadas a los estudiantes han estado orientadas a fomentar su reflexión y análisis crítico cuestionando la adecuación de los resultados obtenidos; 3) se ha priorizado la contextualización en el campo de la especialidad donde los futuros docentes desarrollarán su carrera profesional; y 4) se ha favorecido la reflexión sobre las limitaciones del uso de la IA en el aprendizaje y la necesidad de la complementariedad con la perspectiva humana. Asimismo, se ha creado un espacio de diálogo entre los estudiantes de todas las especialidades a través de la actividad final, realizada de forma global, donde no solo se han compartido las experiencias individuales, sino que se ha estructurado un debate sobre el uso de la IA por los docentes. Esta reflexión conjunta consideramos que es fundamental para la valoración crítica de la experiencia en la utilización de la IA y para su aplicación futura en el aula como docentes.

A continuación, se presentan las actuaciones llevadas a cabo en cada una de las especialidades, recogiendo también las conclusiones alcanzadas de forma individual.

Especialidad Tecnología

En la especialidad de Tecnología las propuestas se llevaron a cabo en dos de las asignaturas: Contenidos e Iniciación a la Investigación Educativa.

1. Asignatura de Contenidos

Planteamiento de la actividad

La propuesta se contextualizó dentro del proceso de diseño de Situaciones de Aprendizaje (SdA), poniendo en práctica *prompts* educativos propuestos por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas (INTEF) (De Haro, 2023), como apoyo pedagógico para aplicar los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje a los contenidos de Tecnología. De esta forma, los estudiantes debían utilizar herramientas de IA generativa como apoyo pedagógico para mejorar la atención a la diversidad, aplicando los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

Los objetivos perseguidos fueron:

- Aplicar los principios del DUA con apoyo de la IA utilizando los *prompts* educativos propuestos por el curso del INTEF.
- Analizar críticamente las respuestas generadas por la IA.
- Identificar mejoras, errores o limitaciones de las respuestas, reflexionando sobre el valor real de la IA como herramienta docente.

La actividad se realizó atendiendo a las etapas recogidas en la Tabla 1.

Resultados de la actividad

El análisis de los trabajos desarrollados por los siete alumnos de Contenidos en la especialidad de Tecnología muestra un patrón consistente: la IA generativa funciona como herramienta de estructuración pedagógica y activación reflexiva, pero no como sustituto del diseño docente. Las reflexiones del alumnado evidencian que la IA es útil cuando se contrasta, se contextualiza, se adapta al

Fase de la actividad	Objetivo
Selección de la actividad	Los estudiantes seleccionan una actividad de la secuencia de aprendizaje (fase de motivación, fase de desarrollo y fase de producto final)
Uso de la IA con enfoque DUA	Los estudiantes aplican una herramienta IA utilizando las instrucciones de prompts del DUA del INTEF para reformular la actividad atendiendo a los tres principios DUA: compromiso, representación y acción/expresión
Análisis crítico	Evaluación de la calidad, pertinencia y adecuación contextual de las propuestas generadas
Mejora y adaptación docente	Integración por parte del alumnado de al menos una mejora DUA justificada desde la inclusión, ajustando la propuesta a la realidad del aula
Reflexión final	Entrega trabajo sobre uso de la IA en la mejora de la actividad, incidiendo sobre las limitaciones que pudieran haberse detectado
Herramientas IA utilizadas: <i>ChatGPT (OpenAI)</i>	

Tabla 1. Cronograma de actividades en la asignatura de Contenidos en la especialidad de Tecnología

alumnado y no sustituye el juicio del docente. La ventaja principal es el ahorro de tiempo en búsqueda de recursos, redacción y estructuración del proceso de aprendizaje. El riesgo es la dependencia cognitiva progresiva. Se reconoce su potencial para desarrollar la competencia digital, en coherencia con las orientaciones con el INTEF, siempre que exista una rigurosa supervisión.

Se detecta una diferencia cualitativa relevante respecto a las respuestas generadas dentro de proyectos con contexto acumulado, teniendo mayor ajuste y aplicabilidad respecto a respuestas generadas con contextos limitados en la que las propuestas eran más generales. Esto sugiere que la calidad del *output* no depende exclusivamente del *prompt*, sino del nivel de contextualización progresiva en la herramienta generativa.

Las fortalezas en la que todos los estudiantes coinciden es la claridad estructural bajo el marco DUA, la rapidez en la generación de alternativas metodológicas, es especialmente útil en la atención a la diversidad, flexibilización

del producto final y el andamiaje progresivo de la dificultad de las actividades y tareas de la secuencia del aprendizaje. Por otra parte, las limitaciones que encuentran son respecto al nivel de las tareas, que a veces no es el adecuado, las justificaciones del uso del Diseño Universal del Aprendizaje estandarizados, y que no considera dinámicas reales del aula.

Algunos estudiantes expresan su preocupación por el desarrollo cognitivo del adolescente, la pérdida de autonomía que supone el uso de la IA y la recompensa inmediata que podría debilitar el pensamiento crítico. “Durante la adolescencia se producen cambios cognitivos especialmente relevantes, y es una etapa en la que los jóvenes deben aprender a conocerse a sí mismos; sin una formación previa adecuada, pueden no saber contrastar correctamente la información que reciben. Por ello, creo que, para aprender a valerse por sí mismos, deberían ser ellos quienes realicen las tareas, siempre con el apoyo y la orientación del profesorado, como es lógico”.

2. Asignatura de Iniciación a la Investigación Educativa

Planteamiento de la actividad

La propuesta se llevó a cabo en la asignatura Iniciación a la Investigación Educativa en la especialidad de Tecnología, a través de la actividad titulada “DETECTIVES DEL ESTADO DEL ARTE: Buscar, verificar y analizar artículos con IA”. La actividad se contextualizó en el proceso de elaboración del estado del arte como parte del trabajo investigador, incidiendo en el uso de la IA como herramienta de apoyo para localizar bibliografía, auditar su fiabilidad y organizar la información de artículos científicos reales, reforzando el juicio profesional y el uso responsable de estas herramientas. El alumnado trabajó en dos grupos de tres personas, seleccionando dos temas de investigación diferentes: “Investigación de acontecimientos históricos” y “La IA en educación”.

Los objetivos perseguidos fueron:

- Utilizar herramientas de IA para apoyar la búsqueda bibliográfica vinculada a un tema de investigación, promoviendo un uso estratégico de *prompts* y su mejora iterativa.
- Analizar críticamente los resultados generados por distintas herramientas, detectando referencias inexistentes o no pertinentes y reforzando la necesidad de verificación como parte del rigor académico.

Fase de la actividad	Objetivo
Definición del tema y diseño del <i>prompt</i> base	Los estudiantes, organizados en grupos, delimitan el tema de investigación y elaboran un <i>prompt</i> base para orientar la búsqueda de literatura científica relevante
Búsqueda individual con distintas herramientas de IA	Cada integrante realiza una búsqueda bibliográfica utilizando una herramienta de IA diferente, con el fin de localizar referencias iniciales y comparar la naturaleza y calidad de los resultados ofrecidos por cada sistema
Refinamiento iterativo de <i>prompts</i>	Mejorar la calidad y pertinencia de las referencias obtenidas mediante la reformulación progresiva de los <i>prompts</i> , registrando las distintas versiones y cambios introducidos para garantizar la trazabilidad del proceso
Verificación crítica de referencias	Comprobar la existencia, pertinencia y fiabilidad de las referencias recuperadas, identificando posibles alucinaciones, inconsistencias bibliográficas o fuentes no adecuadas para el estado del arte
Análisis de artículos con <i>NotebookLM</i>	Analizar dos artículos verificados por integrante para extraer información clave sobre objetivos, metodología, resultados, limitaciones y relaciones entre estudios, facilitando una primera aproximación estructurada al estado del arte
Puesta en común y síntesis grupal	Compartir los hallazgos individuales, contrastar resultados y consolidar una síntesis inicial del estado del arte a partir de los artículos analizados
Preparación de la presentación final	Organizar y comunicar las principales conclusiones del trabajo realizado, preparando una exposición para la sesión conjunta con las especialidades de Física y Química y Economía
Herramientas IA utilizadas:	
Herramientas de IA generativa para la búsqueda bibliográfica (<i>ChatGPT</i> (OpenAI), <i>Gemini</i> (Google DeepMind), <i>Copilot</i> (Microsoft) y <i>Claude</i> (Anthropic)) y <i>NotebookLM</i> para el análisis y extracción estructurada de información	

Tabla 2. Cronograma de actividades en Iniciación a la Investigación Educativa en la Especialidad de Tecnología

- Aplicar un procedimiento guiado para verificar referencias (existencia, coherencia de metadatos, pertinencia), reflexionando sobre el alcance y limitaciones de la IA en tareas de investigación educativa.
- Introducir el uso de herramientas de análisis documental (*NotebookLM*) para extraer y comparar información relevante de artículos verificados (objetivos, metodología, resultados, limitaciones y evidencias localizables), facilitando la construcción de una síntesis inicial del estado del arte.

El desarrollo de la actividad se llevó a cabo en diferentes etapas expuestas en la Tabla 2.

Resultados de la actividad

Los resultados obtenidos muestran, en primer lugar, que el alumnado tomó conciencia de la necesidad de utilizar la IA en tareas de investigación académica desde una perspectiva crítica. Durante la búsqueda bibliográfica se detectaron alucinaciones, incluso cuando los *prompts* incluían instrucciones explícitas para no inventar referencias, apareciendo títulos, autorías, DOIs y enlaces falsos o no verificables. Esta fase permitió constatar que la IA puede ser útil para proponer términos de búsqueda y orientar una exploración inicial, pero no sustituye la validación manual de las fuentes ni el juicio crítico del investigador. Asimismo, se observaron diferencias significativas entre versiones gratuitas y de pago, apreciándose una mayor fiabilidad en los modelos avanzados o institucionales, lo que pone de relieve un posible sesgo de acceso en el uso académico de estas herramientas.

En la fase de análisis con *NotebookLM*, la valoración fue más positiva en cuanto a la organización y comparación de la información. La herramienta facilitó la extracción de elementos clave de los artículos, la elaboración de comparativas entre estudios y la identificación de ideas recurrentes. No obstante, también se evidenciaron sus limitaciones, especialmente cuando se trataba de inferir vacíos de investigación o proyectar líneas futuras, aspectos que siguieron dependiendo de la lectura e interpretación humana. En conjunto, la actividad permitió reforzar una idea compartida por el alumnado: la IA puede constituir una herramienta útil de apoyo en la investigación, pero la calidad del proceso sigue dependiendo de la precisión de los *prompts*, del tipo de herramienta utilizada y, sobre todo, de la supervisión crítica y la verificación humana.

Especialidad de Economía

La propuesta se llevó a cabo en la asignatura de Innovación Docente en dicha especialidad, participando en un proyecto colaborativo que llevaba el nombre de ECONOM-IA, en el que participaron once estudiantes matriculados divididos en tres grupos.

Planteamiento de la actividad

Esta propuesta se orientó hacia el fomento del uso activo de la Inteligencia Artificial para el diseño curricular desde una perspectiva crítica y reflexiva. En concreto, los estudiantes, de forma cooperativa, utilizan y analizan la aplicación de herramientas IA para la elaboración de actividades evaluables coherentes con el marco de la materia correspondiente.

En este sentido, se planteaban lo siguientes objetivos:

- Diseño de asistentes personalizados docentes que faciliten la operativización de los criterios de aprendizaje recogidos en la normativa LOMLOE.
- Fomento del análisis crítico y juicio profesional a través de la supervisión y auditoría de los resultados obtenidos para detectar sesgos, errores o interpretaciones erróneas de la normativa.
- Validación de la coherencia pedagógica de los resultados generados en su transferencia al aula real y a la posibilidad de adaptación a diferencias ritmos de aprendizaje y necesidades educativas (DUA) para garantizar una evaluación inclusiva.

Las fases de la propuesta aparecen recogidas en la Tabla 3.

Resultados de la actividad

En general los estudiantes valoran la utilización de la IA para el diseño de actividades innovadoras, ofreciendo ideas adecuadas para el desarrollo de las sesiones del aula y adaptaciones a contextos específicos. No obstante, es fundamental la revisión por parte del docente, especialmente en lo que respecta a su adecuación a la normativa específica de la materia que esté siendo considerada, puesto que se han detectado errores e imprecisiones curriculares. Este hecho obliga a la revisión del docente de los resultados para garantizar la coherencia normativa.

Fase de la actividad	Objetivo
Creación de la Gema (cada grupo)	<p>Las instrucciones fueron similares para los tres grupos y contextualizadas en la asignatura de Economía de 1º Bachillerato</p> <p>El <i>Prompt</i> introducido recogía:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Rol</i> que debía asumir: Asesor para un profesor de secundaria y bachillerato de la materia de Economía - <i>Tarea específica</i>: Producir 4 propuestas de actividades didácticas listas para su uso y sus correspondientes indicadores de acuerdo a un criterio de evaluación - <i>Requisitos de las propuestas</i>: Criterios asociados a la coherencia con el marco normativo, la capacidad de ser medibles y observables, el producto final, etc. - <i>Formato de salida</i>: Tabla que detalle: actividad, producto, indicador de logro, contenido con el que está relacionado y descriptores operativos vinculados - <i>Conocimientos</i>. Se incluyeron los conocimientos necesarios para su funcionamiento: Descriptores operativos de las competencias básicas de Bachillerato y el contenido curricular de la materia de Economía, ambos según la normativa aprobada en Castilla y León, y un gráfico para comprender el proceso de relaciones desde las competencias básicas hasta los criterios de evaluación
Prueba de la Gema	El asistente creado por cada grupo se aplica a un criterio de evaluación de la asignatura específica e idéntico para los tres grupos
Primera Auditoría de la Gema	Los estudiantes analizan críticamente el resultado respecto a la homogeneidad de las soluciones obtenidas entre grupos, la coherencia con el marco de la materia de referencia, la adecuación de la salida obtenida y realizaban una primera reflexión sobre dicho resultado
Modificación de la Gema	<p>Cada uno de los grupos solicitaba el rediseño de dos de las actividades que había obtenido en la primera etapa para su adaptación a un escenario docente específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo 1: Aula con estudiantes con altas capacidades - Grupo 2: Aula con estudiantes con TDAH - Grupo 3: Un contexto real y actual económico como criptomonedas
Segunda Auditoría de la Gema	De nuevo, los estudiantes analizan críticamente el resultado obtenido respecto a la coherencia de las soluciones obtenidas al marco de la materia y al contexto del aula que se había solicitado y recogen las reflexiones de dicho análisis
Puesta en común de los resultados	Presentación de los resultados obtenidos, valoración del uso de la IA para la elaboración de los materiales solicitados, detección de fortalezas y debilidades
Herramientas IA utilizadas: Gemas de <i>Gemini</i>	

Tabla 3. Cronograma de actividades de Innovación Docente en la especialidad de Administración de Empresas, Economía y Comercio

En adaptaciones a contextos específicos del aula, los estudiantes siguen abogando por una fuerte participación del docente para “ajustar” la oferta de la IA en cooperación con el departamento de orientación, por ejemplo, cuando se trata de estudiantes con necesidades especiales. Sin embargo, el grupo que trabajó en contextos de estudiantes con altas capacidades valoran muy positivamente la capacidad que tiene para la propuesta de actividades que fomenten la inclusión en el aula a través de la realización de actividades conjuntas en las que estos estudiantes adquieren roles estratégicos.

Fortalezas	Debilidades
✓ Fuente de inspiración para la generación de ideas	✗ Imprescindible instruirla con la normativa específica
✓ Coherencia en el seguimiento de los principios y pautas DUA	✗ Propone en ocasiones actividades con alto nivel de dificultad
✓ Con instrucciones adecuadas las propuestas que ofrece son satisfactorias respecto de: formato de salida, producto solicitado, actividades diseñadas, produciendo propuestas viables	✗ Actividades no coherentes en ocasiones con los saberes y criterios de evaluación requeridos
✓ Aumento productividad del docente	✗ Sesgos o falta de rigor en algunas cuestiones como los indicadores de logro
✓ Fomento SdA que conectan la teoría con la vida real del estudiante	✗ Pérdida de esfuerzo cognitivo
✓ Sólido para metodologías como Flipped Classroom	

Tabla 4. Fortalezas y debilidades detectadas en el uso de Gemas para la generación de actividades de evaluación en la asignatura de Innovación Docente en la especialidad de Administración de Empresas, Economía y Comercio

La tabla 4 recoge, de forma resumida, algunas de las fortalezas y debilidades detectadas en el uso de Gemas para la generación de actividades de evaluación. En definitiva, reconocen el potencial que tiene como un aliado pedagógico siempre que el docente asuma el filtro y la adaptación de los resultados que se obtengan por el uso de la IA, fundamentalmente porque el contexto real del aula, el tipo de estudiante, sus características y las personalidades de cada uno de ellos no pueden ser transmitidas a través de un *prompt* porque es algo que la interacción personal solo consigue.

Especialidad de Física y Química

La propuesta se llevó a cabo en tres asignaturas de la especialidad, Didáctica, Innovación y Evaluación en Física y Química, planteando dos actividades en las que han participado los tres estudiantes matriculados este curso en la especialidad.

1. Didáctica de Física y Química

La actividad se contextualiza dentro del ámbito de la resolución de problemas complejos por parte de los estudiantes de enseñanzas medias. En este contexto, la redacción del problema puede provocar efectos negativos en la comprensión del mismo que limitan su resolución y, en consecuencia, pueden incidir en la insatisfacción de los estudiantes sobre sus propias capacidades. En este sentido, se parte de considerar que, si en la redacción de problemas complejos se integran de forma adecuada la pautas para su resolución, se pueden conseguir mejores resultados.

Los objetivos perseguidos son los siguientes:

- Aplicar herramientas IA en situaciones específicas para la solución de problemas de comprensión en materias de la especialidad y analizar críticamente las respuestas obtenidas detectando errores y limitaciones.

Problema inicial

Comprimiendo 10 cm un resorte de constante 500 N/m se lanza desde el suelo una flecha de 50 g hacia una manzana que cuelga del árbol a 2 m sobre el nivel del resorte y a 5 m en distancia horizontal.

- ¿Con qué ángulo sobre la horizontal se debe lanzar la flecha para que alcance la manzana en posición horizontal?
- La flecha se clava en la manzana y el conjunto cae al suelo a 6,25 m del punto de lanzamiento. ¿Cuál es la masa de la manzana?

Figura 1. Enunciado de un problema de Física de 2º de Bachillerato, que es el punto de partida del proyecto propuesto en Didáctica en la especialidad de Física y Química del MUPES

- Valorar la aplicación de diferentes contenidos instruccionales para la aplicación de los principios del Diseño Universal Para el Aprendizaje.
- Reflexionar sobre el valor de la IA como herramienta docente.

Planteamiento de la actividad

Partiendo de un enunciado de un problema de Física de 2º de Bachillerato (Fig. 1), que presenta cierta dificultad, a los estudiantes del MUPES se les plantean una serie de retos o fases que guían la actividad realizada y que aparecen recogidos en la Tabla 5.

Fase de la actividad	Objetivo
Intervención personal del estudiante	Modificar la redacción del enunciado inicial del problema para facilitar a los estudiantes la solución del mismo
Intervención de la IA	Utilizar una herramienta IA para realizar la misma tarea anterior, de forma que analice el problema inicial y divida las tareas a realizar para resolverlo. En esta etapa, los estudiantes deben "refinar" las distintas instrucciones introducidas con el fin de lograr la versión que consideren más adecuada del enunciado propuesto por la IA Con el fin de enriquecer los resultados obtenidos, los estudiantes utilizaron diferentes herramientas IA para permitir comparar dichos resultados
Reflexión individual	Comparación de la propuesta elaborada por el estudiante y la elaborada por la herramienta IA para analizar las diferencias, reflexionando sobre los puntos fuertes y débiles de cada una de ellas, y detectando errores y limitaciones
Reflexión conjunta	Puesta en común de los resultados obtenidos y las conclusiones alcanzadas de forma individual, valorando las distintas opciones y reflexionando sobre el valor de la IA como herramienta docente

Herramientas IA utilizadas:

ChatGPT (OpenAI), Gemini (Google DeepMind), Copilot (Microsoft) y Claude (Anthropic) que ofrecen capacidades generativas de texto que pueden ser aprovechadas en la creación, revisión y optimización de planes de estudio, actividades y materiales educativos

Tabla 5. Cronograma de actividades en Didáctica en la Especialidad de Física y Química del MUPES

Resultados de la actividad

Las fases de “refinamiento” del enunciado fueron realizadas tanto en la primera etapa, donde la propuesta era personal, como en la etapa donde se aplicaba la IA. En este último sentido, fue preciso reformular de manera más precisa los *prompts* introducidos puesto que la primera solución de la IA prácticamente resolvía el problema, lo que no permitiría que el estudiante de bachillerato tuviera que hacer un esfuerzo de pensamiento. La Fig. 2 recoge el enunciado obtenido por uno de los participantes.

Enunciado reformulado por una alumna

Se comprime un muelle de constante elástica $500 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$ para lanzar una flecha de 50 g hacia una manzana que cuelga del árbol a 2 m sobre el nivel del muelle y a 5 m en distancia horizontal

- Haz el diagrama.
- Determina la velocidad inicial con la parte la flecha tras el impulso del muelle.
- Ángulo sobre la horizontal con el que se lanza la flecha a la velocidad calculada anteriormente para que alcance a la manzana en **posición horizontal**.

Después de que se clave la flecha, el conjunto de la manzana y la flecha caen al suelo a $6,25 \text{ m}$ del punto de lanzamiento.

- ¿Cuánto tiempo tardan en alcanzar ese punto?
- ¿Cuál es la velocidad en el eje horizontal con la que la manzana llega al suelo tras el impacto?
- ¿Cuál es la masa de la manzana?

Figura 2. Enunciado de un problema de Física de 2º de Bachillerato reformulado por una de las participantes en Didáctica en la especialidad de Física y Química del MUPES, tras el uso de herramientas IA

Entre las conclusiones alcanzadas por los estudiantes en su reflexión final recogemos algunas de las que consideramos más importantes:

- La IA puede ser una herramienta con alto poder para que los estudiantes puedan analizar, razonar y comprender en lugar de limitarse a dar respuestas automáticas.
- Es preciso utilizar la IA de forma estratégica porque no reemplaza el pensamiento crítico.
- Es preciso combinar el análisis y creatividad humanos con la tecnología, consiguiendo un aprendizaje más dinámico, motivador y efectivo.

Como recoge uno de los testimonios de los estudiantes del MUPES que participaron en la actividad:

“Llegamos a una conclusión muy clara, la IA no es infalible. Aunque no lo hace todo perfecto, puede servirnos a los docentes como una herramienta muy útil para apoyarnos en ella. La calidad de la respuesta depende totalmente de nosotros y de cómo se lo pedimos. La clave está en enviarle *prompts* muy específicos y contextualizados”.

2. Innovación y Evaluación en Física y Química

La actividad se contextualizó dentro de la utilización de la IA como recurso educativo para los docentes de la especialidad de Física y Química. En concreto se ha utilizado la IA para generar pruebas de evaluación y rúbricas de corrección.

Los objetivos perseguidos en la actividad son los siguientes:

- Utilizar herramientas de IA para generar pruebas de evaluación y rúbricas de corrección analizando de manera crítica los resultados obtenidos por las aplicaciones.
- Comparar los resultados obtenidos con pruebas y rúbricas realizadas por los estudiantes sin utilización de la IA.

Planteamiento de la actividad

Partiendo de una prueba de conocimientos enmarcada dentro de los contenidos de Dinámica y de una rúbrica para corregir una práctica de laboratorio, se les plantea realizar la misma actividad utilizando herramientas de IA. La Tabla 6 recoge las distintas fases de la actividad.

Resultados de la actividad

La tabla 7 muestra las fortalezas y debilidades encontradas al comparar la realización de las actividades propuestas de manera autónoma y con la ayuda de la IA. El análisis de los resultados obtenidos muestra un patrón definido: la principal fortaleza del uso de la IA como recurso didáctico es la rapidez de producción y, como consecuencia, el ahorro del tiempo empleado por el docente. La principal debilidad y de muy importante calado es la necesidad de supervisión de los resultados que genera la IA por parte del docente.

En resumen, podría decirse que la IA aporta mucha eficiencia, pero todavía no garantiza por sí sola calidad didáctica, precisión curricular ni adecuación técnica. Es decir, funciona bien como herramienta de apoyo para generar borradores, ahorrar tiempo y ofrecer ideas iniciales, pero presenta limitaciones serias cuando la tarea exige ajuste normativo, coherencia evaluativa y precisión pedagógica.

Fase de la actividad	Objetivo
Elección personal del estudiante	Los estudiantes eligen una prueba de conocimientos y una rúbrica de corrección realizadas con anterioridad
Utilización de la IA	Los estudiantes utilizan la IA para generar la prueba de conocimientos y la rúbrica utilizando prompts que les permitan obtener como producto final una prueba de evaluación y una rúbrica con las mismas características y basada en los mismos contenidos que la que realizaron previamente Con el fin de estudiar las diferencias existentes entre versiones gratuitas y de pago se han utilizado ambas herramientas para generar los resultados
Análisis de los resultados obtenidos	Comparación de las propuestas elaboradas por los estudiantes y la elaborada por la herramienta IA para analizar las diferencias
Reflexión final	En entregable se recogen las ventajas y desventajas de la utilización de la IA como recurso docente
Herramientas IA utilizadas: <i>ChatGPT</i> (OpenAI), <i>Gemini</i> (Google DeepMind) y <i>Claude</i> (Anthropic)	

Tabla 6. Relación de actividades en Innovación y Evaluación en la Especialidad de Física y Química

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ahorro de tiempo ✓ Reduce el bloqueo inicial 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Invención de información ✗ No tiene en cuenta la normativa vigente (aunque se lo indiques) ✗ Criterios de evaluación mostrados no corresponden con la normativa ✗ La gestión del tiempo y las puntuaciones en las pruebas no es correcta ✗ Genera materiales que parecen correctos (rúbricas), pero no están listos para usarse sin revisión

Tabla 7. Fortalezas y debilidades encontradas al comparar la realización de las actividades propuestas de manera autónoma y con la ayuda de la IA en las asignaturas Innovación y Evaluación en la Especialidad de Física y Química

Conectando perspectivas: un espacio de diálogo y reflexión final sobre la IA en la docencia

La estructura tradicional de división por especialidades en la formación inicial del profesorado puede limitar la visión global necesaria para abordar los retos educativos actuales en los centros que son, por su propia naturaleza, transversales. Por tanto, establecer espacios de diálogo entre estudiantes de distintas disciplinas dentro del Máster de Formación de Profesorado es fundamental para fomentar un enfoque eficaz de la enseñanza.

Como actividad de cierre del proyecto se organizó una tarde de debate entre el alumnado de las tres especialidades participantes con el objetivo de reflexionar sobre el papel de la inteligencia artificial en la educación. La discusión se articuló en torno a tres ejes: la generación de recursos didácticos mediante IA, su uso como asistente en la planificación docente y su aplicación en la investigación educativa. Los debates, organizados en bloques moderados y con participación del público, permitieron contrastar de forma crítica oportunidades y riesgos asociados a estas herramientas.

Las reflexiones finales mostraron un consenso amplio: quince de los dieciséis participantes consideraron que la inteligencia artificial acabará consolidándose como un apoyo en la labor docente, especialmente en la generación de recursos didácticos y la personalización del aprendizaje.

Al mismo tiempo, se identificaron las funciones percibidas como más resistentes a la automatización. La gestión de crisis emocionales y la mediación en conflictos fue la dimensión más señalada (diez de dieciséis respuestas), seguida del vínculo con las familias y de la adaptación al contexto específico de cada centro educativo. Estos resultados ponen de relieve el núcleo humano e insustituible de la profesión docente, vinculado a la gestión de emociones, la construcción de relaciones educativas y la capacidad de respuesta ante contextos singulares.

En conjunto, las conclusiones reflejan una postura equilibrada: la inteligencia artificial se percibe como una herramienta con potencial para la innovación educativa, pero cuya integración requiere criterio pedagógico, formación docente y una reflexión ética constante.

Este tipo de actividades conjuntas permiten a los futuros docentes enfrentarse a distintas perspectivas, enriquecer sus marcos con aportaciones ajenas a su campo y desarrollar competencias colaborativas esenciales para el trabajo en los futuros claustros. Al compartir y debatir enfoques se promueve

una reflexión crítica y una comprensión profunda de la realidad educativa, preparando a los estudiantes para diseñar e implementar respuestas docentes integradoras y efectivas.

Siendo conscientes del valor de estas experiencias de colaboración interdisciplinar, los estudiantes recopilaron sus conclusiones clave respecto al uso de la IA en la docencia en una revista digital de creación propia. Esta publicación no solo funciona como un instrumento colectivo del aprendizaje alcanzado, sino que representa la materialización de la reflexión crítica sobre la integración de la Inteligencia Artificial en la práctica docente, reflejando las diversas perspectivas disciplinares y el consenso alcanzado como futuros educadores. A continuación, se ofrece el enlace para consultar este documento que recoge la voz de los protagonistas del Máster: [<https://online.fliphtml5.com/tcnhn/MUPES-IA-EN-EDUCACION/>]

Conclusiones

Las experiencias desarrolladas en las estas tres especialidades del Máster Universitario en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, permiten extraer una conclusión común: la inteligencia artificial presenta un claro potencial como herramienta de apoyo en la formación inicial docente, pero su valor educativo depende de un uso crítico, contextualizado y supervisado. Más allá de las particularidades de cada actividad, los resultados obtenidos muestran de forma coincidente que la IA puede facilitar la generación de ideas, la elaboración de borradores, la organización de información y la adaptación inicial de materiales, contribuyendo a agilizar ciertos procesos de diseño docente e investigador.

Sin embargo, todas las experiencias ponen también de manifiesto una idea igualmente relevante: la utilidad de estas herramientas no radica en la sustitución del profesorado, sino en su capacidad para actuar como apoyo dentro de un proceso de toma de decisiones que sigue dependiendo del juicio humano. El alumnado ha comprobado que la calidad de las respuestas generadas está condicionada por la precisión de los *prompts*, por el nivel de contextualización proporcionado y por la necesidad de revisar críticamente los resultados obtenidos. De este modo, el trabajo con IA no solo ha permitido familiarizarse con nuevas herramientas, sino también desarrollar competencias de análisis, contraste y validación.

En este sentido, uno de los aprendizajes más significativos derivados del conjunto de experiencias es la toma de conciencia sobre las limitaciones de la inteligencia artificial. El alumnado ha identificado riesgos vinculados a la aparición de errores, respuestas excesivamente genéricas, falta de adecuación al contexto educativo, sesgos o incluso información no fiable. Esta constatación ha reforzado la necesidad de entender la IA no como una fuente incuestionable de soluciones, sino como un recurso que exige supervisión, criterio pedagógico y responsabilidad profesional.

La sesión conjunta de debate y la encuesta final consolidan esta interpretación. Aunque la mayoría del alumnado considera que la IA terminará formando parte habitual del trabajo docente, también reconoce con claridad que existen dimensiones esenciales de la profesión difícilmente automatizables, especialmente aquellas relacionadas con la gestión emocional, la mediación de conflictos, la relación con las familias y la adaptación a la singularidad de cada contexto. Así, las respuestas del alumnado apuntan a una visión equilibrada: la IA puede ser una herramienta útil para apoyar determinadas tareas, pero no sustituye las competencias relacionales, éticas e interpretativas que definen la práctica docente.

En consecuencia, estas experiencias ponen de relieve que la incorporación de la inteligencia artificial a la formación inicial del profesorado resulta valiosa no solo por su dimensión instrumental, sino también por su capacidad para promover una alfabetización crítica en torno a su uso. El aprendizaje más relevante no ha sido únicamente aprender a utilizar una herramienta, sino aprender a cuestionarla, contrastarla y situarla dentro de una práctica profesional reflexiva. Desde esta perspectiva, la formación docente debe seguir avanzando hacia enfoques que combinen experimentación, reflexión crítica y análisis pedagógico, de modo que los futuros profesores puedan integrar la IA de manera responsable, consciente y ajustada a las necesidades reales de la educación.

Bibliografía

- De Haro, J. J. (2023). *DUA e Inteligencia Artificial*. Inteligencia Artificial en Educación. Cedec-INTEF. Recuperado 2 de marzo de 2026, de https://descargas.intef.es/cedec/proyectoedia/guias/contenidos/inteligencia_artificial/dua.html
- European Digital Education Hub. (2023). Use scenarios & practical examples of AI use in education (Briefing report No. 3). European Commission. <https://www.indire.it/>

wp-content/uploads/2023/06/Use-Scenarios-and-Practical-Examples-of-AI-Use-in-Education-3.pdf

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. (2024). Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. https://code.intef.es/wp-content/uploads/2025/11/Guía-sobre-el-uso-de-la-IA-en-el-ámbito-educativo-INTEF_2024.pdf

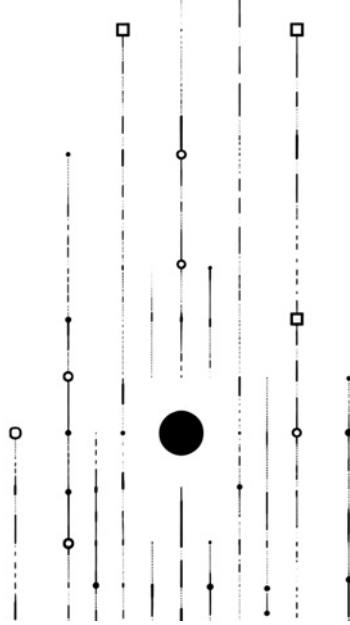
Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. (2025). Orientaciones para la integración de la inteligencia artificial en la formación de profesorado. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. <https://intef.es/wp-content/uploads/2025/06/Orientaciones-para-la-integracion-de-la-IA-en-la-formacion-docente-2-1.pdf>

Sánchez-Contreras, M. L. (2019). Taxonomía socioformativa: Un referente para la didáctica y la evaluación. *Forhum International Journal of Social Sciences and Humanities*, 1(1), 100-115.

UNESCO (2025). Marco de competencias para docentes en materia de IA. <https://doi.org/10.54675/AQKZ9414>

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo y financiación del Proyecto de Innovación ID2025/187 Formación Ética de la IA en el Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MUPES).



La IA como recurso didáctico y herramienta artística en «Innovación Docente en la especialidad en Dibujo»

Artificial Intelligence as a Pedagogical Resource
and Artistic Tool in Teaching Innovation
in the Drawing Specialization

Beatriz Escribano Belmar
Facultad de Bellas Artes
Beatriz.escribano@usal.es

Resumen

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) generativa en el ámbito educativo y artístico ha transformado significativamente los procesos creativos y los de enseñanza y aprendizaje. Esta propuesta plantea la integración de la IA como recurso didáctico y herramienta artística en la asignatura «Innovación Docente en la especialidad en Dibujo» del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria (MUPES) y Bachillerato de la Universidad de Salamanca. Partiendo de un marco teórico que conecta los precedentes históricos del arte y la tecnología con el ecosistema digital, se ha diseñado una intervención estructurada en sesiones que incorporan herramientas de generación de texto e imagen mediante IA. El objetivo es fomentar un uso creativo, ético y crítico de esta tecnología, potenciando la innovación pedagógica, la competencia digital y el pensamiento artístico contemporáneo.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, INNOVACIÓN DOCENTE, EDUCACIÓN ARTÍSTICA, CREATIVIDAD

Abstract

The emergence of generative artificial intelligence (AI) in education and the arts has significantly transformed creative, teaching, and learning processes. This proposal outlines the integration of AI as both a didactic resource and an artistic tool in the course "Educational Innovation in the Drawing Specialization" within the Master's Degree in Secondary Education Teacher Training (MUPES). Based on a theoretical framework that connects historical intersections between art and technology with today's digital ecosystem, a structured teaching intervention is designed, incorporating AI-based text and image generation tools. The aim is to promote creative, ethical and critical uses of AI, fostering pedagogical innovation, digital teaching competence, and contemporary artistic thinking.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, EDUCATIONAL INNOVATION, ART EDUCATION, CREATIVITY

El 30 de noviembre de 2022 marcó un hito en el contexto tecnológico que caló rápidamente en lo social: la aparición de ChatGPT, una aparente fútil aplicación que acercó la inteligencia artificial al ámbito cotidiano. En pocos meses, la IA generativa pasó del ámbito especializado al doméstico, generando curiosidad, inquietud y debate en la comunidad educativa y artística.

Desde su irrupción en la generación de texto, con ChatGPT, y para imagen, con DaVinci.AI, Leonardo.AI o DALL·E, las plataformas de IA han ampliado sus posibilidades en contextos pedagógicos y creativos. Paralelamente, han emergido problemáticas vinculadas al plagio, la propiedad intelectual y la ética del uso tecnológico. La creciente presencia de la IA en cualquier ámbito de la sociedad, ha subrayado la relevancia de que el alumnado adquiriera los conocimientos necesarios relacionados con estos desafíos. Más allá de la controversia, la IA representa una oportunidad estratégica para repensar la innovación docente.

Ya en 2019, la UNESCO establece, a través del *Consenso de Beijing* (2019a), que una de las acciones que se puede hacer desde el sector educativo es «15. Apoyar experimentaciones en toda la escuela sobre el uso de la IA para facilitar la innovación en la docencia y el aprendizaje, extrayendo conclusiones de los casos exitosos y ampliando las prácticas basadas en datos empíricos» (p. 33). Mucho antes de que ChatGPT hiciera su aparición, la UNESCO determinaba la necesidad de apoyar experimentaciones con IA desde la educación.

En este contexto, bien utilizada, puede mejorar el aprendizaje, innovar en metodología y desarrollar propuestas notables. Puede emplearse para explorar conceptos, desarrollar competencias digitales o de carácter autónomo, así como potenciar la creatividad y el pensamiento crítico, entre otros. En el ámbito de la Educación Artística, ha demostrado ser potencial y una catalizadora de nuevas formas de expresión artística. La IA se inserta en esta genealogía como una herramienta que puede expandir las fronteras creativas, promoviendo diferentes estilos y formas de expresión, así como facilitando el acceso a la diversidad artística. Es aquí donde se inscribe el planteamiento y desarrollo de esta propuesta de innovación docente.

Justificación y objetivos de la propuesta

La especialidad en Dibujo en el MUPES forma a los docentes que deberán enfrentarse a un alumnado inmerso en la cultura visual digital y algorítmica. Ignorar la IA supondría una desconexión con la realidad cultural contemporánea, pero ¿cuáles son los beneficios que la IA puede aportar? ¿Qué se debe permitir que haga?

Responder a estas cuestiones conduce a la formulación de esta propuesta en base a tres necesidades. La primera, de carácter pedagógico, es integrar la IA para innovar pedagógicamente y diseñar proyectos educativos actualizados. La segunda, de carácter artístico, es explorar la IA como herramienta creativa dentro del campo del arte. La tercera, de carácter ético y crítico, es formar docentes que sean capaces de abordar los riesgos asociados desde una perspectiva crítica.

De este modo, el objetivo general con el que se plantea esta propuesta educativa es integrar la IA como recurso didáctico y herramienta artística en Educación Artística, mejorando el aprendizaje, potenciando la creatividad, las habilidades artísticas, así como la comprensión del arte y el desarrollo del pensamiento crítico. Los objetivos específicos establecidos son:

- Examinar el marco teórico de la incorporación de la IA en educación.
- Analizar las implicaciones éticas del uso de la IA como recurso didáctico.
- Determinar los beneficios y las desventajas de la implementación de la IA como recurso didáctico.
- Diseñar estrategias didácticas que emplean la IA.

- Experimentar las posibilidades creativas de la transgresión de la IA.
- Profundizar en el debate sobre el uso de la IA como herramienta.

Esta propuesta se apoya en el Proyecto de Innovación Docente «La transgresión de la Inteligencia Artificial como recurso didáctico y herramienta artística. Conciencia cultural en Arte y Nuevas Tecnologías» (ID2023/053), de la Convocatoria de Ayudas a Proyectos de Innovación y Mejora Docente desarrollado en la USAL, en el curso 2023/2024, cuya IP fue la autora de este texto. El objetivo principal del proyecto fue emplear la inteligencia artificial como recurso didáctico y herramienta artística en arte y educación artística de manera ética, mejorando la experiencia de aprendizaje, fomentando y potenciando la creatividad, las habilidades artísticas, en diversas asignaturas de la USAL.

Como resultado de dicho proyecto, se ha publicado el libro: *La transgresión de la inteligencia artificial como recurso didáctico y herramienta artística. Propuestas de innovación docente de la especialidad de Dibujo del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas* (2025). En este libro, los autores de los textos, alumnos y alumnas del MUPES del curso 2023/2024, plasman el resultado de sus proyectos de innovación docente diseñados para introducir la IA en Educación Secundaria y Bachillerato.



Figura 1. Esquema sobre el uso de la IA.
Fuente: Elaborado por la autora del texto

Arte, educación y tecnología

1. Del arte tecnológico al arte algorítmico

La integración entre arte y tecnología no es un fenómeno reciente. Desde mediados de los años 60, colectivos como Experiments in Art and Technology (E.A.T.) o instituciones como Xerox PARC impulsaron colaboraciones entre artistas e ingenieros. El desarrollo del Computer Art y los sistemas algorítmicos sentaron las bases de lo que hoy entendemos como arte con IA. Se puede decir que la IA no irrumpe en el arte como una anomalía, sino como evolución de una genealogía de prácticas vinculadas a sistemas y procesos generativos.

Entre 1966 y 1972, las colaboraciones o grupos de artistas, ingenieros o científicos comenzaron a ser cada vez más frecuentes para experimentar artísticamente. Buscaban la integración de la tecnología en la creación y el desarrollo de nuevas formas de expresión. Por ello, llevaron a cabo proyectos que expandían el clásico rol del artista y acercaban el arte a la tecnología. Por ejemplo, Electronic Arts Intermix (E.A.I.), creada en Los Ángeles en 1971, fue para el desarrollo creativo de los nuevos medios, así como para la exhibición, distribución y conservación de estos.

Para acercar estas asociaciones y fomentar la colaboración, se crearon numerosos centros y laboratorios pioneros. Entre ellos, el centro Palo Alto Research Center Incorporated (PARC) en 1970, un centro de investigación y desarrollo tecnológico financiado por Xerox Inc. en Palo Alto, California, que adquirió reputación por sus contribuciones a la tecnología de la información y sistemas de hardware. En este centro se estableció el *Xerox PARC's Artist-in-Residence Program*, que brindaba la oportunidad a los artistas que utilizaban los nuevos medios de colaborar con los investigadores que trabajaban esas tecnologías.

También se organizaron algunas exposiciones importantes referidas al campo ACT. Shanken cita algunos hechos significativos (2009, pp. 24-25): en el año 1968, Jack Burnham publicó *Beyond Modern Sculpture: The Effects of Science and Technology on the Sculpture of This Century*, un libro en el que se tratan los autómatas, la cinética, la luz y la robótica, principalmente cómo la tecnología y la ciencia han transformado la práctica escultórica. Ese mismo año se inauguraron dos exposiciones: «Cybernetic Serendipity», comisariada por Jasia Reichardt en 1968, que exploraba la relación entre creatividad y tecnología desde los primeros gráficos, esculturas, textos y música generados con

la ayuda de tecnología. La otra gran exposición fue «The Machine as Seen at the End of the Mechanical Age», comisariada por Pontus Hultén para el MoMA de Nueva York en 1968. Esta exposición mostraba las primeras intersecciones entre arte y tecnología, y artistas e ingenieros desde el siglo XV al XIX, desde los dibujos de máquinas voladoras de Leonardo da Vinci hasta proyectos desarrollados por artistas-ingenieros.

Otro precedente fue la Bienal de Nuremberg (1969), comisariada por Mahlow, donde se incluían secciones de Computer Art, Constructivismo Ruso, Bauhaus, De Stijl o Suprematismo, y participaron artistas como Frieder Nake, Georg Nees y Auro Lecci, pioneros del arte realizado con ordenador. Sin embargo, fue la XXXV Biennale di Venezia (1970), la que mostró un acercamiento experimental, invitando a los artistas para experimentar con nuevos materiales y con las últimas tecnologías. En esta Bienal tuvo lugar el primer «Computer Art Show», con trabajos del colectivo Computer Technique Group, de los pioneros Nake y Nees. Ese mismo año, se inauguró «Software Information Technology: Its New Meaning for Art», comisariada por Jack Burnham, para explorar la ruptura epistemológica a través de experimentos científicos llevados a cabo por equipos de investigación y científicos fuera del ámbito del arte.

Algunos consideran la tecnología como una herramienta para explorar nuevas formas de expresión; otros la utilizan para la crítica social, política o económica, reflexionando sobre el impacto de la tecnología en la experiencia humana. La tecnología también ofrece formas para la difusión y el acceso al arte, y esto es solo el punto de partida para las posibilidades de la IA. La pregunta es: ¿qué ha hecho posible que la IA se haya acercado al arte y a la educación?

Para dar respuesta a esta cuestión, hay que aproximarse al desarrollo de Internet. A partir de 2015 comienza a desarrollarse la Web 4.0., según Weldon (2016, p. 12), para automatizar partes de la vida, ser más eficiente y optimizar decisiones, rutinas y procesos. Es lo que se ha denominado como «Internet of Things» (IoT), y se puede observar en casas automatizadas, dispositivos automatizados o los coches inteligentes, entre otros. Es aquí donde entra en juego la IA, pues desempeña un papel fundamental en el IoT al procesar y analizar grandes volúmenes de datos generados por los dispositivos conectados. Para ello, emplea algoritmos y modelos de aprendizaje automático para extraer información, identificar patrones y tomar decisiones de carácter automatizado. Ejemplo de ello son Siri o Alexa, con la interacción entre persona-dispositivo.

La posibilidad de que las máquinas aprendan y respondan de modo inteligente a esa interacción ha despertado el interés también en el arte y la

educación. Sin embargo, las bases del arte creado con IA se remontan a ese periodo de finales de los años 60 y principios de los 70, cuando ocurren las primeras experiencias artísticas con la cámara de vídeo, el ordenador o la fotocopidora. Uno de los más notables es el experimento *AARON*, un programa de computadora diseñado por el artista Harold Cohen para poder producir dibujos de manera autónoma. Su desarrollo comenzó en 1973 cuando Cohen experimentó con los algoritmos para programar un dispositivo que pudiera dibujar. El artista definió una serie de reglas y formas que la computadora compuso y que, después, fueron trasladadas al papel con un robot con un marcador (Cohen, 1973; McCormack y d'Inverno, 2012).

Con el propósito de mejorarlo, Cohen investigó el arte primitivo y el proceso de dibujo de los niños. A partir de 1985, comenzó a incorporar en las obras personas y vegetación. Casi diez años después, en 1992, empezó ya a explorar el color en el proceso creativo. De hecho, como a Cohen le interesaba tener las imágenes impresas, ideó máquinas impresoras de gran tamaño, y mediante pinceles y pinturas el robot creaba sus obras. Una de las claves importantes en una obra tan temprana es que el robot aprendía lo que pintaba para no volverlo a repetir, es decir, creando siempre obras únicas, originales, creativas. Los dibujos de ese periodo simulan características del arte infantil y primitivo, curioso cuanto menos que sean producto de una primitiva IA que posteriormente fue evolucionando.

De hecho, *AARON* nos conduce hacia la obra *The Painting Fool* de Simon Colton, profesor de creatividad computacional, mucho más autónoma que la anterior. No aplicaba la pintura sobre un lienzo, sino que tenía la capacidad de simular una amplia gama de estilos y técnicas. En 2009, *The Painting Fool* generó una obra a partir de una historia que apareció en el periódico *The Guardian* sobre la guerra de Afganistán. A partir de palabras clave que extrajo de ese artículo, encontró las imágenes relacionadas y las unió para reflejar ese contenido. El resultado es una yuxtaposición de imágenes donde pueden verse ciudadanos afganos, explosiones y tumbas de víctimas de la guerra.

En 2016 se presentó otro proyecto artístico que plantea una cuestión relevante en torno a los derechos de autor. Bajo el nombre de *The New Rembrandt*¹ se propuso reconstruir un nuevo Rembrandt a partir de las obras ya existentes del artista. Patrocinado por ING, Microsoft, la Universidad de

¹ Mas información: <https://www.nextrembrandt.com/>

Delft y los museos Mauritshuis y Rembrandthuis, la agencia creativa internacional J.Walter Thompson Amsterdam desarrolló esta idea. Para llevarlo a cabo, se hizo aprender a una IA utilizando algoritmos de reconocimiento facial y de aprendizaje de las técnicas de datos de 346 obras del artista. Datos como el porcentaje de mujeres y hombres en sus obras, la edad que podrían tener, las proporciones, la fisonomía del rostro, los ojos o la boca; la posición, medida y estructura de los rasgos en la cara, el uso del color y la luz, e, incluso, la manera de pintar de Rembrandt, es decir, la dirección de las pinceladas y la cantidad de material empleado (lo que realizaron con un escáner 3D) (Du Sautoy, 2019, p.120).

A partir del análisis de esos datos, los desarrolladores reconocieron los patrones del artista y decidieron qué tipo de retrato generarían: retrato masculino, de entre treinta y cuarenta años y de origen caucásico. La obra se creó con el uso de una impresora 3D que empleaba tinta ultravioleta con varias capas para conseguir la textura y el grosor que simula la obra del artista. Esta obra plantea cuestiones sobre dónde está la autoría o si es lícito realizar una obra simulando ser un artista ya fallecido.

Ha sido en el último periodo cuando más aportaciones de artistas trabajando con IA se pueden encontrar. Uno de los más conocidos es Refik Anadol, artista y diseñador que utiliza algoritmos y técnicas de aprendizaje automático para crear instalaciones visuales y sonoras. La obra *Unsupervised*² (2022) ha sido creada con IA para interactuar con el entorno en el que se encuentra, modificando su aspecto con los cambios, los movimientos, y la iluminación en el espacio. Lo que el espectador puede contemplar es la información de 380.000 imágenes que han sido extraídas de 180.000 piezas de la colección del MoMA, creando una especie de obra generativa y dinámica, que, a partir de esos datos recogidos, genera un sistema vivo en tiempo real.

La artista Sougwen Chung³ se centra en la interacción entre robótica y humanos para generar arte con el uso de brazos robóticos como extensión. Esa interacción con las máquinas se produce a partir de datos de su práctica con el dibujo, donde aptitudes físicas como la memoria muscular y el instinto son informadores del proceso creativo. Por ejemplo, *Assembly Lines* (2022) es una instalación performativa donde se combina un brazo robótico llamado DOUG.5

² Más información: <https://www.moma.org/calendar/exhibitions/5535>

³ Más información: <https://sougwen.com/>

y lo humano para trabajar a través de la creatividad de ambos. Durante la performance, el DOUG.5 responde a la biorretroalimentación que se realiza con el uso de un auricular E.E.G mientras participa en dibujar. Gracias a los datos, los brazos robóticos se sincronizan para responder a las ondas cerebrales de Chung.

Mario Klingemann⁴ es también artista y científico de datos que trabaja en redes neuronales, códigos, algoritmos y datos; y en creación artística de manera autónoma mediante la programación de máquinas inteligentes. Su obra *Memorias of Passerby I*⁵ (2018) se basa en una red neuronal entrenada con miles de obras de arte. Cuando los visitantes interactúan con la instalación, la IA comienza a generar retratos únicos de personas que no existen, que se van mostrando en una pantalla a modo de marco del cuadro. La obra hace que se cuestionen nociones de carácter más tradicional como autoría y creatividad, ya que al utilizar IA y redes neuronales, el artista explora cómo la tecnología puede desempeñar un papel activo en el proceso creativo original.

Otro de los artistas es Memo Akten⁶, científico y programador, que utiliza técnicas de IA para crear instalaciones y obras de arte interactivas, como *Deep Meditations* (2018), una red neuronal artificial que se encarga de seleccionar diversas imágenes de internet (específicamente etiquetadas en Flickr con conceptos como «todo», «vida», «arte» o «naturaleza») y sonidos que procesa y convierte en un tipo de película inmersiva. La pieza es una instalación interactiva en la que la obra responde con esas construcciones a los movimientos y gestos de los visitantes.

2. La IA generativa y la Educación Artística

La IA generativa permite producir textos, imágenes, audio y vídeo a partir de grandes conjuntos de datos. Autores como Hertzmann (2018) o Chatterjee (2022) han cuestionado si los ordenadores «crean arte» o si su producción depende de la intención humana. Para la implementación de la IA como recurso en esta propuesta, ha sido necesario tener como base la publicación *Inteligencia artificial y educación. Guía para las personas a cargo de formular políticas*

⁴ Más información: <http://quasimondo.com/>

⁵ Más información: <https://vimeo.com/onkaos/marioklingemann>

⁶ Más información: <https://www.memo.tv/>

publicado por la UNESCO en 2021; y el documento *Consenso de Beijing* (2019), fruto de la «Conferencia Internacional sobre la inteligencia artificial en la Educación» (2019).

La entrada de la IA en el ámbito educativo, según la UNESCO (2021), se remonta a la década de 1970, cuando los primeros intentos apelaron a técnicas de IA basadas en reglas para personalizar automáticamente el aprendizaje de cada estudiante (UNESCO, 2021; Self, 1974; Carbonell, 1970). Precisamente la UNESCO ha dado los primeros pasos para encaminar este uso de un modo fructífero. Sus acciones comenzaron en mayo de 2019 con la «Conferencia Internacional sobre Inteligencia Artificial y la Educación» que tuvo lugar en Beijing, donde se reunieron 50 ministros y viceministros, y 500 representantes internacionales de organismos de las Naciones Unidas, instituciones académicas, sociedad civil y sector privado (2019a). El lema de la conferencia fue «Planificar la educación en la era de la IA: un paso más hacia adelante» y entre los temas que trataron estaba determinar políticas y estrategias para aprovechar el potencial de la IA para conseguir el ODS 4, para el cómo transformaría la enseñanza, determinar la transformación en la praxis pedagógica y la gestión de la educación, mejorar los resultados de aprendizaje, entre otros.

En el año 2021, publicó *Inteligencia artificial y educación. Guía para las personas a cargo de formular políticas*, para orientar a los responsables de formular políticas educativas a partir de esas acciones planteadas en el *Consenso de Beijing* (UNESCO, 2019b) para aprovechar el potencial de la IA de manera ética. No es un documento donde se especifique el cómo, pero sí se amplían las posibles líneas o medidas:

- Promover la alfabetización digital, ya que no es solo importante emplearla en educación, sino formar al alumnado para su futuro.
- Fomentar la equidad y la inclusión, ayudándose de la IA para abordar las brechas y garantizar un acceso equitativo a las oportunidades educativas de las tecnologías.
- Mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, pues la IA puede proporcionar herramientas y recursos personalizados y adaptados a las necesidades individuales.

En relación con la Educación Artística, a lo largo del documento hay varias acciones que podrían adaptarse para el uso de la IA:

- Promover la creatividad y la expresión artística: la IA puede utilizarse para promover la creatividad al proporcionar herramientas y plataformas

interactivas para explorar otras formas como la creatividad artificial (UNESCO, 2021, p.12).

- Desarrollar las capacidades visuales-espaciales: muchas de las técnicas de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) se combinan con el aprendizaje automático y la IA para mejorar la experiencia (UNESCO, 2021, p.21). Tanto la RV como la RA podrían emplearse en educación artística para conocer contenidos artísticos, por ejemplo, ver una obra en tamaño real, especificar sus cualidad, entre otros; o que el alumnado mismo se convierta en creador de esos contenidos digitales gracias a las diversas plataformas que existen, como Google Education, VR Monkey o Blippar.
- Acceso a recursos artísticos digitales: puede facilitar el acceso a una amplia gama de recursos digitales, como música, vídeos, imágenes, permitiendo así explorar diferentes estilos y corrientes artísticas.

Haciendo alusión a todos los encuentros, consensos y guías elaboradas por UNESCO, la aplicación de la IA en la Educación Artística se puede desarrollar en torno a tres grandes líneas que son las establecidas para la educación general (UNESCO, 2021; 2019a, 2019b):

- El uso de la IA orientada al profesorado para apoyar la enseñanza. La IA puede ser utilizada para supervisar foros de debate, por ejemplo, clasificando los mensajes del foro o respondiendo a mensajes de foros e emails, así como automatizar y corregir los exámenes.
- El uso de la IA orientada al estudiante con herramientas para apoyar el aprendizaje y la evaluación. Se podría emplear para hacer aprendizaje de contenidos de manera activa e interactiva, evaluaciones adaptativas, recibir retroalimentación sobre la escritura, para la ayuda en la generación de textos, imágenes o vídeos; desarrollar el pensamiento crítico mediante los *deepfake* y otros elementos de un modo ético.
- El uso de la IA orientada al sistema para apoyar la gestión. Se podría emplear para organizar contenidos de aprendizaje en diferentes plataformas según las necesidades del alumnado, empleando *chatbots* con temas relacionados con tareas automatizadas, para supervisar la atención en clase o para seguir la asistencia.

En cualquier caso, realizar un proyecto para introducir la IA como recurso, requiere que se busque también:

- El uso equitativo e inclusivo de la IA en la educación (UNESCO, 2021, p. 34).
- El uso para ofrecer oportunidades de aprendizaje para todos (UNESCO, 2021, p. 34).
- El uso con equidad de género (UNESCO, 2021, p. 35).

La IA en «Innovación Docente en la especialidad en Dibujo»

Las actividades propuestas han sido implementadas en las asignaturas «Didáctica en la especialidad en Dibujo» e «Innovación Docente en la especialidad en Dibujo» del MUPES. El grupo está compuesto por 18 estudiantes de entre 23-28 años, que eligen el Máster como salida laboral estable. La procedencia académica del alumnado es diversa: un 75% suele proceder del Grado en Bellas Artes, también hay alumnos de Arquitectura, Ingeniería Industrial o Diseño Digital. Esta diversidad de trayectorias académicas y profesionales resulta enriquecedora para el alumnado y la docente. El desarrollo psicológico y cognitivo es análogo, no así el conocimiento previo que depende de la titulación previa.

A continuación se presentan una serie de 5 sesiones docentes de 5 horas de duración donde se aplica la IA en la asignatura «Innovación Docente»⁷. Debido a la duración de las sesiones, estas se dividen en dos partes diferenciadas. La primera, se dedica a los temas 1 al 4 de la asignatura. La segunda parte al Tema 5 sobre «Diseño y redacción de proyectos de innovación docente» durante las 5 sesiones. Este tema 5 busca que generen un proyecto final dentro del área de la innovación docente, donde el tipo de innovación será elegida por cada estudiante. Requisito: Independientemente del tipo de innovación docente elegida, el proyecto debe tener como elemento principal el uso de la IA como recurso docente, de aprendizaje o herramienta artística.

⁷ Puede verse la guía de la asignatura en el siguiente link: https://guias.usal.es/filesg/guias2015/Gu%C3%ADa%202025_26%20DIBUJO.pdf

1. Sesión

Parte I: Tema 1: La innovación docente en Educación Artística

Objetivos formativos:

- Comprender qué significa innovar más allá de incorporar tecnología.
- Analizar la noción de creatividad dentro de la innovación.
- Comprender la relación entre creatividad y creatividad artificial.
- Experimentar la IA como herramienta de ideación pedagógica.
- Aprender a generar un proyecto a partir de una idea.

Actividad Formativa 1.1

Encuesta diagnóstica sobre conocimientos previos de IA para detectar nivel de conocimiento y creencias previas, estructurada en:

1. Creencias pedagógicas (¿Crees que la IA se convertirá en una herramienta esencial en la educación?, ¿puede perjudicar el aprendizaje?).
2. Creencias artísticas (¿La IA puede generar arte?, ¿sustituirá al artista?, ¿puede dañar el arte y la creatividad humana?).
3. Uso previo (¿Utilizas la IA para realizar los ejercicios de las asignaturas? ¿la has utilizado para crear imágenes?, ¿para redactar textos? ¿la empleas en alguna fase de tu proceso creativo?)

Actividad Formativa 1.2

Revisión del concepto de «creatividad artificial» para debate. Recomendación de lecturas y visionados:

- Chatterjee, A. (2022). Art in an age of artificial intelligence. *Frontiers*, pp. 1-9.
- Hertzmann, A. (2018). Can Computers Create Art?. *Arts*, 7, 18, pp.1-25.
- Slack, G. (2023). *What DALL-E Reveals About Human Creativity*. Stanford University.
- Video TEDxTalk: Hertzmann, A. (2019). Can Computers Create Art?

Parte II: Tema 5. Diseño y redacción de proyectos de innovación docente

Actividad Formativa 5.1

Actividad de *brainstorming asistido por IA*. Para determinar la idea sobre la que trabajar en el proyecto de innovación individual, se realizará una lluvia de ideas individual complementado con IA:

- Fase 1. Cada estudiante formula una idea de posible proyecto en Educación Artística.
- Fase 2. Se les introduce ChatGPT y su funcionamiento: qué es un *prompt*, cómo formular instrucciones claras y cómo evitar dependencia acrítica.
- Fase 3. Actividad crítica para desarrollar el pensamiento crítico. Se les pide que comparen la idea original con la propuesta de IA: deben decidir qué mantener, qué modificar y qué descartar.

Actividad Formativa 5.2

Investigación de antecedentes y detección de «alucinaciones». Esta actividad incorpora la alfabetización informacional para que el alumnado aprenda a verificar la información generada por IA. En función del tipo de innovación docente seleccionada, el alumnado deberá buscar 3 ejemplos de antecedentes de proyectos. El proceso será:

- Fase 1. Realizar una primera búsqueda con IA generativa de texto.
- Fase 2. Verificación de los tres resultados obtenidos mediante la consulta de fuentes académicas fiables.
- Fase 3. Identificación de posibles «alucinaciones» de la IA. Para ello, el alumnado completará una tabla como la siguiente:

Proyecto sugerido por la IA	¿Existe realmente?	Fuente verificada

2. Sesión

Parte I: Tema 2. La innovación pedagógica. Nuevas tendencias educativas
Objetivos formativos:

- Conocer dónde se puede innovar pedagógicamente.
- Argumentar los beneficios y riesgos del uso de la IA en Educación Artística.
- Desarrollar estrategias didácticas para trabajar el pensamiento crítico ante imágenes generadas por IA.
- Integrar el debate sobre creatividad artificial en propuestas pedagógicas adaptadas a Educación Secundaria y Bachillerato.

Actividad Formativa 2.1

Debate profesional: ¿Cuáles son los posibles beneficios y perjuicios de la creatividad artificial? El grupo se divide en defensores y críticos de la creatividad artificial. Deben argumentar beneficios pedagógicos, riesgos éticos y limitaciones técnicas. Se concluye con una síntesis consensuada.

Actividad Formativa 2.2

Análisis de caso, proyecto «The New Rembrandt». Microsoft, 2016. Se analiza el proyecto desde el plano tecnológico, artístico y ético: ¿Es una obra nueva o una simulación estadística?, ¿es lícito realizar una obra simulando ser un artista ya fallecido?, ¿cómo se podría explicar a los y las estudiantes?

3. Sesión

Parte I: Tema 3. La innovación curricular

Objetivos formativos:

- Relacionar el uso de la IA con las competencias específicas y criterios de evaluación de Educación Plástica, Visual y Audiovisual.
- Analizar prácticas artísticas que emplean IA.
- Formular objetivos coherentes diferenciando entre justificación y objetivos específicos.
- Evaluar críticamente la reformulación de objetivos generada por herramientas de IA, identificando mejoras reales y limitaciones discursivas

Actividad Formativa 3.1

Integración de Arte y Nuevas Tecnologías a través de los contenidos del BOE/BOCyL. Se trabajan las competencias específicas de Educación Plástica, Visual y Audiovisual, Competencia digital y Competencia en conciencia y expresión cultural. Se presentan referentes como Cohen, Colton, Anadol, Chung, Klingemann, Akten, Ridler, Kogan, entre otros; junto a bibliografía sobre el tema. El alumnado deberá analizar una obra y diseñar una actividad artística práctica para trabajar en el aula.

Parte II: Tema 5. Diseño y redacción de proyectos de innovación docente

Actividad Formativa 5.3

¿Objetivos o Justificación? Esta actividad aborda la distinción entre la justificación y los objetivos en la elaboración de proyectos de innovación docente.

Se les introduce al concepto de «inflación discursiva generada por IA». El proceso es:

- Fase 1: El alumnado redacta 6 objetivos específicos.
- Fase 2: Pide a la IA que reformule los objetivos, teniendo en cuenta las características del proyecto (escribir *prompt*).
- Fase 3: Analizan diferencias lingüísticas e identifican mejoras reales.

4. Sesión

Parte I: Tema 4. La innovación en recursos

Objetivos formativos:

- Aplicar metodologías activas integrando la IA como recurso didáctico.
- Diseñar materiales visuales mediante IA con intencionalidad pedagógica.
- Desarrollar criterios de selección y validación de propuestas generadas por IA, fortaleciendo la autonomía profesional.
- Incorporar el uso de herramientas de IA en la redacción metodológica de proyectos educativos, respetando la transparencia y ética académica.

Actividad Formativa 4.1

Aplicación de dos de los recursos didácticos tecnológicos vistos durante la sesión al proyecto de innovación. Una vez tengan esos recursos, deben solicitarle a Gemini, de Google, que les de sus opciones. Deben contrastar sus ideas con la IA y justificar por qué aceptan o rechazan las sugerencias para entrenar su autonomía profesional.

Actividad Formativa 4.2

Creación de memes con IA generativa de imagen y análisis de sesgos. No se trata solo de humor, sino de comprender la síntesis visual, analizar la cultura digital y trabajar la ironía como herramienta crítica. Según el proyecto diseñado, deben elegir un concepto que se trate y crear su propio meme humorístico con IA generativa. Posteriormente, analizarán los resultados, identificando posibles sesgos en la representación (de género, cultural, estético).

Parte II: Tema 5. Diseño y redacción de proyectos de innovación docente

Actividad Formativa 5.4

Transparencia metodológica. Tras explicar la relevancia de la transparencia metodológica y de citar adecuadamente el uso de la IA en la metodología del proyecto, el alumnado deberá redactar su breve apartado metodológico.

5. Sesión

Parte I: Tema 4. La innovación en recursos (continuación de la sesión anterior)

Objetivos formativos:

- Analizar la construcción de identidad digital y representación visual en entornos generados por IA.
- Detectar posibles sesgos algorítmicos en imágenes generadas por IA.
- Diseñar actividades educativas que integren identidades visuales como herramienta para trabajar ciudadanía digital crítica.
- Reflexionar sobre el impacto de la IA en la futura práctica docente.

Actividad Formativa 4.3

Creación de avatares mediante IA. Tras enseñar el tema de uso de los videojuegos y la IA como recurso en Educación Artística, se les pedirá que creen un avatar sobre una identidad ficticia. Se analiza: identidad digital, representación de género, estereotipos algorítmicos y sesgos culturales. El alumnado debe:

- Fase 1: Crear un avatar ficticio.
- Fase 2: Explicar qué valores transmite.
- Fase 3: Detectar posibles sesgos generados por IA.
- Fase 4: Puesta en común en mesa redonda.

Actividad Formativa 4.4

Encuesta final sobre el uso de IA.

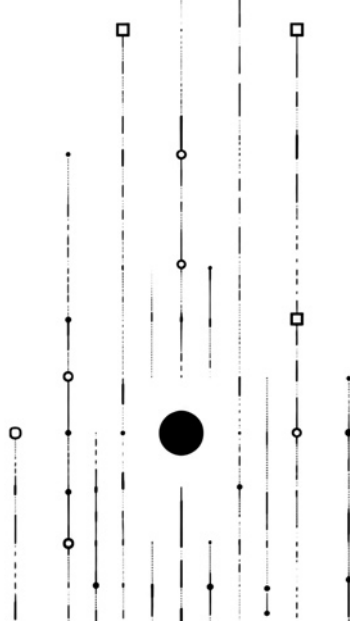
Finalmente, cada estudiante terminará de modo autónomo su proyecto individual de innovación docente en el que integrará la IA como recurso didáctico o herramienta artística en Educación Artística. Los trabajos serán presentados y entregados a través de la plataforma Studium, donde quedarán disponibles para su evaluación.

Conclusiones

La IA no sustituye al artista ni al docente, pero transforma profundamente sus posibilidades. En la especialidad de Dibujo, la IA puede convertirse en una herramienta de experimentación formal, un recurso de apoyo metodológico y un dispositivo de reflexión crítica. La clave no reside en su adopción acrítica, sino en su integración pedagógica fundamentada, ética y reflexiva. Formar docentes capaces de comprender, cuestionar y utilizar la IA desde la educación artística es una responsabilidad académica ineludible en el contexto contemporáneo.

Bibliografía

- Chatterjee, A. (2022). Art in an age of artificial intelligence. *Frontiers*, pp. 1-9.
- Cohen, H. (1973). *AARON: The Computer Artist*. Stanford University.
- Du Sautoy, M. (2020). *Programados para crear: cómo está aprendiendo a escribir, pintar y pensar la inteligencia artificial*. Acantilado.
- Escribano-Belmar, Beatriz (Ed.). (2025). *La transgresión de la inteligencia artificial como recurso didáctico y herramienta artística. Propuestas de innovación docente de la especialidad de Dibujo del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas*. Ediciones Universidad Salamanca.
- Hertzmann, A. (2018). Can Computers Create Art?. *Arts*, 7, 18, pp.1-25.
- McCormack, J. y d'Inverno, M. (2012). *Computers and Creativity*. Springer.
- Cohen, H. (2018). A Million Millennial Medicis. A: Candy, L., Edmonds, E. y Poltronieri, F. *Explorations in Art and Technology* (pp. 39-50). Springer. 2002
- Shanken, E. A. (2009). *Art and Electronic Media*. Phaidon.
- UNESCO (2019a). *Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación: UNESCO*. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370967>
- UNESCO (2019b). *International Conference on Artificial Intelligence and Education. Final Report. Planning Education in the AI Era: Lead the leap*. UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370967>
- Weldon, M. K. (2016). *The Future X Network*. CRC Press.



Evolución de las percepciones y competencias en Inteligencia Artificial del profesorado de Matemáticas en formación: un análisis longitudinal (2022-2026)

Evolution of perceptions and skills in Artificial Intelligence among pre-service mathematics teachers: a longitudinal analysis (2022-2026)

Cristina Almaraz-López

Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología
cristina.almaraz@usal.es

Fernando Almaraz-Menéndez

Facultad de Economía y Empresa
falmaraz@usal.es

Carmen López-Esteban

Facultad de Educación
lopezc@usal.es

Resumen

La rápida integración de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo plantea desafíos críticos en la formación inicial docente. Este estudio analiza la evolución de las percepciones de los futuros docentes de matemáticas sobre la IA a lo largo de cuatro años. Se realizó un análisis descriptivo e inferencial longitudinal con cuatro cohortes académicas (2022-2023 a 2025-2026) en la especialidad de Matemáticas del Máster de Formación de Profesorado (MUPES). Se evaluaron cuatro dimensiones: visión de importancia, comprensión técnica, autoeficacia y percepción de la formación recibida. Los resultados indican un incremento significativo en la importancia percibida y en la comprensión técnica de la IA. Sin embargo, la confianza en la evaluación de algoritmos sigue siendo inferior a la confianza de uso operativo. Se detectó una paradoja en la formación: a pesar de un mayor acceso a la formación en IA, la utilidad percibida de la educación reglada muestra una tendencia decreciente. Se concluye que existe una consolidación de la IA como competencia profesional, pero se evidencia una brecha creciente entre los planes de estudio y las demandas prácticas del alumnado, sugiriendo la necesidad de una actualización urgente de los modelos pedagógicos universitarios.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, FORMACIÓN DOCENTE, MATEMÁTICAS, ANÁLISIS LONGITUDINAL, ALFABETIZACIÓN DIGITAL, EDUCACIÓN SUPERIOR

Abstract

The rapid integration of Artificial Intelligence (AI) in education poses critical challenges for initial teacher training. This study analyzes the evolution of prospective mathematics teachers' perceptions of AI over a four-year period. A longitudinal descriptive and inferential analysis was conducted across four academic cohorts (2022-2023 to 2025-2026) of the Master's Degree in Teacher Training (MUPES). Four dimensions were evaluated: professional importance, technical understanding, self-efficacy, and perception of the training received. Findings indicate a significant increase in perceived importance and technical understanding of AI. However, confidence in evaluating algorithms remains lower than operational usage confidence. A training paradox was detected: despite increased access to AI training, the perceived utility of formal education shows a declining trend. It is concluded that AI is consolidating as a professional competence, but there is an increasing gap between curricula and students' practical demands, suggesting an urgent need to update university pedagogical models.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, TEACHER TRAINING, MATHEMATICS, LONGITUDINAL ANALYSIS, DIGITAL LITERACY, HIGHER EDUCATION

El rápido desarrollo de las tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) está transformando muchos aspectos de la sociedad, incluida la educación. En la educación, la IA promete personalizar el aprendizaje, agilizar las tareas administrativas y proporcionar información basada en datos que puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje (Luckin et al., 2016). Sin embargo, una integración significativa de la IA depende de que los educadores sean conscientes de lo que estas tecnologías pueden hacer y de su capacidad para aplicarlas de forma apropiada para cada edad (Holmes et al., 2019). La experiencia internacional muestra que importantes inversiones en IA, como las realizadas en Estados Unidos y China, han permitido la adopción de sistemas de tutoría y aulas inteligentes; sin embargo, aún persisten dudas sobre la preparación de los educadores para utilizar estas herramientas de forma eficaz (Tyagi et al., 2022). Concretamente, Wardat, et. al (2023) sugiere que la contribución de la Inteligencia Artificial a la enseñanza de las matemáticas debe basarse en la transformación de la enseñanza hacia modelos «instrumentados» que representan una mejora pedagógica: generación de itinerarios de aprendizaje adaptados al desarrollo de competencias matemáticas complejas, control del nivel de calidad de los problemas que se van a plantear y la forma en que se invierten en el poder del aprendizaje, modos de evaluación que combinan la superación de obstáculos y la conceptualización en matemáticas, entre otros.

El conocimiento de la IA por parte del profesorado se ha identificado como un antecedente fundamental para su adopción en el aula. Las investigaciones indican que, si bien muchos educadores poseen un conocimiento general de los conceptos de la IA, su comprensión de las aplicaciones pedagógicas sigue siendo limitada (Agbo et al., 2022; Ventura y López, 2024). Es más probable que el profesorado utilice herramientas de productividad basadas en IA, como la calificación automatizada o la generación de contenido, que la emplee para el diseño instruccional, la evaluación formativa o el aprendizaje diferenciado (Kim y Kim, 2022; Kumar et al., 2023). Este patrón sugiere una orientación funcional más que pedagógica hacia el uso de la IA. Estudios previos revelan además que el profesorado más joven y con menos experiencia suele mostrar mayor apertura a la experimentación con tecnologías emergentes, lo que refleja una mayor confianza y adaptabilidad digital (Almaraz-López et al., 2023a). Por el contrario, el profesorado con mayor trayectoria profesional puede mostrar reticencia, atribuida frecuentemente a oportunidades de formación limitadas, a la complejidad tecnológica percibida o a preocupaciones sobre la relevancia profesional (Molefi et al., 2024). En conjunto, estos hallazgos subrayan que la concienciación por sí sola no es suficiente para garantizar una integración significativa de la IA, lo que destaca la importancia del apoyo institucional sostenido y de las experiencias prácticas de aprendizaje profesional.

Para abordar estas cuestiones, este estudio examina la variación durante cuatro cursos de las actitudes de los estudiantes universitarios de la especialidad de Matemáticas del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas de la Universidad de Salamanca (España) respecto a la inteligencia artificial. Los objetivos concretos de investigación son estudiar la variación desde el 2021 al 2026 de cuatro dimensiones de análisis: (1) la visión de los estudiantes sobre la importancia de la IA en su futuro profesional; (2) su comprensión de esta tecnología; (3) su confianza en la capacidad de utilizar herramientas de IA en su profesión y (4) su percepción de la educación relacionada con la IA que puedan haber recibido. Nuestra hipótesis es que recibir educación en IA puede llevar a los estudiantes a tener una percepción más positiva del posible impacto de la IA en sus futuras carreras profesionales. Los hallazgos de esta investigación pueden fundamentar las iniciativas de desarrollo profesional destinadas a dotar a los futuros educadores de Matemáticas en Educación Secundaria de las habilidades y la confianza necesarias para adoptar la IA de manera que mejoren la enseñanza y el aprendizaje.

Método

Esta investigación se enmarca en un diseño descriptivo con una aproximación mixta, utilizando un enfoque interpretativo-comprensivo para lograr una comprensión contextualizada y profunda de las percepciones y competencias en Inteligencia Artificial del profesorado de Matemáticas en formación a lo largo de cuatro cursos. (Domínguez Rodríguez y Prados-Gallardo, 2026).

Este estudio se llevó a cabo en la Universidad de Salamanca. El principal instrumento utilizado fue una encuesta electrónica (Google Forms), que es una adaptación al caso español de la encuesta diseñada por Sit et al. para su estudio sobre las actitudes y percepciones de los estudiantes de medicina respecto a la IA en el Reino Unido (Sit, et al., 2020), con modificaciones adicionales basadas en la encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología que se realiza cada dos años desde 2002 por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT, 2025) y de los informes estratégicos de la Comisión Europea sobre big data e inteligencia artificial (European Commission 2017, 2020). Esta encuesta pasó por varias rondas de iteraciones, y en febrero de 2023 se realizó una validación final con un grupo piloto de 14 estudiantes (Almaraz, Almaraz y López, 2023b). Durante los meses de febrero de los tres cursos siguientes se invitó directamente a los estudiantes matriculados en la especialidad de Matemáticas del MUPES, participando un total de 43 estudiante ($n_{2022-2023}=14$; $n_{2023-2024}=8$; $n_{2024-2025}=9$; $n_{2025-2026}=12$). Solo las personas con una dirección de correo electrónico válida de la Universidad de Salamanca pudieron participar. La participación en la encuesta fue completamente voluntaria y no se recopiló información personal sobre los estudiantes; Todas las respuestas fueron anonimizadas. Al inicio de la encuesta, se confirmó el consentimiento informado según las directrices del Comité de Ética de la Universidad de Salamanca, especificando que los datos se tratarían de forma agregada y confidencial, y que podían retirarse en cualquier momento sin penalización.

Procedimiento

El cuestionario constó de 3 secciones principales. Primero, preguntas generales sobre los estudiantes, incluyendo su género e información sobre sus estudios: título de Grado universitario previo y año actual que están estudiando. La segunda sección incluía variables de frecuencia para valorar la intensidad de sus

actitudes actuales hacia la importancia e impacto en términos de desplazamiento laboral de la IA en la futura carrera profesional de los estudiantes, su comprensión de la terminología y limitaciones de la IA, y su confianza en el uso rutinario y crítico de las herramientas de IA tras la graduación. Estas tomaban la forma de preguntas tipo Likert, en las que los participantes calificaban su acuerdo respecto a una afirmación presentada. Finalmente, se utilizó preguntas dicotómicas para determinar si los participantes recibieron enseñanza sobre IA y, si la respuesta era afirmativa, se solicitó más información sobre el tipo, duración y calidad percibida de la formación recibida, que se midió en una escala del 1 al 5 desde muy pobre hasta muy bueno. El cuestionario completo está incluido en el Apéndice. No se estableció un límite de tiempo para la lectura ni para las respuestas. Posteriormente se produjo una recopilación de los datos cualitativos mediante entrevistas semiestructuradas comunicativas y variables descriptivas abiertas (recoger sobre las percepciones de beneficios y desafíos que plantea el uso de IA en la Educación de las personas informantes, que complementarían los datos numéricos). La actividad tuvo una duración aproximada de 15 minutos.

Análisis de los datos

Se ha llevado a cabo un doble análisis. De un lado, un análisis descriptivo cuantitativo a partir del cálculo de frecuencias de las variables recogidas en el cuestionario. Este análisis estadístico y la visualización de los resultados se realizaron usando Microsoft Excel (versión. 2016). Se presentan estadísticas descriptivas simples de los valores medios y las desviaciones estándar de las preguntas tipo Likert. Para determinar si las diferencias entre las cuatro cohortes (2022-23, 2023-24, 2024-25 y 2025-26) son estadísticamente significativas, se aplicó un análisis de varianza no paramétrica de Kruskal-Wallis, ya que las variables de escala Likert no suelen cumplir los supuestos de normalidad necesarios para un ANOVA tradicional.

De otro lado, se desarrolló un análisis temático descriptivo de las aportaciones narrativas de las personas informantes sobre las percepciones de beneficios y desafíos que plantea el uso de IA en la Educación. Para garantizar el rigor y la validez de este último, el proceso de codificación y categorización fue realizado de manera independiente por dos personas investigadoras que firman el capítulo, aplicando la técnica de la triangulación para garantizar la credibilidad, la dependencia y la confiabilidad del análisis final (Lincoln y Guba, 1985). Para el tratamiento de los datos cualitativos, dada la naturaleza concisa

de las observaciones y de los comentarios recogidos in situ y el objetivo de centrarse en temas descriptivos, no se utilizó software especializado. En su lugar, el proceso de codificación y categorización se gestionó manualmente en la matriz Excel, asegurando la trazabilidad de la información narrativa con las variables cuantitativas y aplicando el criterio de saturación temática consensuada por las personas investigadoras mediante la triangulación. La tabla 2 recoge el proceso sintetizado y seguido en el estudio.

Etapa del proceso	Componente metodológico	Instrumento o herramienta	Tipos de datos recogidos	Objetivo específico
Recogida de datos	Mixto (cuantitativo y cualitativo)	Cuestionario y Entrevista	Narrativos y numéricos	Obtener información detallada y contextualizada sobre las percepciones de beneficios y desafíos que plantea el uso de IA en la Educación
Análisis	Cuantitativo	Cálculo de frecuencias y distribución	Numéricos	Determinar actitudes y competencias del uso de la IA de los futuros profesores de matemáticas
Análisis	Cualitativo (triangulación)	Análisis temático descriptivo (codificación)	Narrativos	Comprender los significados, las percepciones y las experiencias reportadas sobre el uso de la IA en Educación
Interpretación	Mixto (interpretativo y comprensivo)	Articulación e integración de resultados cuantitativos y temáticos	Integración de frecuencias y significados	Caracterizar holísticamente la evolución de las percepciones y competencias sobre el uso de la IA en Educación

Tabla 1. Resumen del proceso de recogida, análisis e interpretación de los datos

Resultados

A continuación se presenta el análisis longitudinal completo por los cohortes académicas de la especialidad de Matemáticas del MUPES 2022-2023, 2023-2024, 2024-2025 y 2025-2026 identificando tendencias, cambios, y posibles interpretaciones para cada una de las cuatro dimensiones de análisis: (1) la visión de los estudiantes sobre la importancia de la IA en su futuro profesional; (2) su comprensión de esta tecnología; (3) su confianza en la capacidad de utilizar

herramientas de IA en su profesión y (4) su percepción de la educación relacionada con la IA que puedan haber recibido.

Dimensión / Variable	Cohorte 22-23 (n=14)	Cohorte 23-24 (n=8)	Cohorte 24-25 (n=9)	Cohorte 25-26 (n=12)
Visión e Importancia	4.10 (0.82)	4.25 (0.75)	4.38 (0.68)	4.52 (0.55)
Comprensión Técnica	3.20 (1.10)	3.50 (0.95)	3.75 (0.88)	3.95 (0.78)
Autoeficacia (Uso)	3.05 (0.98)	3.40 (0.92)	3.65 (0.85)	3.85 (0.80)
Utilidad Formación	3.60 (1.20)	3.45 (1.15)	3.30 (1.25)	3.25 (1.30)

Para cada dimensión se calcula la Media (M), la Desviación Típica (DT)

Tabla 2. Resumen de Estadísticos Descriptivos de las cuatro dimensiones de estudio durante el periodo 2022-2026

Estos resultados revelan una evolución progresiva en la relación de los futuros docentes con la Inteligencia Artificial (IA), como se puede visualizar en la figura siguiente

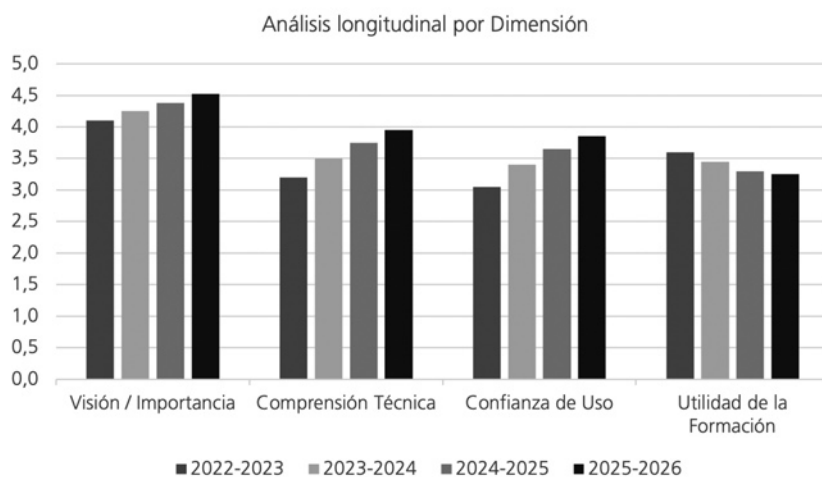


Figura 1. Representación de la evolución en las dimensiones de estudio en función de la cohorte

A continuación, se detallan los hallazgos en las cuatro dimensiones clave y el Análisis Inferencial para determinar si las diferencias entre las cuatro cohortes (2022-23, 2023-24, 2024-25 y 2025-26) son estadísticamente significativas,

1. Visión sobre la importancia de la IA y futuro profesional

Variables: Confianza en uso, Entendimiento IA, Pensamiento Crítico y Miedo al reemplazo

Se observa una tendencia ascendente y sostenida en la relevancia otorgada a la IA. Mientras que en la cohorte 2022-2023 la importancia percibida presentaba una media de 4.10 (DE = 0.82), para la cohorte 2025-2026 este valor se ha incrementado hasta 4.52 (DE = 0.55). Este crecimiento sugiere que los estudiantes han pasado de considerar la IA como una herramienta emergente a verla como un componente intrínseco e indispensable de su futura labor docente. El consenso sobre la necesidad de formación universal en IA es, en la última cohorte, casi unánime.

Al analizar por separado las variables de esta dimensión observamos una maduración en la opinión. Mientras que la importancia otorgada a la IA sube ligeramente, la confianza declarada para usarla al final de la formación es la variable que más crece, como se puede ver en la Tabla 3 siguiente:

Variable (Media 1-5)	C1 (22-23)	C2 (23-24)	C3 (24-25)	C4 (25-26)	TCI - Evolución Total
Confianza en uso	3.12	3.48	3.85	4.18	+33.9% Creciente
Entendimiento IA	2.90	3.32	3.70	4.05	+39.6% Creciente
Pensamiento Crítico	3.45	3.75	4.10	4.25	+23.1% Creciente
Miedo al reemplazo	2.85	2.62	2.45	2.15	-24.5% Decreciente

Tabla 3. Media de las variables de la dimensión 1 durante el periodo 2022-2026

La Tasa de Crecimiento Interanual (TCI), mide cuánto ha cambiado la percepción de un curso a otro, y se utiliza la fórmula:

$$TCI = \left(\frac{M_{final} - M_{inicial}}{M_{inicial}} \right) \times 100$$

Es interesante observar que el “miedo” a ser reemplazados disminuye a medida que pasan los años, lo que sugiere que se está asentando la visión de la IA más como herramienta que como amenaza. El Entendimiento Técnico es la variable que más crece (casi un 40%). La Cohorte 4 (2025-26) muestra niveles de confianza superiores a 4, lo que indica que el perfil del estudiante de Máster ha dejado de ser “novato” para ser un “usuario avanzado” al ingresar o finalizar el curso.

2. Comprensión de la tecnología (Alfabetización Digital)

Variables: Principios computacionales, terminología y limitaciones

Esta dimensión muestra el crecimiento interanual más robusto de todo el estudio. Se ha pasado de una comprensión moderada en los principios computacionales y terminología en la cohorte inicial ($M_{2022-2023}= 3.20$) a un nivel de alfabetización técnica significativamente mayor en la cohorte final ($M_{2025-2026}= 3.95$). Un hallazgo relevante es el aumento en la capacidad de identificar las limitaciones de los sistemas de IA, lo que indica un tránsito desde un conocimiento superficial hacia una competencia crítica y reflexiva.

3. Confianza en la capacidad de uso (Autoeficacia)

Variables: Uso de herramientas, evaluación de algoritmos y aplicación en el aula

En la “alfabetización en IA” es donde se ve el cambio más drástico de los estudiantes: el entendimiento de terminología ha pasado de una media de 2.9 en el primer curso a un 3.7 en el último. La confianza de los estudiantes para integrar la IA en su práctica profesional ha experimentado un aumento del 26% a lo largo del periodo analizado. No obstante, se mantiene constante en las cuatro cohortes una brecha técnica: los alumnos muestran alta seguridad en el uso de herramientas de IA pero reportan niveles de confianza significativamente menores al evaluar el rendimiento de los algoritmos subyacentes. La media en autoeficacia operativa que muestra niveles de confianza para “trabajar habitualmente con IA en el aula” ha tenido un progreso sucesivo, situándose en 3.85 para la cohorte 2025-2026, frente al 3.05 de la cohorte 2022-2023. Los estudiantes del curso 2024-2025 puntúan la Comprensión de limitaciones significativamente más alto en entender que la IA no es infalible, lo que indica un pensamiento crítico más desarrollado.

4. Percepción de la educación recibida

Variables: Formación previa, obligatoriedad y utilidad percibida

Aquí es donde los datos muestran el cambio estructural más fuerte. El acceso a la formación (estudiantes que declaran haber recibido instrucción formal) ha crecido linealmente año tras año, ha pasado del 32% en la primera cohorte al 68% en la última. La mayoría sigue indicando que la formación no fue obligatoria en sus grados de origen, lo que sugiere que el conocimiento actual es mayoritariamente autodidacta o fruto de cursos electivos. Sin embargo, la utilidad percibida de dicha formación ha mostrado un ligero descenso ($M\{2022-2023\} = 3.60$ vs. $M\{2025-2026\} = 3.25$), presentándose la paradoja de la Utilidad: a pesar de haber más formación, la valoración de su "utilidad" tiende a estancarse. Esto podría indicar que la formación académica está teniendo dificultades para seguir el ritmo de las actualizaciones de las herramientas reales. Estos datos sugieren que, aunque la universidad ha aumentado la oferta formativa, existe un desajuste creciente entre los contenidos académicos impartidos y las expectativas de aplicación práctica y rapidez de actualización que demanda el alumnado actual.

A pesar de que se sienten más cómodos con la terminología, la demanda de que "todos los estudiantes de educación deberían recibir formación" sigue siendo altísima ($M\{2025-2026\} > 4.4$), lo que justifica la necesidad de incluir en los planes de estudio del MUPES la formación en herramientas de IA.

5. Análisis Inferencial

Para determinar si las diferencias entre las cuatro cohortes (2022-23, 2023-24, 2024-25 y 2025-26) son estadísticamente significativas aplicamos la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Los resultados muestran una evolución desigual en la percepción y competencia de los estudiantes:

Dimensión	Estadístico (H)	p-valor
Visión e Importancia	2,45	0,48
Comprensión Técnica	8,12	0,043*
Autoeficacia (Uso)	14,56	0,002*
Utilidad Formación	1,89	0,59

Tabla 4. Análisis Inferencial por Dimensiones

Los resultados revelan que no existen diferencias estadísticamente significativas en la dimensión de Visión e Importancia ($H=2.45$, $p=0.484$), lo que indica un consenso estable sobre la relevancia de la IA.

Por el contrario, se hallaron diferencias significativas en la Comprensión Técnica ($H=8.12$, $p=0.043$) y, de manera más acusada, en la Autoeficacia o confianza de uso ($H=14.56$, $p=0.002$), reflejando una tendencia creciente en la competencia digital percibida por los futuros docentes a medida que la tecnología se normaliza en el entorno educativo.

6. Análisis temático descriptivo de las aportaciones narrativas

Además, hemos explorado las percepciones de los futuros docentes sobre los beneficios y desafíos que plantea el uso de IA. El principal beneficio que los futuros docentes mencionaron del uso de IA es el ahorro de tiempo. Muchos afirmaron que estas tecnologías les ayudan a completar sus tareas más rápido y con el mínimo esfuerzo. Estas herramientas se consideran frecuentemente prácticas. Otro beneficio mencionado es la facilitación académica que proporciona la IA, ya que los futuros docentes señalan que comprenden mejor las materias complejas. Estas herramientas también son valoradas por su facilidad de acceso y su tiempo de respuesta.

Además, los encuestados relataron utilizar la IA para crear contenido digital, para completar tareas, trabajos y para la investigación.

Por otro lado, los futuros docentes también expresaron varias inquietudes con respecto a las tecnologías de IA, que podrían deberse a su limitada experiencia con dichas herramientas. Su principal preocupación era la precisión y fiabilidad de la información generada por la IA, ya que les preocupaba la información sesgada o desactualizada. Además, existía preocupación por la dependencia de la IA, que podría conducir a un menor desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y las habilidades de resolución de problemas, esenciales para el éxito futuro. Por lo tanto, se ha planteado la preocupación de que el uso frecuente de la IA pueda obstaculizar el crecimiento intelectual. Esto refleja inquietudes relacionadas con el bienestar social, destacando el impacto de la IA en las capacidades cognitivas y colaborativas de las personas. Asimismo, los encuestados destacaron que la dependencia excesiva de la IA podría afectar la calidad del aprendizaje, ya que la originalidad y el pensamiento auténtico disminuyen. Este hallazgo enfatiza la importancia de la supervisión humana para

preservar una educación auténtica y refuerza el resultado en el análisis longitudinal realizado, pues los futuros profesores de Matemáticas no sienten amenazas de ser reemplazados por IA.

Discusión y Conclusiones

Nuestros resultados muestran una tendencia ascendente y sostenida en la relevancia otorgada a la IA. Un conocimiento más profundo de la IA conduce a percepciones más matizadas de sus riesgos y beneficios, lo que coincide con los hallazgos de la investigación de Chan y Hu (2023). Esto lo confirma el marco teórico, que enfatiza la necesidad de cultivar la alfabetización en IA de los usuarios para que se sientan seguros al interactuar con ella. Por lo tanto, los programas de formación docente deben centrarse en ayudar a los futuros docentes a comprender los datos, la lógica y el algoritmo de las herramientas de IA. Recibir formación en tecnologías de inteligencia artificial tiene el potencial de mejorar la disposición de los futuros docentes a utilizar estas tecnologías, como sugieren Chan y Hu (2023) y Sánchez-Vera (2024), ya que el conocimiento de las tecnologías de IA se correlaciona positivamente con la disposición a utilizarlas. Esto sería beneficioso para la formación docente, donde los estudiantes del Máster en Formación de Profesorado, a través de proyectos, actúan como docentes, aplicando herramientas de IA para superar los desafíos del aula.

Las respuestas del uso son conforme al marco DigComp 3.0 para incluir IA y tecnologías emergentes, que es la quinta versión, publicada en 2025, del Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía, actualizando de la versión de 2022. Este video explica en detalle las áreas y competencias que componen el marco DigComp: <https://youtu.be/mT9g5DbGomg>. Este marco estructura 21 competencias en cinco áreas clave, incorporando más de 250 ejemplos de conocimientos, habilidades y actitudes (KSA) para fomentar un uso seguro, crítico y responsable de la tecnología. Estas son las cinco áreas clave:

1. Alfabetización en datos e información: Buscar, filtrar, evaluar y gestionar información y datos.
2. Comunicación y colaboración: Interactuar, compartir y colaborar mediante tecnologías digitales, gestionando la identidad digital.
3. Creación de contenidos digitales: Desarrollar, editar, integrar contenidos y entender derechos de autor/licencias.

4. Seguridad: Proteger dispositivos, datos personales, la salud física/psico-física y el medio ambiente.
5. Resolución de problemas: Resolver problemas técnicos, identificar necesidades y utilizar herramientas digitales creativamente.

Los resultados sugieren el uso de las personas participantes en el estudio en estas cinco áreas clave. La autoeficacia en el uso de la IA del futuro profesor de Matemáticas no nace solo del uso intuitivo de las herramientas, sino que depende directamente de su base de conocimientos técnicos. Cuanto mejor entienden los principios de la IA, más capaces se sienten de integrarla en su profesión, sugiriendo una relación entre los beneficios percibidos y una mayor aceptación de dichas tecnologías, como indican Almaraz, Almaraz y López (2023a).

La precisión y fiabilidad de la información generada por la IA, es una de las mayores preocupaciones de los futuros profesores de Matemáticas ya que les preocupa la información sesgada o desactualizada que genera la IA. Esta idea coincide con el llamado de la Comisión Europea en la Guía Ética para una IA confiable (2019), que incide en preservar la agencia y la supervisión humanas en los entornos educativos, subrayando la necesidad de que estas herramientas sean fiables.

Además, aunque los futuros profesores de Matemáticas consideran que la IA es vital para su futuro, este convencimiento no siempre se traduce de forma automática en una mayor competencia técnica. Existe un grupo de alumnos que, aun reconociendo la importancia de la tecnología, todavía no ha alcanzado los niveles de comprensión necesarios para sentirse seguros en su manejo, lo que sugiere una "desconexión pedagógica": el hecho de que un estudiante sienta que entiende la IA o que es importante para él, no guarda relación con la satisfacción que siente hacia la formación recibida en la universidad. El aprendizaje significativo de la IA está ocurriendo por vías externas o informales, mientras que la formación oficial se percibe como un elemento independiente que no está impulsando necesariamente la competencia técnica ni la visión profesional de forma integrada.

Coincidimos con Rubio y Pastor (2026) en que este tipo de estudios longitudinales que rastrean los cambios en la conciencia, el uso y los resultados de los estudiantes a medida que la IA se vuelve más frecuente, arrojan más luz sobre las condiciones en las que la integración de la IA mejora la enseñanza y el aprendizaje. Este estudio concluye que se necesita capacitación específica y la continuación del seguimiento longitudinal para promover una integración eficaz de la IA.

Bibliografía

- Agbo, J. N., Okorie, E. U., & Nwankwo, C. A. (2022). Awareness, willingness, and readiness of pre-service teachers to deploy artificial intelligence in education in Ebonyi State. *African Journal of Science, Technology and Mathematics Education*, 8(1), 25–31. <https://www.ajstme.com>
- Almaraz-López, C., Almaraz-Menéndez, F., & López Esteban, C. (2023a). Comparative study of the attitudes and perceptions of university students in business administration and management and in education toward artificial intelligence. *Education Sciences*, 13(6), Article 609. <https://doi.org/10.3390/educsci13060609>
- Almaraz López, C., Almaraz Menéndez, F. E., & López Esteban, M. C. (2023b). Actitudes y percepciones de los estudiantes para profesores de educación secundaria hacia la IA. In C. López, *Los ODS y la inteligencia Artificial (IA)*. Ediciones Universidad de Salamanca.
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International journal of educational technology in higher education*, 20(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>
- Domínguez Rodríguez, F. J. y Prados-Gallardo, M. M. (2026). Participación y educación comunitaria desde el modelo de comunidades de aprendizaje en Andalucía. *Educación*, 62(1), 51-65. <<https://doi.org/10.5565/rev/educar.2579>>
- European Commission (2017). *Special Eurobarometer 460: Attitudes towards the Impact of Digitization and Automation on Daily Life*. European Commission. <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2160>
- European Commission (2019). *Ethics Guidelines for Trustworthy AI*. European Commission. [Online]. Available: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai>
- European Commission (2020). *White Paper on Artificial Intelligence—A European Approach to Excellence and Trust*; European Commission. https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf
- FECYT (2025) *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2024*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. <https://www.fecyt.es/lo-que-hacemos/cultura-cientifica/estudios-percepcion-social-de-la-ciencia>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Kim, N. J., & Kim, M. K. (2022). Teachers' perceptions of using an artificial intelligence-based educational tool for scientific writing. *Frontiers in Education*, 7, Article 755914. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.755914>

- Kumar, P., Narayan, S., Anitha, S., & Kumar, B. K. (2023). Implementation of artificial intelligence in education. *International Research Journal of Computer Science*, 10(5), 104–108. <https://doi.org/10.26562/irjcs.2023.v1005.01>
- Lincoln, Y. y Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- Molefi, R. R., Ayanwale, M. A., Kurata, L., & Chere Masopha, J. (2024). Do in-service teachers accept artificial intelligence-driven technology? The mediating role of school support and resources. *Computers and Education Open*, 6, Article 100191. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100191>
- Rubio, R. B. T., & Pastor, M. J. D. (2026). School Leaders' and Teachers' Levels of Awareness and Use, and Perspectives on AI Integration in Education. *American Journal of Education and Technology (AJET)*, 5(1). <https://doi.org/10.54536/ajet.v5i1.6768>
- Sánchez-Vera, F. (2024). Developing effective educational chatbots with GPT: Insights from a pilot study in a university subject. *Trends in Higher Education*, 3(1), 155-168. <https://doi.org/10.3390/higheredu3010009>
- Sit, C., Srinivasan, R., Amlani, A., Muthuswamy, K., Azam, A., Monzon, L., & Poon, D. S. (2020). Attitudes and perceptions of UK medical students towards artificial intelligence and radiology: a multicentre survey. *Insights into imaging*, 11(1), 14.
- Tyagi, M., Ranjan, S., Smiti, N., & Gupta, A. (2022). Transforming education system through artificial intelligence and machine learning. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Intelligent Engineering and Management (ICIEM)*. <https://doi.org/10.1109/ICIEM54221.2022.9853195>
- Ventura, A.M.C. & López, L.S. (2024). Unlocking the future of learning: Assessing students' awareness and usage of AI tools. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(8), 1136–1144. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.8.2142>
- Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y., DigComp 2.2 (2022). *The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Wardat, Y., Tashtoush, M., Alali, R., & Jarrah, A. M. (2023). ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(7), 1-18. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13272>

Agradecimientos/Apoyos

Este trabajo es parte de la tesis doctoral de la primera autora. Esta tesis se enmarca en el Proyecto (ForInvEs 50-20) "Los condicionantes del cambio tecnológico en España, 1950-2020: formación e investigación", financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España y cofinanciado por la Unión Europea y por la Agencia Estatal de Investigación.

Apéndice

Actitudes y Conocimiento sobre Inteligencia Artificial de Estudiantes del Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

Actitudes y conocimiento sobre IA

Por favor califique su acuerdo con las siguientes preguntas:

1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Neutral,

4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo

1. La IA jugará un papel importante en la educación
2. Algunos perfiles profesionales en la educación serán reemplazados por IA durante mi vida
3. Entendiendo los principios computacionales básicos de la IA
4. Me siento cómodo con la terminología relacionada con la inteligencia artificial
5. Entiendo las limitaciones de la inteligencia artificial
6. La formación en inteligencia artificial será beneficiosa para mi carrera
7. Todos los estudiantes de educación deben recibir formación en inteligencia artificial
8. Al final de mi formación, tendré confianza en el uso de herramientas básicas de inteligencia artificial para la educación si fuese necesario
9. Al final de mi formación, tendré una mejor comprensión de los métodos utilizados para evaluar el rendimiento de los algoritmos de IA para la educación
10. En general, al final de mi formación, creo que tendré los conocimientos necesarios para trabajar habitualmente con IA en la educación

Formación previa sobre IA

Por favor responda sí o no a las siguientes preguntas:

11. He recibido formación en inteligencia artificial

Sí

No

12. Si recibió formación en IA, ¿de qué tipo ha sido esta formación?

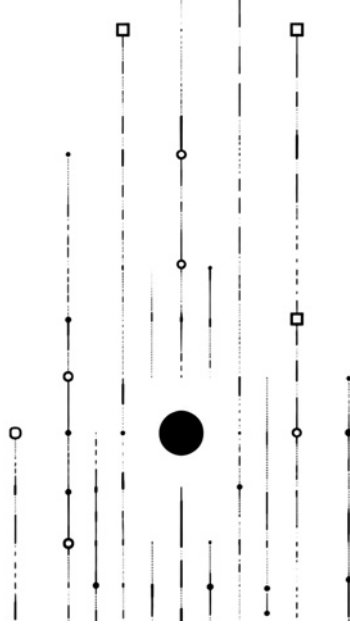
- Formación reglada como parte obligatoria de sus estudios
- Formación reglada como parte optativa de sus estudios
- Formación interna de la universidad como cursos de Formación Permanente
- Autoformación
- Otro: _____

13. Indique la duración de la formación en número de horas

- Entre 0 y 10 horas
- Entre 10 y 30 horas
- Más de 30 horas

14. Califique la utilidad de la formación que ha recibido

- 1 = Nada útil 2 = No muy útil 3 = Algo útil
4 = Muy útil 5 = Extremadamente útil



Integración de la Inteligencia Artificial como copiloto pedagógico en la Programación Curricular de Educación Física: una experiencia práctica

Integration of Artificial Intelligence
as a pedagogical co-pilot in Physical Education
Curriculum Programming: a practical experience

Alba González-Palomares
albagonpa@usal.es

Miguel Madruga
miguelmadruga@usal.es

María José Daniel
marijo@usal.es

Raúl Martínez
raul.martinez@usal.es

Josué Prieto-Prieto
josueprieto@usal.es

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE)

Resumen

La Inteligencia Artificial (IA) se ha consolidado como un recurso capaz de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en general y el de la Educación Física (EF) en particular, aunque su uso conlleva desafíos éticos críticos. En este sentido, la formación docente debe trascender el dominio instrumental para alcanzar una alfabetización digital que garantice la equidad, la veracidad y la coherencia normativa.

Este trabajo aborda una carencia estructural detectada en el Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MUPES) de la Universidad de Salamanca, específicamente la falta de una asignatura dedicada a la programación curricular en el área de EF. El objetivo es capacitar al futuro profesorado en el diseño de programaciones integrando la IA como copiloto pedagógico bajo una perspectiva crítica. La metodología se basa en una experiencia práctica de 16 horas, estructurada en talleres generativos y crítico-analíticos organizados en cuatro niveles: programación anual, situaciones de aprendizaje, sesiones y tareas.

Los resultados muestran una evolución del alumnado hacia el rol de "auditor pedagógico", logrando una transversalidad efectiva entre las asignaturas de la especialidad en EF. En conclusión, se manifiesta que el valor de la EF reside en el criterio humano, posicionando a la IA como una aliada estratégica siempre que se garantice la calidad, la equidad y la integración con el marco legislativo vigente.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, EDUCACIÓN FÍSICA, PROGRAMACIÓN CURRICULAR, ALFABETIZACIÓN DIGITAL, FORMACIÓN DE PROFESORADO

Abstract

Artificial Intelligence (AI) has established itself as a resource capable of transforming the teaching-learning process in general and Physical Education (PE) in particular, although its use entails critical ethical challenges. In this sense, teacher training must transcend instrumental mastery to achieve digital literacy that guarantees equity, accuracy and regulatory consistency.

This work addresses a structural deficiency detected in the Master's Degree in Compulsory Secondary Education and Baccalaureate, Vocational Training and Language Teaching (MUPES) at the University of Salamanca, specifically the lack of a subject dedicated to curriculum programming in the area of PE. The aim is to train future teachers in the design of programmes that integrate AI as a pedagogical co-pilot from a critical perspective. The methodology is based on 16 hours of practical experience, structured in generative and critical-analytical workshops organised into four levels: annual programming, learning situations, sessions and tasks.

The results show that students are evolving towards the role of 'pedagogical auditor', achieving effective cross-curricularity between the subjects of the PE specialisation. In conclusion, it is clear that the value of PE lies in human criteria, positioning AI as a strategic ally provided that quality, equity and integration with the current legislative framework are guaranteed.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, PHYSICAL EDUCATION, CURRICULUM PLANNING, DIGITAL LITERACY, TEACHER TRAINING

Con el desarrollo de las nuevas tecnologías en las últimas décadas, las universidades españolas han experimentado una transformación progresiva de sus modelos educativos. En los últimos años, la irrupción de la Inteligencia Artificial (IA) ha intensificado este proceso, introduciendo cambios significativos en los modos de enseñar y aprender. En el ámbito universitario, la IA se ha consolidado rápidamente como una herramienta de uso habitual tanto para profesorado como para estudiantes (Spivakovsky et al., 2023), configurándose como un elemento con potencial para redefinir prácticas pedagógicas.

Su incorporación a los procesos educativos conlleva beneficios y desafíos en relación con el desarrollo humano (Arias-Estero, 2025). Entre las oportunidades, la evidencia señala mejoras en el rendimiento académico, la motivación, la autorregulación del aprendizaje y la reducción del esfuerzo mental, sin efectos negativos sobre la autoeficacia del alumnado (Katona & Gyonyoru, 2025). Asimismo, para el profesorado supone una optimización del tiempo al agilizar la elaboración de contenidos, actividades y evaluaciones (Pagano, 2025), además de facilitar la creación de recursos multimedia que enriquecen la experiencia de aprendizaje, haciéndola más dinámica e interactiva (González et al., 2024). En este sentido, la IA puede concebirse como un “copiloto pedagógico” en los procesos de planificación y desarrollo curricular.

No obstante, su creciente presencia en los contextos educativos también ha generado preocupación, especialmente en relación con posibles usos inadecuados o fraudulentos. Estas prácticas pueden afectar al aprendizaje al comprometer el desarrollo de la capacidad crítica necesaria para valorar contenidos (Gerlich, 2025). La literatura científica ha comenzado, por ello, a analizar tanto los riesgos asociados a su utilización como las estrategias orientadas a promover un uso ético y responsable (Fahimirad & Kotamjani, 2018). Cuestiones como la autoría, el plagio, la protección de datos o la reproducción de sesgos algorítmicos se han convertido en ejes centrales del debate educativo actual.

Además, no debe olvidarse que se trata de una herramienta que puede presentar errores, por lo que su utilización para el aprendizaje de conceptos fundamentales podría, en determinados casos, afectar en el adecuado aprendizaje de los conocimientos del alumnado (Rybinski & Kopciuszewska, 2021). De esta forma, como señalan Sparrow & Flenady (2025), podría darse una situación paradójica, en la medida en la que cuánto más use el estudiantado esta herramienta durante su proceso de aprendizaje, menor conocimiento alcanzará para poder valorar su veracidad. Aceptar sin cuestionamiento la información generada puede dificultar el pensamiento crítico y la capacidad para contrastar fuentes diversas (Rybinski & Kopciuszewska, 2021).

Otro de los aspectos que deben abordarse es la rápida irrupción que la IA ha tenido en la vida académica. Esta se asocia, en muchos casos, con una falta de formación del profesorado para su uso, aspecto que también constituye un motivo de preocupación (Lérias et al., 2024). En este escenario, la Competencia Digital Docente (CDD) adquiere una nueva dimensión hasta entonces no planteada. Más allá de un dominio instrumental, los docentes necesitan comprender su funcionamiento, identificar sus limitaciones e integrar nuevos procesos de enseñanza acordes con sus posibilidades y condicionantes. En esta línea, Pagano (2025) señala la importancia de que tanto docentes como estudiantes desarrollen las habilidades que les permitan explorar nuevos horizontes del conocimiento. Así, se hace imprescindible una formación específica del profesorado orientada a la transformación del paradigma educativo, que posibilite el diseño de estrategias y actividades basadas en una interacción auténtica y crítica con la IA. De este modo, esta tecnología puede convertirse en un recurso para el desarrollo de competencias clave del siglo XXI, como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la alfabetización digital.

Estas cuestiones adquieren, si cabe, una relevancia aún mayor en el ámbito universitario, especialmente en los contextos de formación inicial del profesorado. Los actuales estudiantes, futuros docentes, necesitan desarrollar una sólida alfabetización en IA, promover un uso ético y responsable de estas herramientas y adoptar una actitud crítica ante los resultados que generan.

Hacia una “PedagogIA” de la EF: la IA como asistente crítico y estratégico

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la EF ha experimentado una evolución considerable durante los últimos años, pasando de modelos eminentemente pragmáticos e higienistas a enfoques pedagógicos centrados principalmente en el desarrollo competencial y la alfabetización motriz. Esta transformación pedagógica unida al desarrollo de la tecnología educativa y, más concretamente, a la irrupción y progreso de la IA, invitan al sistema educativo a reflexionar sobre la relación entre cuerpo, movimiento y tecnología.

Bajo el marco normativo actual (Ley Orgánica 3/2020, 2020), el profesorado se enfrenta a diferentes retos complejos como por ejemplo la creciente diversidad en el aula o la necesidad de individualización de la enseñanza (Bertills et al., 2019; Ponce et al., 2025). Por ello, resulta fundamental integrar los sistemas basados en la IA en los escenarios educativos en los que se utiliza el movimiento como elemento para el aprendizaje, sin que ello derive en una visión reduccionista del aprendiz, restringiéndolo a un conjunto de indicadores cuantitativos y desatendiendo dimensiones afectivas, sociales y culturales esenciales. En esta línea, resulta fundamental comprender que el uso de la IA no implica sustituir el rol docente por sistemas algorítmicos, sino aprovechar su potencial para fortalecer la práctica profesional y enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje (Ahn & Lim, 2025).

Pese a encontrarse aún en una fase completamente embrionaria y con escasez de evidencia científica específica, la integración de la IA en la pedagogía de la EF presenta un notable potencial transformador a través de diferentes vertientes estratégicas. La IA generativa facilita la creación de recursos personalizados; los algoritmos de aprendizaje permiten analizar con mayor precisión el progreso motor; la IA analítica favorece el análisis de datos, lo cual genera

nuevas posibilidades para la evaluación formativa y la retroalimentación adaptativa. Por último, la IA predictiva, permite la modelización y anticipación de patrones de desempeño. Todo ello debe ponerse al servicio de la enseñanza-aprendizaje de la EF contemporánea, cuyos principios se basan en la alfabetización motriz, promoviendo una enseñanza de calidad, inclusiva y con un enfoque competencial (Bofill et al., 2025).

La IA, gracias a sus capacidades de razonamiento, aprendizaje y resolución de problemas, presenta una amplia amalgama de posibilidades que como profesorado nos permiten afrontar estos retos pedagógicos con mejor competencia (Sánchez, 2023):

Facilita la *planificación docente y la creación de recursos didácticos* adaptados al contexto y en diversos formatos, actuando como asistente de diseño curricular. También promueve la *inclusión y la personalización del aprendizaje* al mejorar la accesibilidad y permitir la adaptación de tareas según las necesidades de cada estudiante. En el ámbito de la evaluación, la IA posibilita la *creación de instrumentos* formativos y ofrece *retroalimentación individualizada*, incluso en tiempo real, mediante tecnologías que favorecen la autonomía del alumnado. La analítica de datos permite *identificar patrones de aprendizaje, detectar dificultades tempranas y ajustar la práctica motriz*. Además, las herramientas interactivas incrementan la *motivación y mejoran la experiencia de aprendizaje*, mientras que la automatización de tareas *libera tiempo docente para la atención personalizada*. Finalmente, la IA constituye un recurso valioso para el *desarrollo profesional del profesorado*, facilitando acceso a información actualizada y orientaciones pedagógicas.

Por el contrario, la integración de la IA en la EF plantea una serie de desafíos multidimensionales que exigen una respuesta ética y pedagógica firme, como por ejemplo la preservación de la esencia humana y profesional; el equilibrio entre tecnología y motricidad; la seguridad y privacidad de datos, así como la reducción del sesgo algorítmico. Por ello, el uso de la IA en la EF se debe consolidar como un asistente crítico que optimice nuestra labor educativa, lo que requiere indiscutiblemente alfabetización digital ética que reivindique al docente como un auditor pedagógico indispensable para garantizar la equidad, la veracidad y la coherencia normativa.

Experiencia práctica

La experiencia práctica que aquí se expone responde a una debilidad estructural en la especialidad de EF del Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MUPES) de la Universidad de Salamanca. Dicha carencia se manifiesta en la inexistencia de una materia dedicada exclusivamente a la programación curricular, vacío que esta propuesta pretende cubrir incorporando la IA como copiloto pedagógico.

El objetivo fue realizar una programación curricular en EF integrando en la propuesta la IA como un copiloto pedagógico bajo un prisma ético y crítico, y no como un simple “generador de textos”. Con este enfoque, además de enseñar a programar, se fomenta la alfabetización digital del futuro profesorado de la especialidad. La propuesta se ha llevado a cabo de forma transversal en cuatro asignaturas de la especialidad: Contenidos, Didáctica e Historia correspondientes al primer bloque de la especialidad (noviembre/enero) y Metodología del segundo bloque (febrero/marzo).

Para garantizar una alfabetización digital efectiva, se programó un diseño metodológico basado en dos talleres complementarios de dos horas de duración cada uno dentro de cada nivel de programación/asignatura, sumando un total de 16 horas de formación específica en IA aplicada. La estructura establecida fue la siguiente:

- *Taller Generativo (GenIA)*: Centrado en la ingeniería de prompts y la creación de borradores iniciales mediante IA.
- *Taller Crítico-Ético (Crítico)*. Enfocado en la revisión, curación humana y adaptación al contexto real.

Nivel/Fecha	8-12 dic	15-19 dic	12-16 ene	19-23 ene	2-6 feb	9-13 feb
Nivel 1 (Contenidos)	Taller 1 (Crítico)	Taller 2 (GenIA)				
Nivel 2 (Didáctica)		Taller 3 (GenIA)	Taller 4 (Crítico)			
Nivel 3 (Historia)			Taller 5 (GenIA)	Taller 6 (Crítico)		
Nivel 4 (Metodología)					Taller 7 (GenIA)	Taller 8 (Crítico)

En cuanto a la implementación de la propuesta, se estructuró de forma progresiva en cuatro niveles de programación, desde la visión macro (programación anual) hasta la micro (tarea de aprendizaje), adaptando la temporalización al calendario académico del MUPES (tabla en página anterior).

A continuación, se detallan cada uno de los niveles de programación con los objetivos y los talleres desarrollados:

NIVEL 1: Programación Anual (Contenidos)

Este nivel de programación tuvo como objetivo capacitar al alumnado para analizar críticamente los contenidos curriculares de un curso y diseñar una secuencia anual de Situaciones de Aprendizaje (SSdA). Los dos talleres desarrollados fueron los siguientes:

Taller 1: Enfoque crítico-generativo (Docente como Intérprete del Currículo)

Objetivo	Analizar los saberes básicos/contenidos del currículo de un curso, desde 1º ESO hasta 1º Bachillerato, para detectar desequilibrios, lagunas y problemas de viabilidad
Tarea	<p>Organizados en grupos de 3 y una pareja, se asignó a los y las estudiantes un curso mediante sorteo. Sobre este, realizaron una auditoría de los contenidos legislativos bajo cuatro ejes vertebradores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equilibrio y coherencia interna: Análisis de la consistencia y el peso entre bloques de contenidos. 2. Inclusión y equidad: Evaluación de la representatividad, accesibilidad y barreras motrices o sociales. 3. Actualización científica y social: Relevancia de los saberes en el siglo XXI (salud integral, sedentarismo digital, propuestas innovadoras...). 4. Viabilidad contextual: Adecuación de la legislación a las instalaciones, tiempos y materiales reales de un centro. <p>Para cada eje, el alumnado argumentó una debilidad y una implicación para su futura planificación. Tras un debate reflexivo inicial para consensuar sus hallazgos, solicitaron a la IA —mediante prompts específicos— que identificara debilidades y líneas estratégicas sobre el mismo curso. Finalmente, los grupos debatieron y criticaron la respuesta de la IA frente a su propio análisis para obtener las tres debilidades y las tres líneas estratégicas de actuación que utilizarían en su propuesta anual</p>
Producto	Auditoría curricular sintética que identifica tres debilidades clave y tres líneas estratégicas de actuación para el curso asignado

Taller 2: Enfoque generativo-crítico (La IA como Copiloto Creativo)

Objetivo	Diseñar una planificación anual definitiva de 10 SSdA, utilizando la IA para operativizar las líneas estratégicas detectadas
Tarea	Tras la auditoría previa, los grupos interactúan con la IA para generar una propuesta inicial de 10 SSdA. A partir de la respuesta generada, realizaron un análisis crítico para verificar si la propuesta corregía las debilidades detectadas en el Taller 1, si mantenía el equilibrio de contenidos y si resultaba viable en el contexto específico de Castilla y León. Basándose en este análisis, ajustaron y validaron la planificación final
Producto	Cuadro de temporalización anual de 10 SSdA, especificando para cada una: título, trimestre, saberes básicos/contenidos asociados y una breve justificación vinculada con la auditoría. Este resultado sirvió como base para el Nivel 2 de la propuesta desarrollada en la asignatura de Didáctica

NIVEL 2: Situación de Aprendizaje (Didáctica)

Taller 3: Enfoque generativo-crítico (La IA como asistente curricular)

Objetivo	Analizar el potencial de la IA como elemento fundamental del desarrollo de SdA y los elementos curriculares que la componen
Tarea	<p>La implementación del taller comenzó con un debate reflexivo sobre el uso ético de la IA como asistente curricular para la creación de SdA. El alumnado consensuó que, si bien la IA actúa como una guía eficaz en el proceso de creación, la práctica docente debe garantizar siempre un compromiso motor elevado en el aula. Asimismo, se estableció la necesidad imperativa de realizar una auditoría humana posterior para asegurar que los elementos curriculares generados por la IA están perfectamente definidos y acordes a la normativa vigente.</p> <p>A partir de los grupos creados en la asignatura de Contenidos, el alumnado desarrolló varias tareas de diseño y creación relacionadas con los principales elementos curriculares que conforman una SdA, utilizando la IA como herramienta de análisis. La tarea 1 consistió en hacer un análisis curricular y definir el contexto de desarrollo de la SdA.</p> <p>La tarea 2 se basó en definir el reto de la SdA a desarrollar, así como el producto final que el alumnado iba a obtener de la misma.</p> <p>La tarea 3 tuvo como objetivo diseñar la secuencia de actividades o acciones de aprendizaje de la SdA buscando una progresión coherente, realista y alineada con el reto y producto final previamente definidos.</p> <p>La tarea 4 constó en diseñar un sistema de evaluación coherente con la SdA planteada, alineado con los criterios de evaluación de la LOMLOE y basado en un enfoque formativo</p>
Producto	De este taller se obtuvieron dos productos principales: a) Relevancia y consenso sobre uso adecuado y ético de la IA en el desarrollo de SdA, y b) Secuencia completa de una SdA con los elementos curriculares relevantes para su desarrollo en el aula

Taller 4: Enfoque crítico-analítico (La IA como copiloto creativo)

Objetivo	Analizar desde una perspectiva crítica la aplicación de la IA en el desarrollo de los elementos curriculares de una SdA
----------	---

Tarea	<p>Este taller presentó diferentes tareas, cada una de ellas relacionada con las cuatro desarrolladas en el taller anterior.</p> <p>La tarea 1 consistió en detectar qué aportaciones puede hacer la IA para la identificación de los elementos curriculares y para la definición del contexto educativo donde se va a llevar a cabo la SdA.</p> <p>La tarea 2 tuvo como objetivo reflexionar sobre las aportaciones que puede hacer la IA para la definición del reto y producto final de la SdA.</p> <p>La tarea 3 buscó conocer y reflexionar sobre el papel que puede jugar la IA en el desarrollo de las acciones de aprendizaje y la temporalización de una SdA.</p> <p>La tarea 4 se basó en analizar de forma crítica el uso de la IA como elemento de apoyo para el desarrollo de la evaluación de la SdA</p>
-------	--

Producto	<p>De este taller se obtuvieron varios productos principales:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Reflexión grupal por escrito: La IA es un elemento de apoyo para identificar los elementos curriculares, pero el contexto y el desarrollo de esos elementos corresponden principalmente al docente y a su creatividad.2. Análisis reflexivo por escrito: La IA contribuye a definir el reto y producto final, aunque en ocasiones no son bien definidos debido al déficit de conocimiento de ingeniería de prompts.3. Respuesta reflexiva por escrito: La IA genera ideas de cómo integrar la seguridad en las actividades y favorece la progresión pedagógica en la secuencia de actividades, así como genera ideas adecuadas para las posibles adaptaciones curriculares.4. Reflexión grupal por escrito: La IA favorece la creación del sistema de evaluación, y el diseño de instrumentos, pero la aplicación correcta y pedagógica de los mismos depende del docente.
----------	--

NIVEL 3: Sesión (Historia)

Este nivel de programación tuvo como objetivo capacitar al alumnado para crear las sesiones que conforman la SdA.

Taller 5: Enfoque generativo-crítico (La IA como Copiloto Creativo)

Objetivo	Diseñar una sesión que rescate y adapte prácticas motrices históricas, fomentando la comprensión cultural y la actividad física inclusiva
Tarea	Organizados en parejas, a cada una se le asignó un periodo histórico relevante (Grecia, Roma, Edad Media, Renacimiento, etc...) en la evolución de la Educación Física. El trabajo no se centró únicamente en generar una respuesta, sino en ir diseñando y mejorando el trabajo inicial de manera progresiva para conseguir una propuesta didáctica sólida. Este proceso permitió a los estudiantes comprender que el resultado final depende de la concreción y de la intención pedagógica con la que se formule el prompt. Esta sesión debía priorizar e integrar: <ul style="list-style-type: none"> - La inclusión a través de los principios del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) para ofrecer diferentes maneras de participación, proporcionar distintas representaciones y permitir formas de acción variadas. - La gamificación como parte de la metodología, utilizando retos colectivos, misiones, narrativa temática...
Producto	Borrador estructurado de la sesión en función del contexto histórico asignado, aplicando metodologías activas desde una perspectiva inclusiva y contextualizada

Taller 6: Enfoque crítico-analítico (Docente como Intérprete del Currículo)

Objetivo	Asumir un rol docente como intérprete activo para realizar un análisis crítico del currículo y de las propuestas generadas por IA
Tarea	Por parejas, el alumnado revisó de forma crítica la sesión diseñada con ayuda de la IA. En este sentido, tuvieron que verificar la rigurosidad histórica de los contenidos, evaluar la coherencia pedagógica de las sesiones generadas, contrastar la alineación con la LOMLOE, adaptar la propuesta al contexto (centro, grupo...) y detectar posibles errores, sesgos o anacronismos
Producto	Informe final de revisión crítica indicando: <ul style="list-style-type: none"> - Correcciones históricas o conceptuales - Propuestas para mejorar la metodología - Ajustes para favorecer la inclusión - Sugerencias para mejorar la alineación con el currículo

NIVEL 4: Tarea de Aprendizaje (Metodología)

Este nivel de programación tuvo como objetivo capacitar al alumnado para diseñar las tareas, centrando el foco en la operatividad de los modelos pedagógicos dentro de las sesiones.

Taller 7: Enfoque generativo (La IA como Copiloto Creativo)

Objetivo	Generar tareas motrices que cumplan los elementos teóricos para ser consideradas
Tarea	Durante el taller se abordó el origen y los fundamentos teóricos del enfoque cooperativo. A partir de este marco teórico, se delimitaron cuatro criterios esenciales que una tarea debe cumplir para ser considerada cooperativa en el contexto educativo: (1) ausencia de oposición entre los participantes, (2) interdependencia positiva de metas, (3) participación equitativa y (4) igualdad de oportunidades de éxito motriz. Se expusieron y analizaron diversos ejemplos de actividades, que fueron discutidos colectivamente por el alumnado con la mediación del docente, con el objetivo de identificar la presencia o ausencia de dichos elementos. Posteriormente, mediante el uso de un sistema de IA se diseñaron tareas cooperativas. Para ello, se formularon dos tipos de prompts diferenciados (instrucciones textuales dirigidas al modelo). En el primer caso, se solicitó al sistema la generación de una tarea cooperativa vinculada a un contenido seleccionado libremente por cada estudiante, sin especificar criterios teóricos adicionales. En el segundo caso, se realizó la misma solicitud, pero incorporando explícitamente en el prompt la exigencia de que la tarea cumpliera los cuatro requisitos teóricos previamente establecidos
Producto	Desarrollo de dos tareas cooperativas

Taller 8: Enfoque crítico-analítico (El docente como Auditor Pedagógico)

Objetivo	Analizar en qué medida las tareas generadas por la IA incorporan los elementos teóricos propios del aprendizaje cooperativo y examinar las variaciones producidas en función del tipo de prompt empleado
Tarea	En parejas, se analizaron las tareas generadas por la IA. Para ello, en primer lugar, se diseñó una tabla que recogió los criterios esenciales que debía cumplir una tarea para ser considerada cooperativa. A partir de una escala verbal, se valoró en qué medida cada criterio se cumplía totalmente, parcialmente o no se cumplía. Posteriormente, se elaboró un informe cualitativo en el que se justificó la valoración otorgada en cada uno de los indicadores. Finalmente, se llevó a cabo un análisis comparativo de ambas tareas en función de los prompts utilizados, con el fin de identificar posibles diferencias derivadas del tipo de instrucción proporcionada a la herramienta
Producto	Informe analítico-crítico sobre el grado de veracidad y adecuación teórica de las tareas generadas por la IA, en función de criterios conceptuales previamente definidos

Conclusiones y Prospectiva del proyecto

En este apartado final, se presenta una valoración de la propuesta implementada, las conclusiones generales extraídas tras la intervención en las distintas asignaturas y, finalmente, un conjunto de líneas de mejora para su aplicación en futuros cursos académicos.

1. Valoración de la propuesta

La propuesta se valora como altamente satisfactoria y transformadora. Su principal éxito radica en que esta experiencia basada en la integración de la IA de forma transversal le ha permitido al alumnado evolucionar desde una visión polarizada del uso de la IA —entre el escepticismo y el ahorro simplista de tiempo— hacia una postura de “copiloto crítico”. Algunos resultados han sido los siguientes:

- *Transversalidad efectiva*: El hecho de que el alumnado haya trabajado la IA desde la planificación curricular (Contenidos), la ética (Didáctica), la transferencia histórica (Historia) y la validación teórica (Metodología) ha permitido una visión 360° de la CDD.
- *Evolución del rol docente*: Se ha logrado que los futuros y las futuras docentes en EF pasen de ser usuarios pasivos a “auditores pedagógicos” de la IA. La capacidad de utilizar la IA como un “copiloto crítico” ha reforzado la identidad profesional, especialmente al constatar que la IA puede fallar en aspectos técnicos específicos como la detección de desequilibrios en los contenidos, la coherencia entre los elementos curriculares y su desarrollo, el ajuste al periodo histórico o los criterios del aprendizaje cooperativo.
- *Humanización de la tecnología*: En una asignatura de marcado carácter vivencial como la EF, la propuesta ha servido para blindar lo irremplazable: el criterio docente y la interacción humana directa.

2. Conclusión final

La conclusión principal del proyecto es que el valor de la EF en la era digital no reside en la herramienta tecnológica, sino en el criterio humano que la dirige. Se ha evidenciado que un uso de calidad de la IA depende tanto de la formulación

adecuada de los *prompts* como de la interpretación crítica y justificación posterior de las respuestas.

La IA se consolida como una aliada estratégica capaz de optimizar la carga docente y potenciar la creatividad en el diseño de SSdA. No obstante, a través de esta propuesta, el alumnado no solo ha utilizado la IA como herramienta, sino que ha aplicado la alfabetización digital y ha tenido que interpretar el currículo con rigor para transitar con éxito desde la norma hasta la práctica docente. El núcleo de nuestra profesión —la gestión emocional, la seguridad física y prevención de riesgos en las aulas, así como la interacción humana y el movimiento como elemento para el aprendizaje— permanece como un elemento irremplazable que la tecnología no debe, ni puede sustituir. En definitiva, el proceso ha puesto en marcha el pensamiento crítico del futuro profesorado de EF y ha reforzado su competencia profesional, reivindicando el rol del docente como auditor pedagógico crítico, cuya intervención es indispensable para garantizar la equidad, la veracidad y la coherencia con el marco normativo vigente.

3. Propuestas de mejora

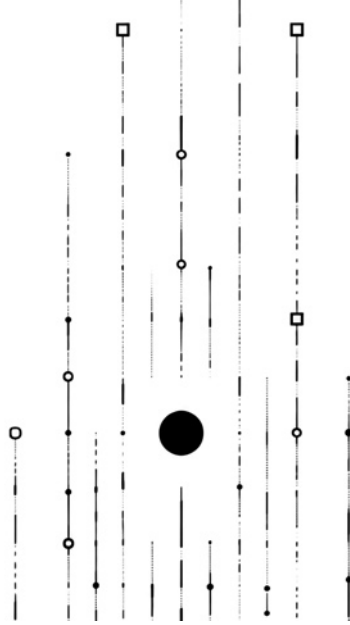
A pesar del éxito, la experiencia ha revelado propuestas de mejora a implementar en futuros cursos académicos:

- *Alfabetización en Ingeniería de Prompts*: Se detectó que, aunque el alumnado usa la IA, no domina la formulación técnica de instrucciones. Es necesario incluir un módulo previo sobre ingeniería de prompts (contexto, rol, tarea y restricciones) para mejorar la precisión de los borradores iniciales.
- *Enfoque en el "rol crítico docente"*: Profundizar en estrategias para evitar que el alumnado acepte outputs "bien redactados", pero pedagógicamente vacíos o incoherentes con la LOMLOE.
- *Banco de Auditoría Transversal*: Crear un repositorio compartido donde los y las estudiantes puedan documentar los errores y sesgos detectados en la IA, fomentando una base de datos de "contra-ejemplos" para el análisis crítico.
- *Evaluación del proceso*: Priorizar evidencias de aprendizaje donde el alumnado deba justificar sus decisiones y demostrar la aplicación práctica de los conocimientos generados con apoyo de la IA.

Bibliografía

- Ahn, D., & Lim, H. (2025). Exploring K-12 physical education teachers' perspectives on opportunities and challenges of AI integration through ideation workshops. En *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–15). <https://doi.org/10.1145/3706598.3713646>
- Arias-Estero, J. L. (2025). Integración de la inteligencia artificial y el aula invertida en la formación inicial del profesorado (de Educación Física). En R. Martínez-Roig, V. González-Calatayud & A. Palacios-Rodríguez (Eds.), *Aportaciones desde la transformación digital hacia la investigación y la innovación educativas* (pp- 3-14). Octaedro Editorial.
- Bertills, K., Granlund, M., & Augustine, L. (2019). Inclusive Teaching Skills and Student Engagement in Physical Education. *Front. Educ.*, 4(74). <https://doi.org/10.3389/educ.2019.00074>
- Bofill, J., Pla-Campas, G., & Sebastiani, E. M. (2025). Is Artificial Intelligence an educational resource in Physical Education? A Systematic Review. *Apunts Educación Física y Deportes*, 160, 1-9. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2025/2\).160.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2025/2).160.01)
- Fahimirad, M., & Kotamjani, S. S. (2018). A review on application of artificial intelligence in teaching and learning in educational contexts. *International Journal of Learning and Development*, 8(4), 106-118. <https://doi.org/10.5296/ijld.v8i4.14057>
- Gerlich, M. (2025). AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. *Societies*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- González, A., Portillo, J., & Zangara, M. A. (2024). La inteligencia artificial generativa en la enseñanza media: Propuesta de formación de docentes. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (37), 78–88. <https://doi.org/10.24215/18509959.37.e7>
- Javaid M., Haleem A., Singh R.P., Khan S., & Khan IH. (2023). Unlocking the opportunities through ChatGPT Tool towards ameliorating the education system. *Benchmark Trans Benchmarks Stand Eval.*, 3(2), 100115. <https://doi.org/10.1016/j.tbench.2023.100115>
- Katona, J., & Gyonyoru, K. I. K. (2025). Integrating AI-based adaptive learning into the flipped classroom model to enhance engagement and learning outcomes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100392. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100392>
- Lérias, E., Guerra, C., & Ferreira, P. (2024). Literacy in artificial intelligence as a challenge for teaching in higher education: A case study at portalegre polytechnic university. *Information*, 15(4), 205. <https://doi.org/10.3390/info15040205>

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 30 de diciembre de 2020, núm. 340, p. 122868. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3/con>
- Pagano, C. M. (2025). Inteligencia artificial generativa (IAG) aplicada a la formación del profesorado de Educación Inicial. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (43). <https://orcid.org/0000-0002-6636-1795>
- Ponce, R., Serrano, A., & Beut, J. A. (2025). *El profesorado de Educación Primaria. Retos y desafíos en la escuela del siglo XXI*. Narcea Ediciones.
- Ramírez, E., Vázquez, M., & Luna, T., (2025). Uso de Inteligencia Artificial para Adaptar el Aprendizaje en Contextos Universitarios: Retos, Ventajas y Efectos en la Optimización del Desempeño Académico. *Reincisol*, 4(7), 4636-4659. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)4636-4659_](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)4636-4659_)
- Rybinski, K., & Kopciuszewska, E. (2021). Will artificial intelligence revolutionise the student evaluation of teaching? A big data study of 1.6 million student reviews. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 46(7), 1127-1139. <https://doi.org/10.1080/02602938.2020.1844866>
- Sánchez, M. del M. (2023). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado. *EDUCAR*, 60(1), 33–47. https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810_
- Sparrow, R., & Flenady, G. (2025). Bullshit universities: The future of automated education. *AI & Society*, 40, 5285-5296. <https://doi.org/10.1007/s00146-025-02340-8>
- Spivakovsky, O. V., Omelchuk, S. A., Kobets, V. V., Valko, N. V., & Malchykova, D. S. (2023). Institutional policies on artificial intelligence in university learning, teaching and research. *Information Technologies and Learning Tools*, 97(5), 181. <https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5395>



Propuesta de sensibilización para el uso responsable de la IA en la formación del profesorado de alemán como lengua extranjera

Proposal to raise awareness of the responsible use
of AI in the training of teachers of German
as a foreign language

María Egido Vicente

Facultad de Filología
mariaegido@usal.es

Manuel Aragón Ruiz-Roso

Facultad de Filología
maragon@usal.es

Resumen

El presente trabajo propone el diseño de una acción formativa orientada a la sensibilización de futuros docentes de alemán como lengua extranjera acerca del uso crítico y responsable de la IA. En primer lugar, se plantea una reflexión introductoria sobre las potencialidades y limitaciones de estas herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras, atendiendo tanto a sus beneficios como a sus riesgos, entre ellos, el sesgo algorítmico. Partiendo de esta premisa y en el marco del Máster en Profesorado, se desarrolla una propuesta formativa a partir de un supuesto práctico en torno al concepto de "familia" como reflejo de la sociedad alemana contemporánea. El objetivo principal es promover en el estudiantado una conciencia sólida sobre las implicaciones éticas y pedagógicas de la integración de la IA en el aula de alemán como lengua extranjera y, especialmente, en el diseño de recursos y materiales didácticos. Asimismo, se subraya la importancia del docente como agente mediador, capaz de guiar, contextualizar y dar sentido al uso de estas herramientas desde la reflexión y el aprendizaje significativo.

ALEMÁN COMO LENGUA EXTRANJERA, FORMACIÓN DEL PROFESORADO, EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA, INTELIGENCIA ARTIFICIAL, SESGO ALGORÍTMICO

Abstract

This paper proposes the design of a training initiative aimed at raising awareness among future teachers of German as a foreign language regarding the critical and responsible use of artificial intelligence. First, an introductory reflection is offered on the potential and limitations of these digital tools in the foreign language teaching and learning process, addressing both their benefits and their risks, including algorithmic bias. Building on this premise and within the framework of the Master's Degree in Teacher Training, a pedagogical proposal is developed based on a practical case study focused on the concept of "family" as a reflection of contemporary German society. The main objective is to foster in students a solid awareness of the ethical and pedagogical implications of integrating AI into the German as a foreign language classroom, particularly in the design of teaching resources and materials. Furthermore, the importance of the teacher is emphasized as a mediating agent, capable of guiding, contextualizing, and giving meaning to the use of these tools through reflection and meaningful learning.

GERMAN AS A FOREIGN LANGUAGE, TEACHER TRAINING, COMPULSORY SECONDARY EDUCATION, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, ALGORITHMIC BIAS

En la última década, la popularización de herramientas como ChatGPT ha favorecido la democratización de las tecnologías de inteligencia artificial generativa (IAGen) en diferentes ámbitos de la sociedad. En este contexto, el sistema educativo se erige como un instrumento clave para entender y afrontar las nuevas demandas sociales derivadas de este fenómeno en expansión, aunque el ritmo vertiginoso del desarrollo tecnológico dificulta en muchos casos su adecuada integración y adaptación en los procesos educativos y prácticas docentes (Grassini, 2023; Hwang y Chen, 2023).

Esta situación genera en parte del profesorado universitario la percepción de llegar tarde a las dinámicas tecnológicas de la sociedad contemporánea. Con frecuencia, el estudiantado muestra una mayor familiaridad con el uso cotidiano de herramientas digitales, que, después, extienden a lo académico. Este hecho parece reforzar esa sensación de desfase entre las competencias digitales del alumnado y la capacidad institucional para incorporar y adaptar esas tecnologías de forma pedagógicamente coherente y estructurada.

Esta percepción de desventaja, extensible al desarrollo general de las competencias digitales del profesorado, aunque multifactorial, parece verse acentuada por la brecha generacional y, sobre todo, por la ausencia de procesos formativos eficaces, que, además de proporcionar recursos, ofrezcan un acompañamiento tecno-pedagógico sostenido en el tiempo (Mora-Cantalops et al. 2022). En ocasiones, esta situación puede derivar en actitudes de resistencia, negación y rechazo hacia determinadas innovaciones tecnológicas, incluso

cuando se reconoce su potencial —la IA es un buen ejemplo— (Carranza Alcántar et al., 2024; Mosquera-Gende y Canut Delgado, 2025). Entre las preocupaciones recurrentes, además del desafío de la protección de datos personales, se encuentran la degradación o “desprofesionalización” del docente y el plagio y fraude académico, esto último estrechamente relacionado con los procesos de evaluación (Hernández-Rodríguez, 2025). La pregunta que en este caso deberíamos plantearnos es si es posible que los procesos educativos y, en concreto, nuestra actividad como docentes pueda desarrollarse al margen de la IA.

No es la primera vez que el desarrollo tecnológico supone un reto para las instituciones educativas. El acceso y uso generalizado de Internet en el ámbito universitario desde comienzos del nuevo milenio ya supuso un cambio de paradigma, precedido, en sus inicios, por una desconfianza generalizada por buena parte del profesorado, abanderado entonces de la “guerra” contra Wikipedia y el “copia y pega”. En la actualidad, las universidades españolas participan abiertamente de la transformación digital que demanda la sociedad, especialmente tras la COVID-19, y han naturalizado la incorporación y uso de esta herramienta al proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, tal y como señala Hernández-Rodríguez (2025: 3), en el caso de la IA “la metáfora de *incorporar una herramienta* se queda corta”. Su llegada supone una alteración “de las condiciones mismas de producción, circulación y verificación del conocimiento”, de manera que “la escuela”, y por extensión también las universidades, —“tradicionalmente organizada[s] para gestionar escasez informativa y estandarizar procesos— se enfrenta[n] ahora a la abundancia generativa y la personalización”. Este nuevo entorno hace necesario un replanteamiento de nuestro rol docente como mediador o agente estructurador del aprendizaje. Para ello, es fundamental una formación específica que promueva un buen conocimiento y entendimiento de las tecnologías y así el desarrollo de competencias digitales acordes con las exigencias pedagógicas de la enseñanza superior en este nuevo contexto.

Además de iniciativas institucionales, como por ejemplo, la organización de cursos de formación para docentes y la elaboración de guías de buenas prácticas y recomendaciones sobre el uso de la IA por parte de universidades y otras instituciones como el INTEF (2024), la Comisión Europea (2022), la UNESCO (2024) o la CRUE (Cruz Argudo et al. 2024), sería relevante plantearse a nivel individual cómo integrar dinámicas en el marco de nuestras asignaturas, en este caso del Máster en Profesorado, para reflexionar sobre el uso responsable de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras.

IA y lenguas extranjeras: juntas, pero no revueltas

Actualmente existe una amplia oferta de productos que se basan en la tecnología de los *Large Language Models* (LLM) para el aprendizaje de lenguas extranjeras. Junto a herramientas multifuncionales como ChatGPT, Copilot o Gemini, otras como DeepL Write, Duolingo Max, TalkPal o QuillBot están especialmente diseñadas para el entrenamiento y automatización de las actividades de lengua en todas sus formas a través de funciones específicas como la traducción automática, simuladores de conversación o la asistencia de redacción y corrección de textos. También existen un gran número de aplicaciones orientadas a los docentes como Mizou, que permiten, por ejemplo, la creación de chatbots educativos para diferentes materias.

Al igual que sucede en otros ámbitos de conocimiento, el desarrollo de estas aplicaciones está transformando a gran velocidad el proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras en el contexto universitario, así como los perfiles laborales asociados tradicionalmente a las titulaciones del campo de la filología y la traducción e interpretación (Ortiz Jiménez, 2023).

Fuera de un entorno de inmersión lingüística, el uso de estas herramientas puede ser muy ventajoso para el proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras —en el caso que aquí nos ocupa, del alemán—. A diferencia del inglés, presente en muchos ámbitos de la vida cultural y social de nuestros estudiantes, el contacto con la lengua alemana fuera del aula es mucho más limitado. En este contexto formativo tener la posibilidad de simular tareas conversacionales a tiempo real en diferentes situaciones o recibir un *feedback* instantáneo a una producción escrita acorde con las necesidades lingüísticas del aprendiente (nivel de lengua, registro, género textual, etc.) puede suponer, sin duda, una buena estrategia de aprendizaje. En este sentido, la minimización del filtro afectivo que se produce al generar entornos de aprendizaje inmersivos como fase previa a una interacción comunicativa real puede tener efectos positivos en la autoconfianza y motivación de los aprendientes, fomentando además la autonomía en el aprendizaje (Satar y Özdener, 2008; Fryer et al., 2017 y Ortiz Jiménez, 2023).

En el ámbito DaF (*Deutsch als Fremdsprache*) son numerosos los estudios que exploran las posibilidades de la IA como estrategia para el desarrollo de las diferentes destrezas lingüísticas (Hartmann, 2024; Lowin Krop, 2025; Katanek y Suñer, 2025). Quizás sea pronto para valorar su impacto a largo plazo,

pero parece evidente que el uso de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras presenta un claro efecto catalizador en campos como la corrección gramatical, la práctica conversacional simulada y la producción escrita. Sin embargo, estos avances aparecen de la mano de riesgos como la dependencia cognitiva, sesgos algorítmicos, así como la generación de contenidos planos u homogéneos, carentes del componente sociocultural y pragmático inherente a los procesos comunicativos y fundamental para el aprendizaje de una lengua extranjera (Karmazina, 2025; Kasneci et al. 2023; Vaccino-Salvadore, 2023).

Partiendo de esta premisa, el objetivo de la presente contribución es proponer una acción formativa de carácter introductorio que promueva una comprensión crítica sobre el impacto de la IA en la práctica profesional de futuros docentes de alemán como lengua extranjera. Para ello, a partir de un supuesto práctico planteado en clase, se busca capacitar a los estudiantes para identificar sesgos y limitaciones de estas herramientas, particularmente en el diseño de recursos didácticos, con el fin de fomentar un uso reflexivo de la IA sin menoscabo de su enorme potencial.

Propuesta formativa: *Die deutsche Familie reloaded*: interculturalidad, diversidad e IA en la clase de DaF

Contextualización

En el Real Decreto 217/2022, en el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, los saberes básicos en la materia *Lengua Extranjera* se estructuran en tres bloques: Comunicación, Plurilingüismo e Interculturalidad. Este último integra “los saberes acerca de las culturas vehiculadas a través de la lengua extranjera y su valoración como oportunidad de enriquecimiento y de relación con los demás”, además de aquellos “orientados al desarrollo de actitudes de interés por entender y apreciar otras lenguas, variedades lingüísticas y culturas” (RD 217/2022, pp. 131-132). Asimismo, en el currículo de la materia, junto a la adquisición de la competencia básica en la lengua extranjera, se establece como finalidad principal “el desarrollo y enriquecimiento de la conciencia intercultural del alumnado” (Decreto 39/2022, p. 49246). En consonancia se formula la siguiente competencia

específica, conectada con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL4, CCL5, CP2, CP3, CPSAA1, CPSAA3, CC2, CC3, CCEC1 y CCEC2:

Valorar críticamente y adecuarse a la diversidad lingüística, cultural y artística a partir de la lengua extranjera, identificando y compartiendo las semejanzas y las diferencias entre lenguas y culturas, para actuar de forma empática y respetuosa en situaciones interculturales.

Dentro del bloque Interculturalidad, el contenido “aspectos socioculturales y sociolingüísticos básicos relativos a la vida cotidiana, las condiciones de vida y las relaciones interpersonales” (Decreto 39/2022) es común a los cuatro cursos de la etapa. El currículo justifica la importancia de la interculturalidad como un elemento clave dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras, que supone, por un lado, “experimentar la diversidad cultural y artística de la sociedad [que] favorece el entendimiento con los demás” y, por otro, evita que la percepción del alumnado “sobre esa diversidad esté distorsionada a causa de los estereotipos y constituya el origen de ciertos tipos de discriminación” (Decreto 39/2022, p. 49255).

De acuerdo con el *Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas* (MCER, 2021), este tipo de contenidos se integran en el desarrollo de la competencia sociocultural e intercultural, ya que los aprendientes no solo tienen que conocer costumbres o normas sociales, sino también ser capaces de interpretarlas de manera crítica con el fin de evitar visiones simplificadas o estereotipadas de la cultura meta.

En esta misma línea, el MCER también hace referencia al desarrollo de la competencia plurilingüe, con frecuencia vinculada a actividades de mediación, con la idea de promover una visión más flexible de las culturas y las lenguas. Partiendo de esta premisa, nuestra propuesta parte del concepto de “familia” como base para favorecer la reflexión crítica del estudiantado respecto al uso de la IA para el diseño de recursos didácticos en el ámbito DaF.

Descripción de la tarea

En la asignatura de *Contenidos de la Especialidad de Alemán* del Máster en Profesorado (MUPES) se presenta la siguiente situación al estudiantado:

En el marco de un proyecto de centro sobre interculturalidad se os invita a diseñar una actividad dirigida al alumnado de 1º de la ESO en la asignatura *Alemán como Segunda Lengua Extranjera*, centrada en el siguiente contenido curricular:

Aspectos socioculturales y sociolingüísticos básicos relativos a la vida cotidiana, las relaciones interpersonales y las condiciones de vida.

La propuesta deberá articularse en torno al concepto de familia como representación de la sociedad alemana. Como requisito, tenéis que incorporar a vuestra tarea imágenes generadas con IA.

Previamente se requiere realizar un análisis del currículo y vincular este contenido intercultural con otro tipo de contenidos léxicos y sintáctico-discursivos de acuerdo con este primer curso de la etapa.

En este contexto, se plantea la siguiente actividad guiada de sensibilización y análisis sobre el uso de la IA para el diseño y creación de materiales didácticos.

Objetivos

- Identificar sesgos algorítmicos y estereotipos culturales a través de imágenes generadas con IA.
- Concienciar al estudiantado sobre las implicaciones del uso de la IA para la creación de recursos didácticos para la materia *Lengua Extranjera (alemán)* y sensibilizar sobre sus límites y posibilidades de aplicación.
- Fomentar la reflexión y un uso responsable de la IA destacando el papel del docente como mediador en el proceso de aprendizaje con el fin de identificar, cuestionar y matizar estereotipos culturales.

Metodología

La presente actividad formativa se articula en torno a una metodología activa, basada en el aprendizaje por tareas y el trabajo colaborativo. Para ello se presenta una tarea estructurada en cuatro fases en las que el estudiantado no solo interactuará con diferentes herramientas de IA, sino que desarrollará una mirada crítica sobre sus limitaciones, especialmente en lo relativo a la reproducción de estereotipos culturales.

Estructuración de la tarea

Fase 1: Exploración y corpus visual

En esta primera fase se organiza al alumnado en pequeños grupos de trabajo. El objetivo es generar y recopilar imágenes mediante herramientas de IA

empleando para ello *prompts* sencillos del tipo *eine deutsche Familie* (“una familia alemana”). Con el fin de no condicionar los resultados no se indica el uso de una herramienta específica ni una formulación exacta de la instrucción. El único condicionante es que el *prompt* tenga un carácter neutro (por ejemplo, una formulación del tipo *eine typische deutsche Familie aus Bayern* —“una familia típica de Baviera”— no sería adecuada).

A continuación, proponemos una selección de las imágenes generadas:



Imagen 1. Imágenes generadas con IA —ChatGPT, Copilot, Gemini y Canva— a partir del *prompt* “eine deutsche Familie” (“una familia alemana”)

Fase 2: Observación guiada y análisis crítico

En la segunda fase, tras la puesta en común de las imágenes generadas por IA, se proporciona a cada grupo una plantilla de observación con una serie de preguntas guía. A través del análisis pormenorizado de las imágenes se pretende, por un lado, desarrollar el pensamiento crítico del estudiantado respecto a los sesgos algorítmicos de las herramientas y, por otro, confrontarlo con sus

propias ideas preconcebidas y estereotipos culturales sobre la sociedad alemana contemporánea.

¿Cuántas personas aparecen en las imágenes?

¿Cómo son (rango de edad, descripción física, etc.)?

¿Cómo describirías su entorno?

¿Cómo describirías al grupo?

¿A qué nivel socioeconómico crees que pertenecen?

¿A qué crees que se dedican?

¿Qué ideas o impresiones te transmite la imagen?

¿Cómo crees que se ha construido esta imagen?

¿Qué elementos parecen haber sido seleccionados o enfatizados?

¿Observas similitudes entre las imágenes?

De acuerdo con tu experiencia o tus conocimientos previos, ¿se corresponde la imagen proyectada con tu idea de “familia alemana”?

Tabla 1. Plantilla de observación con preguntas guía para el análisis de las imágenes
Elaboración propia

Fase 3: Contraste y contextualización de resultados

Tras el análisis de las imágenes se procederá a contrastar los resultados obtenidos con otras fuentes de información. Para ello, cada grupo deberá realizar una búsqueda de noticias en distintos medios de comunicación, así como recopilar datos demográficos procedentes de fuentes gubernamentales que permitan contextualizar y profundizar en la idea de familia alemana contemporánea. Asimismo, se les propone que consulten también diferentes manuales de alemán como lengua extranjera de niveles iniciales en los que se trata la “familia” como contenido.



Imagen 2. Muestra de noticias y datos presentados por los estudiantes¹

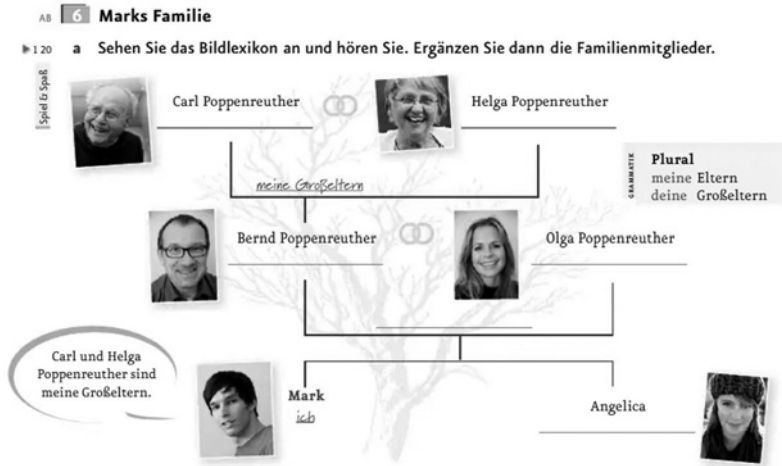


Imagen 3. Muestra de actividad sobre "la familia" en el manual Menschen A.1

¹ Fuentes: "Casi uno de cada cuatro en Alemania tiene historia migratoria": <https://www.dw.com/de/jede-dritte-familie-mit-ausl%C3%A4ndischen-wurzeln/a-18231622>; "Una de cada tres familias tiene raíces extranjeras" <https://www.dw.com/de/fast-jeder-vierte-in-deutschland-hat-einwanderungsgeschichte/a-65389564>; "Familias con hijos" <https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/sozialbericht-2024/553061/familien-und-ihre-strukturen/>.

Fase 4: Diseño de prompts y reconstrucción de imaginarios

Una vez contrastados los resultados del análisis inicial de las imágenes con fuentes complementarias, se propone a cada grupo formular una serie de *prompts* para generar imágenes que representen una idea de familia más diversa e inclusiva, acorde con la sociedad alemana contemporánea. Para ello, cada grupo deberá identificar los sesgos o limitaciones detectados en las imágenes de la fase 1, evaluar en qué medida las nuevas imágenes presentan una visión más realista y diversa de la “familia alemana” y, finalmente, reflexionar sobre la importancia del diseño de los *prompts* con el fin de reducir los sesgos culturales de la IA. A continuación, presentamos algunos de los *prompts* formulados por los estudiantes y una selección de las imágenes generadas:

“Una familia alemana en la que se note que hay mezcla de diferentes culturas, como turca o africana.”
“Una familia alemana comiendo junta, pero que se vea que vienen de diferentes países, no la típica familia perfecta.”
“Una familia alemana con un hijo y dos padres.”
“Una familia alemana, pero que no parezca perfecta ni típica, que sea más real.”
“Una familia alemana que no sea solo rubia y blanca, que se note la diversidad de verdad.”

Tabla 2. Ejemplo de prompts formulados por cada grupo



Imagen 4. Imágenes generadas con IA —ChatGPT, Gemini y Canva— a partir de diferentes *prompts* (ver tabla 2)

Resultados

Esta acción formativa ha puesto de manifiesto las limitaciones de la IA en lo relativo a la representación cultural. Como se extrae de la imagen 1, la idea de “familia alemana” que propone la IA a partir de un *prompt* sencillo y de carácter neutro es altamente estereotipada. Se trata de una representación homogénea a partir de unos rasgos físicos comunes —personas blancas, rubias, de clase media-alta— y estructuras familiares tradicionales. Las imágenes generadas no representan ningún tipo de diversidad y no se corresponden con la realidad multicultural de un país que cuenta con un alto porcentaje de población de origen migrante o con antecedentes migratorios, alrededor del 25%.

En esta relación, también es interesante comprobar cómo en el análisis exploratorio realizado en la fase 2 de la tarea los manuales de DaF de nivel inicial (A1), por lo general, tampoco destacan por presentar una representación multicultural y diversa de la familia alemana. Esta percepción, aunque preliminar y susceptible de un estudio en profundidad, ha derivado en una reflexión conjunta sobre la importancia de llevar al aula de lengua extranjera materiales alternativos o complementarios a los que ofrecen los manuales.

Asimismo, el debate generado en clase tras aplicar la plantilla de observación de la fase 2 ha resultado ser muy interesante, no solo en relación con el uso de la IA, sino sobre la pertinencia de enfrentar al alumnado de la ESO a diferentes realidades socioculturales en el marco de la asignatura de *Alemán como Lengua Extranjera*. Aunque la mayoría parecía estar de acuerdo, también surgieron voces que defendían una postura más conservadora, otorgando una mayor importancia a los contenidos léxico-gramaticales en detrimento de los socioculturales. En este caso, uno de los argumentos que esgrimían era el posible conflicto que podría surgir en el aula al confrontar al alumnado con diferentes estructuras y realidades familiares dependiendo de las características del grupo-clase. Este no era uno de los objetivos de nuestra propuesta formativa, pero, sin duda, nos parece pertinente destacar esta reflexión, lo que nos reafirma en nuestra postura de la importancia de trabajar la interculturalidad de forma transversal en el proceso de formación del profesorado.

Un aspecto clave de la tarea para ayudar a comprender los sesgos algorítmicos de la IA ha sido la consulta y revisión de fuentes alternativas en la fase 3. Este proceso evidenció la distancia entre las imágenes generadas con IA en la fase 1 y la realidad sociocultural de la Alemania contemporánea. El estudiantado, además de trabajar la identificación de estereotipos y sesgos culturales,

pudo contrastar los resultados del análisis pormenorizado de las imágenes e incluso ideas preconcebidas basadas en su propia experiencia personal con datos empíricos y representaciones más complejas y diversas a través de diferentes fuentes. Esto permitió, por un lado, cuestionar la aparente neutralidad de la IA y, por otro, comprender cómo este tipo de herramientas tiende a reproducir modelos simplificados y homogéneos, lo cual es extensible a la realización de otras tareas, como, por ejemplo, la producción de textos. En este sentido, esta tercera fase contribuyó al desarrollo general de la competencia digital de los futuros docentes, en concreto de la alfabetización mediática desde el pensamiento crítico.

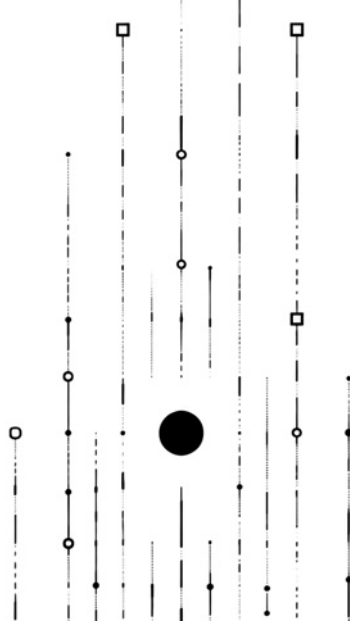
Como resultado de este proceso, la fase 4 pone el foco en el diseño de los *prompts* con el fin de reducir los sesgos culturales de acuerdo con los objetivos planteados. La percepción general del estudiantado es que para ello es fundamental contar con unos conocimientos previos y ser muy preciso en la formulación de las instrucciones, algo que, por lo general, admiten, no les resulta sencillo. También reflexionan sobre la importancia de contar con fuentes alternativas con las que poder contrastar la información que proporciona la IA, aun reconociendo y valorando su potencial como una herramienta complementaria para el diseño de recursos y materiales didácticos. No obstante, esta última fase, tal y como se observa en la imagen 4, pone de manifiesto que, a pesar de utilizar *prompts* más elaborados, la IA sigue reproduciendo ciertos sesgos “estéticos”, relacionados con un tipo de belleza estandarizado. A este respecto, surge una reflexión final de la que se concluye que el diseño de *prompts* es clave para un uso responsable de la IA, que, además, debe ir acompañado de una actitud reflexiva y crítica por parte del usuario. En este sentido, se destaca el papel del docente como mediador entre el grupo-clase y la IA, cuya función no se limita a transmitir contenidos, sino también a cuestionarlos y contextualizarlos en función de unos objetivos pedagógicos concretos.

Bibliografía

Carranza Alcántar, M. R., Macías González, G. G., Gómez Rodríguez, H., Jiménez Padilla, A. A., y Jacobo Montes, F. M. (2024). Percepciones docentes sobre la integración de aplicaciones de IA generativa en el proceso de enseñanza universitario. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 22(2), 158-176. <https://doi.org/10.4995/redu.2024.22027>.

- Comisión Europea. (2022). *Directrices éticas sobre el uso de la Inteligencia Artificial (IA) y los datos en la educación y formación para los educadores*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>.
- Cruz Argudo, F., García Varea, I., Martínez Carrascal, J. A., Ruiz Martínez, A., Ruiz Martínez, P. M., Sánchez Campos, A., y Turró Ribalta, C. (2024). *La Inteligencia Artificial Generativa en la docencia universitaria. Oportunidades, desafíos y recomendaciones*. CRUE. <https://www.crue.org/publicacion/la-inteligencia-artificial-generativa-en-la-docencia-universitaria/>.
- Fryer, L., Ainley, M., Thompson, A., y Sherlock, Z. (2017). Stimulating and Sustaining Interest in a Language Course: An Experimental Comparison of Chatbot and Human Task Partners. *Computers in Human Behavior*, 75, 461-468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.05.045>.
- Grassini, S. (2023). Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Setting. *Educational Sciences*, 13(7), 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>.
- Hartmann, D. (2023). Künstliche Intelligenz im DaF-Unterricht. Mediation mit KI-Anwendungen fördern. *Revista Lengua y Cultura*, 5(10), 50-55.
- Hernández-Rodríguez, M. A. (2025). Pedagogía aumentada: El eje transformador. En J. P. Hernández-Ramos y A. Ortiz-López (Eds.), *Buenas Prácticas Docentes con Inteligencia Artificial: Una mirada desde la práctica en Educación Superior* (pp. 2-7). Universidad de Salamanca.
- Hwang, G. J. y Chen, N. S. (2023). Exploring the potential of generative artificial intelligence in education: applications, challenges, and future research directions. *Journal of Educational Technology & Society*, 26(2), 1-19. [https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26\(2\).0014](https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26(2).0014).
- INTEF. (2024). Guía sobre el uso de la Inteligencia Artificial en el ámbito educativo. https://code.intef.es/wp-content/uploads/2025/11/Gui%CC%81a-sobre-el-uso-de-la-IA-en-el-a%CC%81mbito-educativo-INTEF_2024.pdf.
- Karmazina, I. (2025). ChatGPT im Sprachunterricht - Chancen und Herausforderungen aus der Sicht von Lehrkräften. En L. Baum y G. Günay (Eds.), *Künstliche Intelligenz in DaF/ DaZ* (pp. 195-212). Frank y Timme.
- Kasneci, E., Sessler, K., Kückermann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krische, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T... (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.
- Katanneck, S. y Suñer, F. (2025). ChatGPT als Lernpartner: Feedback und selbstreguliertes Lernen mit Künstlicher Intelligenz im Kontext des Schreibens. En M. Baras, N. Keller y M. Langner (Eds.), *DaF/ DaZ im Wandel – Gesamtschweizerische*

- DaFl DaZ-Tagung: Tagungsakten 2024* – (pp. 51-59). <https://doi.org/10.51363/unifr.lrp.cqhc9q.04>.
- Lowin Kropf, B. (2025). Besser sprechen dank KI! En M. Barras, N. Keller y M. Langner (Eds.), *DaFl DaZ im Wandel – Gesamtschweizerische DaFl DaZ-Tagung: Tagungsakten 2024* – (pp. 61-70). <https://doi.org/10.51363/unifr.lrp.cqhc9q.05>.
- Mora-Cantalops, M., Inamorato Dos Santos, A., Villalonga-Gómez, C., Lacalle Remigio, J. R., Camarillo Casado, J., Sota Eguzábal, J. M., Velasco, J. R. y Ruiz Martínez, P. M. (2022). *Competencias digitales del profesorado universitario en España: un estudio basado en los marcos europeos DigCompEdu y OpenEdu*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/448078>.
- Mosquera-Gende, I., y Canut Delgado, L. (2025). Percepción docente sobre el uso de la Inteligencia Artificial en el contexto educativo. *EDUCA. Revista Internacional para la Calidad Educativa*, 5(2), 1-22. <https://doi.org/10.55040/86gnwm87>.
- Ortiz Jiménez, M. (2023). Potencialidades de un uso ético y responsable de la Inteligencia Artificial (IA) para la enseñanza y aprendizaje de lenguas extranjeras a nivel universitario. En J. M. Antolí Martínez, J. V. García Sebastià, V. Matines y C. Martínez-Martínez (Eds.), *2nd International Congress: Humanities and Knowledge – Proceedings* (p. 17). Octaedro.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. (2022). *Boletín Oficial del Estado*. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>.
- Satar, M. y Özdener, N. (2008). The effects of synchronous CMC on speaking proficiency and anxiety: Text versus voice chat. *Modern Languages Journal*, 92(4), 595-613. <https://www.jstor.org/stable/25173104>.
- UNESCO. (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>.
- Vaccino-Salvadore, S. (2023). Exploring the Ethical Dimensions of Using ChatGPT in Language Learning and Beyond. *Languages*, 8(3), 1-6. <https://doi.org/10.3390/languages8030191>.



Cartografiando canciones: experiencias de mediación cultural impulsada por IA en la materia de Música de Educación Secundaria

Music, Creativity and Artificial Intelligence:
AI-driven cultural mediation and the reconfiguration
of artistic and cultural narratives in the classroom

Sara González Gutiérrez
Facultad de Educación
saragnlz@usal.es

Carlos Sánchez García
Facultad de Educación
sanchezgarcia.carlos@usal.es

Javier Merchán Sánchez-Jara
Facultad de Educación
javiermerchan@usal.es

Enrique González Gutiérrez
Facultad de Educación
iuce.tecnico@usal.es

Resumen

La creatividad musical se configura como un componente esencial de la educación artística en la sociedad del conocimiento, donde la digitalización y la cultura participativa redefinen los procesos de producción y aprendizaje. En este escenario, la inteligencia artificial (IA) adquiere relevancia como herramienta de mediación pedagógica capaz de ampliar las posibilidades de exploración, experimentación y composición en el aula. Desde una perspectiva de prácticas educativas informadas, la integración de recursos digitales basados en IA favorece, al proporcionar entornos interactivos que reducen barreras técnicas iniciales y estimulan la toma de decisiones creativas, la construcción activa del conocimiento musical. No obstante, su incorporación exige un enfoque crítico que preserve la centralidad del sujeto creador y promueva la reflexión ética sobre la autoría y su uso responsable. En este marco, se desarrolla una propuesta didáctica titulada *Cartografiando canciones: un mapa de acordes y estructuras* que está orientada al desarrollo de la competencia compositiva en educación secundaria a través de la exploración y personalización de progresiones armónicas mediante la herramienta *ChorChord*. Además, se propone la utilización del software *iAnalyse* con el objetivo de potenciar la escucha activa entre el alumnado. De este modo, la IA se concibe no como sustituto, sino como catalizador de una creatividad musical más autónoma y acorde con las demandas formativas del siglo XXI.

MUSICAL EDUCATION, EXPRESSION MUSICAL, COMPOSITION, MUSICAL LANGUAGE, HARMONY, DIDACTICAL DIGITALS, ICT, SECONDARY EDUCATION, INFORMED EDUCATIONAL PRACTICES, LEARNING SITUATIONS

Abstract

Musical creativity is an essential component of arts education in the knowledge society, where digitisation and participatory culture are redefining production and learning processes. In this scenario, artificial intelligence (AI) is becoming increasingly important as a pedagogical tool capable of expanding the possibilities for exploration, experimentation and composition in the classroom. From the perspective of informed educational practices, the integration of AI-based digital resources promotes the active construction of musical knowledge by providing interactive environments that reduce initial technical barriers and stimulate creative decision-making. However, their incorporation requires a critical approach that preserves the centrality of the creative subject and promotes ethical reflection on authorship and responsible use. Within this framework, a teaching proposal entitled *Mapping Songs: A Map of Chords and Structures* has been developed, aimed at developing compositional skills in secondary education through the exploration and personalisation of harmonic progressions using the *ChorChord* tool. In addition, the use of *iAnalyse* software is proposed with the aim of promoting active listening among students. In this way, AI is conceived not as a substitute, but as a catalyst for musical creativity that is more autonomous and in line with the educational demands of the 21st century.

MUSIC EDUCATION, MUSICAL EXPRESSION, COMPOSITION, MUSICAL LANGUAGE, HARMONY, DIGITAL DIDACTICS, ICT, SECONDARY EDUCATION, INFORMED EDUCATIONAL PRACTICES, LEARNING SITUATIONS

En el marco de la Sociedad del Conocimiento, la educación se concibe como una pieza fundamental para formar ciudadanos capaces de adaptarse a un entorno en constante evolución donde la generación de nuevos conocimientos se integra en simbiosis con los avances tecnológicos más vanguardistas (García-Peñalvo, 2013). Así, los procesos de enseñanza-aprendizaje se diseñan para potenciar el pensamiento crítico y estimular la capacidad de innovación. Desde esta perspectiva, la creación artística en los ecosistemas educativos es redefinida por las narrativas que articulan la producción y circulación del saber, situándola, no como una práctica meramente expresiva, sino como un proceso cultural estratégico de construcción de saberes mediado por las tecnologías digitales y, más recientemente, por el desarrollo de herramientas de inteligencia artificial. De esta manera, el apoyo de estas herramientas en la educación musical amplía los horizontes de exploración y creación en las aulas, posibilitando que el alumnado no solo produzca música, sino que comprenda, argumente y resignifique críticamente su experiencia creativa en estos entornos.

No obstante, la inteligencia artificial también transforma la autoridad epistémica, desplazando parcialmente el foco desde el docente hacia algoritmos

y sistemas automatizados. En esta intersección, el papel de los docentes reside en guiar estos procesos desde el marco de las *prácticas educativas informadas* pues este hecho implica abandonar las actuaciones por inercia para fundamentar cada decisión pedagógica en la evidencia, la reflexión crítica y los datos a través del conocimiento experiencial y científico (Espí & Sanjuan, 2023). Este enfoque transforma el aula en un laboratorio de mejora continua donde la enseñanza evoluciona de una labor intuitiva a un proceso consciente y profesionalmente fundamentado, orientado tanto a potenciar el aprendizaje del alumnado como al desarrollo continuo del propio educador.

Por su parte, la literatura científica se ha centrado, mayoritariamente, en la dimensión teórica de las implicaciones de la implementación de IA en las aulas de Música (Yu et al., 2023; Merchán et al., 2024), en el desarrollo técnico de aplicaciones (Xu, 2024; Zheng, 2024) o en la percepción del profesorado especialista (Gisbert & Vela, 2024; Vázquez-Sánchez, 2024). Sin embargo, se detecta una carencia de situaciones de aprendizaje que aúnen la proyección académica de la IA con la innovación educativa práctica. Mientras que el ecosistema tecnológico se inunda de herramientas generativas capaces de componer (Suno, Lyria) o transcribir (Klang.io), los entornos educativos suelen carecer de metodologías estructuradas que integren estas tecnologías como un vehículo de alfabetización musical crítica, limitándose a poner su valor en el factor de novedad en lugar de fomentar una integración profunda que potencie la creatividad y la comprensión metacognitiva. En consecuencia, la enseñanza musical se encuentra en una encrucijada donde la falta de didácticas digitales impide que la IA se convierta en un verdadero aliado docente, dejando su potencial transformador a merced del “determinismo encantando” (Campolo & Crawford, 2020) o de la mera intuición profesional.

Ante este panorama, el presente capítulo presenta la propuesta didáctica *Cartografiando canciones: un mapa de acordes y estructuras*. A través del uso combinado del software generativo *ChordChord* y la plataforma de análisis visual *iAnalyse*, se ofrece un modelo de transferencia pedagógica cuyo objetivo fundamental es dotar a los docentes de estrategias que permitan equilibrar la generación musical automatizada con el análisis crítico de las obras. De este modo, se pretende convertir el proceso de enseñanza-aprendizaje musical en una práctica informada que resignifique la experiencia creativa del alumnado en la era de la inteligencia artificial.

Contextualización

Título: *Cartografiando canciones: un mapa de acordes y estructuras*

Curso: 4º ESO.

Sesiones: 8 sesiones.

Reto: *¿Te atreves a cartografiar música?*

Contexto:

Esta situación de aprendizaje aborda los desafíos pedagógicos del siglo XXI, marcados por la democratización tecnológica y el consumo masivo de música *mainstream*. El objetivo central es integrar los códigos de la cultura popular en el marco de la educación formal para conectar con la realidad cotidiana del alumnado. De este modo, se busca transformar la recepción pasiva en una producción musical consciente y sostenible, generando aprendizajes significativos en el área de la Didáctica de la Expresión Musical.

Justificación:

Esta situación de aprendizaje propone una inmersión en el lenguaje y el análisis musical mediante la integración de herramientas de inteligencia artificial y visualización de datos. El desafío planteado invita a los estudiantes a reflexionar sobre la interdependencia entre la armonía y la estructura formal de las obras, así como sobre las implicaciones estéticas de estas decisiones creativas. Utilizando el repertorio *mainstream*, en concreto, la música pop actual, se transforma el consumo pasivo de música popular en un ejercicio de audición crítica y análisis consciente, permitiendo al alumnado resignificar los productos culturales de su entorno cotidiano a través del espíritu crítico y la sensibilidad estética.

Producto final:

Creación musical original y mapa conceptual.



Figura 1. Situación de aprendizaje
 “Cartografiando canciones: un mapa de acordes y estructuras”.
 Fuente: Elaboración propia mediante Google Gemini

Fundamentación curricular:

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria y Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

Competencias específicas:

CE 1. *Analizar obras de diferentes épocas, estilos y culturas, identificando sus principales rasgos estilísticos y estableciendo relaciones con su contexto, para valorar el patrimonio musical y dancístico como fuente de disfrute y enriquecimiento personal.* CE 4. *Crear propuestas artístico-musicales, empleando la voz, el cuerpo, instrumentos musicales y herramientas tecnológicas, para potenciar la creatividad e identificar oportunidades de desarrollo personal, social, académico y profesional, así como de emprendimiento.*

Contenidos:

- Bloque A. Escucha y percepción: Herramientas digitales para la recepción musical; Estrategias de búsqueda, selección y reelaboración de información fiable, pertinente y de calidad; Actitud de respeto y valoración

en la recepción musical; Propuestas musicales: análisis descriptivo de sus características más relevantes, dentro de su contexto histórico-musical; Lectura de partituras y otros recursos al servicio de la audición y comprensión de la música, a través del repertorio de compositores internacionales, nacionales, regionales y locales; Vocabulario técnico adecuado para describir y analizar diversas obras musicales.

- Bloque B. Interpretación, improvisación y creación escénica: La partitura: lectura y escritura musical. Otros recursos gráficos al servicio de la interpretación y la creación musical; Elementos del lenguaje musical. Tonalidad: modulación, funciones armónicas, progresiones armónicas. Formas musicales complejas; Valores y hábitos de consumo responsable en las plataformas digitales y las redes sociales musicales. Reflexión crítica sobre el consumo de la música en la era digital; Recursos para la creación de productos musicales y audiovisuales. Herramientas digitales para la creación sonora y musical. Secuenciadores, editores de partituras y aplicaciones informáticas.
- Bloque C. Contextos y culturas: Músicas populares, urbanas y contemporáneas; El sonido y la música en los medios audiovisuales y las tecnologías digitales. La música al servicio de otras artes y lenguajes; Ámbitos profesionales de la música.

Contenidos de carácter transversal:

Comprensión lectora; Expresión oral y escrita; Fomento del espíritu crítico y científico; Educación emocional y en valores; Creatividad; Formación estética; Respeto mutuo y la cooperación entre iguales; Tecnologías de la Información y la Comunicación y su uso ético y responsable.

Objetivos de desarrollo sostenible:



Metodología

Esta situación de aprendizaje se fundamenta en la convergencia del marco TPACK (Mishra & Koehler, 2006) y el paradigma de la Inteligencia Artificial centrada en el humano o *Human-Centered AI* (HCAI) propuesto por Shneiderman (2022). Esta integración trasciende el uso meramente instrumental de la tecnología para configurar un diseño instruccional holístico, donde convergen el conocimiento técnico (armonía y estructura), la competencia pedagógica (práctica informada y metacognición) y el conocimiento tecnológico (IA y visualización de datos). En este ecosistema, las herramientas digitales operan como “superherramientas” (Shneiderman, 2022) que, lejos de sustituir el razonamiento humano, amplifican la capacidad del estudiante para anclar los nuevos conceptos en su propia experiencia musical, favoreciendo así un aprendizaje significativo y reflexivo.

Bajo este paradigma, el proceso creativo con *ChordChord* e *iAnalyse* exige que el alumnado asuma la agencia crítica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Como señalan Holmes et al. (2019), salvaguardar esta agencia es el principal desafío pedagógico ante la integración de la IA, pues permite al estudiante mantener el control intelectual sobre su labor creativa. Al confrontar sus decisiones creativas con los *outputs* algorítmicos, el estudiante elude el *determinismo encantado* y garantiza que toda decisión estética sea fruto de un juicio razonado. De este modo, la propuesta desplaza el foco de la producción automatizada hacia una práctica informada, donde la autoridad epistémica reside en el alumno. Si bien es cierto que los estudiantes validan y resignifican las sugerencias del sistema mediante un ejercicio constante de autorregulación y posicionamiento estético, el docente actúa como guía y catalizador en todo el proceso creativo.

Cartografiando canciones: un mapa de acordes y estructuras

Cartografiando canciones: un mapa de acordes y estructuras está diseñada, para alumnos de segundo ciclo de ESO y es adaptable al nivel de Bachillerato, con el propósito de desarrollar competencias de síntesis, pensamiento relacional y

juicio crítico en el ámbito musical. Así, la propuesta se articula mediante dos recursos tecnológicos, por un lado, *ChordChord*, una plataforma versátil disponible en entorno web y móvil que permite la exploración intuitiva de progresiones armónicas, estilos y estructuras de producción, y por el otro, *iAnalyse*, una herramienta experimental de análisis que facilita la creación de musicogramas dinámicos (Antón & Martínez, 2014). Esta combinación permite que el estudiante trascienda la escucha pasiva para convertirse en un “geógrafo musical” con la misión de elaborar un mapa de acordes y estructuras musicales de obras preexistente y creaciones propias. Es decir, el alumnado en este proceso no solo compone una obra original, sino que registra su propia toma de decisiones y “cartografía” su música favorita.

Secuencia de actividades: hacia una práctica informada

Esta propuesta educativa se articula a través de ocho sesiones diseñadas para que los estudiantes se aproximen a un “análisis cartográfico inicial” de diversas canciones pop, como *Shape of you* de Ed Sheeran o *Someone like you* de Adele, enfocado a la comprensión y decodificación de las estructuras armónicas y formales de las canciones para continuar hacia la fase de “creación cartográfica” en la que deben diseñar su propio mapa sonoro. Esta metodología dota de sentido al producto final al guiar al alumnado desde el análisis crítico de obras ajenas hacia una autoría consciente e informada. De este modo, cada sesión actúa como un punto de partida que conecta la teoría musical con la práctica digital, culminando en un ejercicio de síntesis donde el mapa no solo representa la obra, sino que certifica el rigor y la agencia crítica invertidos en todo el proceso de toma de decisiones.

SESIÓN 1. Explorando el terreno:

Escucha activa y análisis musical a través de la identificación de elementos básicos (acordes) en éxitos actuales.

SESIÓN 2. Cartografía sonora:

Empleo de *iAnalyse* en la creación de los primeros mapas visuales de las canciones analizadas previamente.

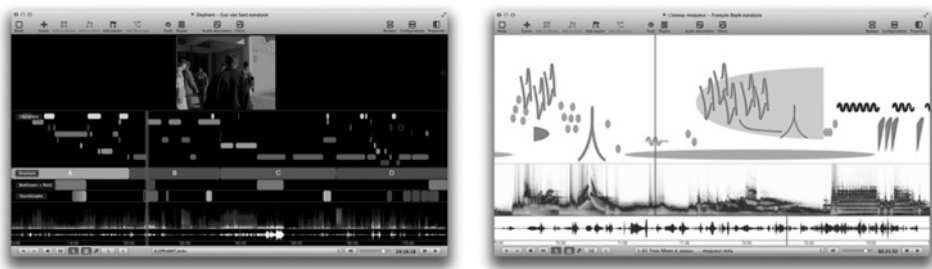


Figura 2. Posibilidades de representación visual de canciones que ofrece iAnalyze.

Fuente: https://logiciels.pierrecouprie.fr/?page_id=402

SESIÓN 3. El algoritmo como guía:

Introducción a *ChordChord* mediante la exploración de territorios armónicos sugeridos por la IA.

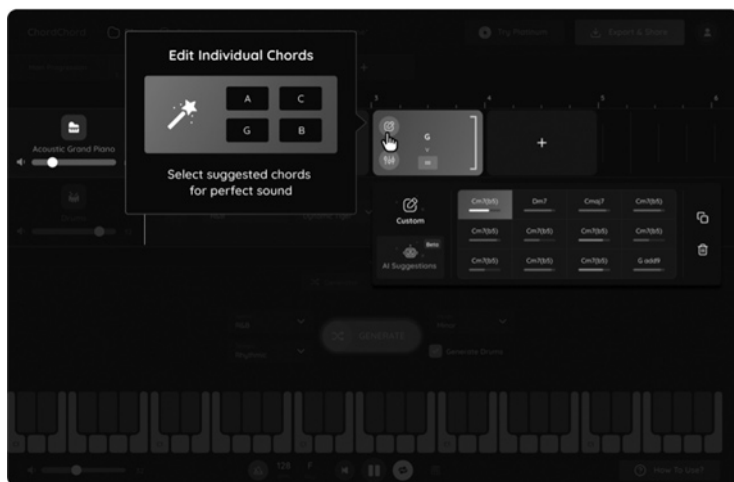


Figura 3. Sugerencia de secuencias de acordes generadas por ChordChord.

Fuente: ChordChord

SESIÓN 4. Diseñando la ruta:

Definición de la estructura (mapa: estrofa, estribillo, puente) para la creación musical propia.

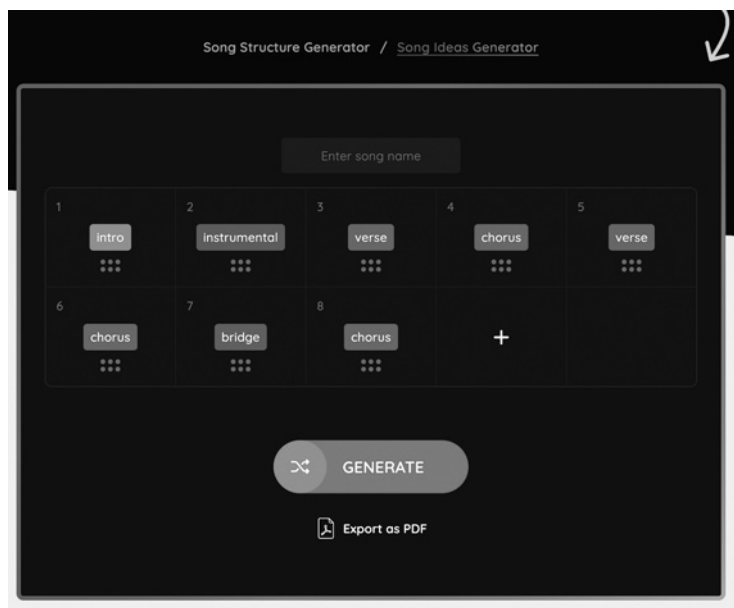


Figura 4. Estructura de una canción creada con ChordChord.

Fuente: Elaboración propia

SESIÓN 5. Topografía crítica:

Auditoría de las sugerencias de la IA descartando los caminos sencillos o clichés musicales.

SESIÓN 6. Refinando el mapa:

Edición técnica y reflexión sobre los caminos armónicos a tomar.

SESIÓN 7. La carta de navegación:

Elaboración del Mapa Conceptual uniendo los conceptos de armonía y estructura a través de la herramienta "The map" dentro de *iAnalyse* (véase figura 6) o mediante herramientas como *Canva* o *MindMeister*.

SESIÓN 8. El cuaderno de bitácora:

Presentación del "Mapa de Acordes y Estructuras" realizado y explicación de las decisiones creativas, así como la reproducción de la composición musical realizada.

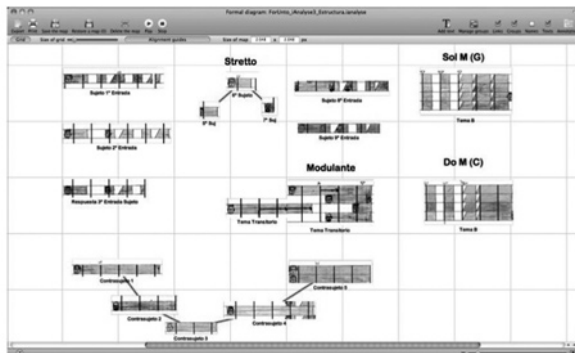


Figura 5. Ventana The Map dentro de la herramienta iAnalyze.

Fuente: https://logiciels.pierrecouprie.fr/?page_id=402

Para culminar este proceso de ocho sesiones, el alumnado deberá integrar su aprendizaje en dos productos finales interdependientes que actúan como evidencia de su competencia técnica y reflexiva. En primer lugar, el mapa de acordes y estructuras no constituye una mera representación esquemática, sino una infografía de decisiones que cartografía el territorio musical explorado. El eje central del mapa debe estar ocupado por la progresión armónica empleada, así como por las secciones que definen la arquitectura de la pieza junto con los “puntos de auditoría” donde queda reflejada la intervención consciente del alumno al validar o modificar las sugerencias algorítmicas. Como contrapartida, la composición original se presenta como el resultado sonoro tangible de este mapa; esta pieza funciona como la prueba definitiva de que el estudiante ha explorado el “territorio armónico” con plena intencionalidad, consolidando así el paso desde una exploración guiada por la tecnología hacia una autoría propia y profundamente reflexiva.

Evaluación

Se ha diseñado un modelo de evaluación que combina el seguimiento de la evaluación continua con el rigor de la evaluación sumativa final. En coherencia con la pedagogía musical contemporánea, la evaluación prioriza la calidad del proceso creativo sobre el producto final (Bielmeier, 2021; Clauhs et al., 2019). Desde esta perspectiva, se ha adoptado la rúbrica diseñada por Merchán et al. (2023) que permite observar no solo el resultado final, sino la evolución del pensamiento

estratégico del estudiante. Mediante esta herramienta, se ponderan dimensiones fundamentales como la capacidad de síntesis, la originalidad en la toma de decisiones estéticas y la solvencia técnica en el uso de las herramientas digitales.

De esta forma, la evaluación deja de ser una medición de resultados para convertirse en una instancia de reconocimiento del progreso individual, donde se valora la capacidad del alumno para profundizar en el análisis musical y transformar las propuestas del algoritmo en una creación propia y fundamentada.

	Superficial	Aceptable	Muy bueno	Excelente
Nivel de capacidad de identificación de estrategias operativas	Identifica parcialmente, con errores significativos alguna estrategia para resolver los problemas que plantea la SA	Identifica distintas estrategias para resolver los problemas que plantea la SA	Identifica con claridad un conjunto de estrategias apropiadas para resolver los problemas que plantea la SA	Identifica con claridad las estrategias óptimas para resolver los problemas que plantea la SA
Identificación de técnicas y funcionalidades relacionadas con los requerimientos	Identifica parcialmente, con errores significativos alguna de técnicas y funcionalidades apropiadas para resolver los objetivos planteados	Identifica distintas técnicas y funcionalidades para resolver los objetivos planteados	Identifica con claridad un conjunto de técnicas y funcionalidades apropiadas para resolver los objetivos planteados	Identifica con claridad las técnicas y funcionalidades óptimas para resolver los objetivos planteados
Nivel de adecuación de objetivos/ resultados	Los resultados se corresponden solo parcialmente con los objetivos de la SA	Los resultados se corresponden convenientemente con los objetivos de la SA	Los resultados se corresponden de manera muy adecuada con los objetivos de la SA	Los resultados se corresponden de manera óptima con todos los objetivos planteados en la SA
Nivel de desarrollo creativo	Atractivo artístico y estético superficial o carente de interés	Atractivo artístico y estético aceptable con alguna idea musical original e interesante	Gran atractivo artístico y estético. Transmite originalidad, coherencia estética e interés musical	Impactante a nivel artístico y estético con gran poder de persuasión y comunicación musical

Tabla 1. Rúbrica de evaluación de la situación de aprendizaje.

Fuente: Merchán et al. (2023)

Conclusiones

A modo de conclusión, esta propuesta demuestra que la integración de la Inteligencia Artificial en el aula de música no debe entenderse como un proceso de sustitución creativa, sino como una oportunidad para profundizar en la alfabetización tecnológica y musical. Al posicionar al alumnado como “geógrafo” de su propia obra, el modelo propuesto garantiza que la tecnología actúe siempre bajo la premisa de la IA centrada en el humano, asegurando que la autoridad epistémica resida, en todo momento, en los estudiantes y el profesorado. La transición desde el análisis musical del “territorio musical” hacia una autoría informada pone de manifiesto que el rigor metodológico, articulado a través de marcos como el TPACK y la agencia crítica, es el camino más adecuado para evitar el determinismo algorítmico. En este sentido, la contribución con propuestas didácticas o situaciones de aprendizaje se vuelve fundamental para dotar al profesorado de recursos tangibles que faciliten la transferencia del currículo a la realidad del aula.

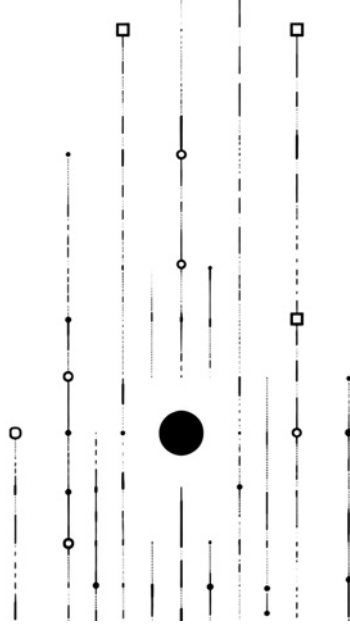
Como colofón, este capítulo ha evidenciado que el verdadero valor de la educación musical en la era digital no reside en la optimización del producto sonoro, sino en la calidad del proceso de auditoría que el alumno ejerce sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. El fomento de la competencia para analizar, cuestionar, editar y resignificar la propuesta del algoritmo transforma al discente en un compositor capaz de ejercer su libertad creativa en un ecosistema cada vez más automatizado.

Bibliografía

- Antón, V. J. R., & Martínez, E. A. T. (2014). iAnalyse: del análisis musical a la presentación de musicogramas dinámicos sincronizados. En J. I. Alonso, C. J. Gómez & T. Izquierdo (Eds.), *La formación del profesorado en educación infantil y educación primaria: retos y propuestas* (pp. 161-172) Editum, Ediciones de la Universidad de Murcia.
- Bielmeier, D. (2021). Linking Creative Practice with Audio Production Education in the Music Industry Classroom. *Journal of the Music and Entertainment Industry Educators Association*, 21(1), 45-63. <https://doi.org/10.25101/21.2>
- Campolo, A., & Crawford, K. (2020). Enchanted determinism: Power without responsibility in artificial intelligence. *Engaging Science, Technology, and Society*, 6, 1-19. <https://doi.org/10.17351/ests2020.277>

- Clauchs, M., Franco, B., & Cremata, R. (2019). Mixing It Up: Sound Recording and Music Production in School Music Programs. *Music Educators Journal*, 106(1), 55-63. <https://doi.org/10.1177/0027432119856085>
- Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. (2022, 30 de septiembre). *Boletín Oficial de Castilla y León*, (190), 47858-48092. <https://bocyl.jcyl.es/boletines/2022/09/30/pdf/BOCYL-D-30092022-1.pdf>
- Espí, M. J., & Sanjuan, C. (2023, noviembre). *El desarrollo de la competencia Docencia informada en la evidencia para la mejora educativa: ecosistema de aprendizaje universidad y administración educativa* [Comunicación] International Congress: Humanities and Knowledge (Icon-Huma). Universidad de Alicante.
- García-Peñalvo, F. (2013). Education in knowledge society: a new PhD programme approach. In *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality (TEEM '13)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 575-577. <https://doi.org/10.1145/2536536.2536624>
- Gisbert, V., & Vela, M. (2024). Inteligencia Artificial en el aula de música. Experiencia y percepción del profesorado especialista en Educación Secundaria. *Educatio Siglo XXI*, 42(3), 97-114. <https://doi.org/10.6018/educatio.623181>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Merchán Sánchez-Jara, J. F., González Gutiérrez, S., Cruz Rodríguez, J., & Syroyid Syroyid, B. (2024). Artificial intelligence-assisted music education: A critical synthesis of challenges and opportunities. *Education Sciences*, 14(11), 1171. <https://doi.org/10.3390/educsci14111171>
- Merchán, J.F., González, S., Olmos, S. & García, M.A. (2023). Plataformas digitales de producción musical (DAW): innovación educativa desde la formación docente del profesorado de Música. *Revista Electrónica de LEEME*, 52, 53-72. <https://doi.org/10.7203/LEEME.0.27178>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, 76, de 30 de marzo de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>
- Shneiderman, B. (2022). *Human-centered AI*. Oxford University Press.
- Vázquez-Sánchez, R. (2024). Percepciones del alumnado de Música sobre el uso de recursos didácticos basados en la Inteligencia Artificial. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-912>

- Xu, B. (2024, April). Design and development of music intelligent education system based on artificial intelligence. In *Third International Conference on Distributed Computing and Electrical Circuits and Electronics (ICDCECE 2024)* IEEE. Ballari, India, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICDCECE60827.2024.10548114>
- Yu, X., Ma, N., Zheng, L., Wang, L., & Wang, K. (2023). Developments and applications of artificial intelligence in music education. *Technologies*, 11(2), 42. <https://doi.org/10.3390/technologies11020042>
- Zheng, Y. (2024). E-learning and speech dynamic recognition based on network transmission in music interactive teaching experience. *Entertainment Computing*, 50, 100716. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100716>



El uso de simuladores de alumnos a través de la IA para la mejora de la enseñanza del paisaje en ESO

The use of AI-powered student simulators
to improve landscape teaching
in secondary education

Alejandro Gómez-Gonçalves
Facultad de Educación
algomez@usal.es

Eloísa Borrallo Sánchez
Facultad de Educación
eborrallo@usal.es

Diego Corrochano Fernández
Facultad de Ciencias de la Educación
dcf@usal.es

Elena Martín-Pastor
Facultad de Educación
emapa@usal.es

Resumen

La inteligencia artificial (IA) está provocando una considerable transformación educativa. Los simuladores de alumnos proporcionan entornos virtuales seguros donde los futuros docentes experimentan diversas situaciones reales de aula y reciben una retroalimentación adaptativa. El objetivo principal del presente trabajo es obtener información detallada acerca de las opiniones de un grupo de futuros docentes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato, sobre la utilidad de la IA como recurso didáctico para su formación profesional.

En esta investigación participaron 29 estudiantes que utilizaron Gemini para simular individualmente dos sesiones de clases del primer curso de ESO orientadas a trabajar sobre el paisaje y los climas, asumiendo la IA el rol del alumnado y del evaluador. Los datos se recolectaron mediante un cuestionario *ad hoc* de 19 ítems empleando una escala Likert. Los resultados obtenidos muestran que la amplia mayoría de los encuestados consideró la experiencia general como muy positiva y destacaron su utilidad para comprender las situaciones docentes. Sin embargo, el realismo y la coherencia de las respuestas obtuvieron valoraciones algo menores, identificándose ciertos errores de simulación. Como conclusión, se recoge una opinión mayoritaria de satisfacción con el uso de simuladores que, además, parece impulsar la capacidad de reflexión didáctica de los participantes en esta experiencia. Aunque esta tecnología no reproduce aún toda la complejidad del aula, constituye una excelente herramienta para complementar las prácticas curriculares actuales.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, SIMULACIÓN, EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA, FORMACIÓN DE DOCENTES

Abstract

Artificial intelligence (AI) is causing a considerable transformation in education. Student simulators provide safe virtual environments where future teachers can experience various real classroom situations and receive adaptive feedback. The main objective of this study is to obtain detailed information about the opinions of a group of future teachers of Compulsory Secondary Education (ESO) and Baccalaureate on the usefulness of AI as a teaching resource for their professional training.

Twenty-nine students participated in this research, using Gemini to individually simulate two first-year ESO class sessions focused on landscape and climate, with AI assuming the role of both student and evaluator. The data was collected using an *ad hoc* questionnaire with 19 items on a Likert scale. The results show that the vast majority of respondents considered the overall experience to be very positive and highlighted its usefulness in understanding teaching situations. However, the realism and consistency of the responses received somewhat lower ratings, with certain simulation errors being identified. In conclusion, there is a majority opinion of satisfaction with the use of simulators, which also seems to boost the participants' capacity for didactic reflection in this experience. Although this technology does not yet reproduce the full complexity of the classroom, it is an excellent tool to complement current curricular practices.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, SIMULATION, COMPULSORY SECONDARY EDUCATION, TEACHER TRAINING

La utilización de la inteligencia artificial (IA) a gran escala y en todos los ámbitos está provocando una transformación social considerable, ya que diversos aspectos de la vida cotidiana están cambiando debido a la automatización de tareas y al procesamiento de grandes volúmenes de datos (Yang, 2022). Aunque se trata de una tecnología relativamente reciente, el lanzamiento de OpenAI (ChatGPT) se realizó a finales de 2022, desde la academia se han realizado ya una gran cantidad de estudios sobre el uso de la IA en campos muy diversos. En el ámbito concreto de la educación, Niño et al. (2024) realizaron una revisión bibliográfica en la que identificaron algunas de las principales líneas de investigación sobre el uso de la IA: 1) estudios que exploran la opinión del profesorado sobre su uso (Chounta, 2022); 2) estudios que exploran la opinión de los estudiantes (Iris y Hannah, 2023); 3) trabajos que analizan las prácticas concretas con las diferentes herramientas de IA (Avello et al., 2024); 4) trabajos centrados en la IA como ámbito curricular en la educación superior (Dai et al., 2022).

La explicación a esta proliferación de estudios, que responden al uso progresivo de la IA en el ámbito educativo, se encuentra en que su utilización como recurso didáctico permite simular y trabajar experiencias de aprendizaje al proporcionar a los estudiantes una herramienta dinámica y receptiva para realizar consultas, debatir y adquirir conocimientos. Como indica Cooper (2023),

parece que nos encontramos en las primeras etapas de un cambio radical en el que hay más preguntas que respuestas. No obstante, investigaciones recientes han demostrado que la IA puede mejorar significativamente las experiencias de aprendizaje personalizado al proporcionar respuestas en tiempo real adaptadas a las necesidades específicas de cada estudiante. Esta flexibilidad permitiría adaptar la enseñanza a diferentes ritmos y enfoques de aprendizaje, haciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje más inclusivo y personalizado (Adiguzel et al., 2023).

Las simulaciones de clases reales mediante IA

Una de las aplicaciones de la IA en la formación de futuros docentes es la generación de situaciones reales de clase, en las que se simula el comportamiento de alumnos de un nivel educativo determinado y el docente en formación puede interactuar con ellos en un escenario virtual. Como indican Bauer et al. (2025) las simulaciones son representaciones simplificadas de situaciones de la práctica docente real que ofrecen oportunidades muy interesantes para los docentes en formación ya que, desde un entorno seguro, pueden experimentar situaciones similares a las de un aula real, aprovechando los errores para la reflexión y el aprendizaje sin que esto tenga repercusiones negativas en seres humanos reales. Específicamente, los simuladores de alumnos basados en IA utilizan modelos de lenguaje para simular situaciones reales de un aula del nivel educativo que se demande con las especificidades que se quieran introducir para entrenar aspectos o situaciones concretas. Estos entornos ofrecen la posibilidad de practicar repetidamente no solo las habilidades propias de una determinada materia, ya sea Matemáticas, Geografía e Historia o Lengua y Literatura, sino practicar la anticipación frente a los errores comunes que cometen los alumnos, trabajar el pensamiento crítico, así como la gestión de habilidades didácticas y pedagógicas interdisciplinarias (Drushlyak et al., 2025).

Además, la IA ofrece la posibilidad de recibir una evaluación tras la intervención del usuario, abriendo un espacio para la reflexión y la formación docente, y proponiendo un escenario nuevo en función de la respuesta recibida: es lo que se denomina una retroalimentación automática adaptativa. Bauer et al. (2025) identificaron que el aprendizaje basado en el uso de este tipo simulaciones (con retroalimentación automática adaptativa) puede mejorar el razonamiento diagnóstico de los docentes en formación, en comparación con

el aprendizaje basado en simulaciones con retroalimentación estática. Su estudio indica que, en entornos reales en educación superior, la retroalimentación adaptativa proporciona un apoyo crítico para que dichas sesiones individuales mejoren de manera efectiva las habilidades de razonamiento. Por tanto, parece que el uso de la IA para simular clases reales representa una oportunidad única en el entorno universitario y que puede llegar a revolucionar las prácticas pedagógicas (Mohebi, 2024). Estos escenarios virtuales permiten a los estudiantes en formación experimentar dificultades de razonamiento similares a las de las situaciones profesionales reales, convirtiendo los errores en oportunidades de reflexión y aprendizaje. El apoyo adaptativo resulta crucial para que los alumnos alcancen las metas de aprendizaje en simulaciones complejas, facilitando el desarrollo de competencias que sean transferibles a la práctica real (Bauer et al., 2025).

En esta investigación se presenta un acercamiento a la utilización de la IA en la formación de docentes para explorar su utilización en simulaciones de entornos de enseñanza reales. En concreto, se ha trabajado desde el ámbito universitario, con futuros profesores de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato, simulando a través de Gemini dos actividades en las que, de manera individual, los participantes actuaban como profesores que tenían que impartir una sesión sobre enseñanza del paisaje en ESO. En concreto, el objetivo de este trabajo es obtener información acerca de las opiniones de los estudiantes, que cursan el Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas (MUPES), sobre la utilidad de la IA como recurso didáctico con el que trabajar en su formación como futuros docentes.

Metodología

En esta investigación se contó con la participación de 29 estudiantes del MUPES, que cursaban la especialidad de Geografía e Historia. El número de estudiantes mujeres fue idéntico al de hombres (14 estudiantes, 48,3%) existiendo, además, una persona que prefirió no indicar su género. La edad promedio era de 23,6 años. Todos ellos participaron en una secuencia didáctica que contaba con dos actividades en las que se trabajó con el chatbot de Gemini (Google, 2026), ya que es la IA incorporada a la plataforma institucional de la Universidad de Salamanca.

En cada una de las dos actividades propuestas los participantes debían simular un único escenario de aula real en el que tenían que practicar cómo

impartir una clase de primer curso de ESO, de la materia de Geografía e Historia. En la primera de ellas debían plantear una sesión en la que se trabajasen los paisajes del planeta y en la segunda actividad debían plantear una sesión sobre los climas. En ambos casos se le pidió a la IA que simulara un escenario detallado en el que el participante fuera el profesor de la clase y en el que la IA desempeñase los papeles de los distintos alumnos del aula. Se le pedía que los discentes plantearan preguntas interesantes y reflexivas, tras lo cual debía pedirle al participante su respuesta en cada paso del escenario. Tras cada una de las respuestas, la IA debía calificar su respuesta de forma rigurosa aportando información detallada sobre lo que se debería mejorar. Posteriormente, la IA debería proporcionar un escenario más difícil si se hacía bien y otro más fácil si el participante fallaba, aportando siempre una nota final de 0 a 10.

Tras completar estas dos actividades, se distribuyó entre los participantes un cuestionario elaborado *ad hoc* para recoger la información sobre el grado de satisfacción con la secuencia didáctica. El cuestionario recoge información a través de 19 ítems sobre la percepción de utilidad de la experiencia, la facilidad de uso, el aprendizaje y desarrollo profesional, la percepción de realismo y calidad de la simulación, la motivación y emociones, las limitaciones y riesgos percibidos, y la valoración global de la experiencia. En cada ítem se pedía la valoración por parte de los participantes empleando una escala Likert de 1 a 5, donde 1 era estar muy en desacuerdo y 5 estar muy de acuerdo.

Resultados

En cuanto a los resultados obtenidos a través del cuestionario se deduce que los participantes acabaron muy satisfechos con la experiencia en su conjunto, ya que el 86,2% de los encuestados indicaron estar satisfechos o muy satisfechos con la afirmación "En general, la experiencia me parece positiva", obteniendo una puntuación promedio de 4,2 puntos sobre 5. En la figura 1 se observa que el 75% de los encuestados está de acuerdo o muy de acuerdo en recomendar el uso de la IA como simulador en la formación docente. De hecho, la valoración del uso de simuladores de aula orientados a la formación docente ha obtenido unas valoraciones muy elevadas por parte de los participantes en este estudio. En concreto, el 86% de los encuestados valoró con 4 o 5 puntos la utilidad de este recurso didáctico para comprender situaciones reales de aula, una puntuación que se repite tanto, en la utilidad para practicar

la toma de decisiones docentes, en la exploración de situaciones que no se pueden vivir en el aula universitaria, o en la mejora de la competencia docente.

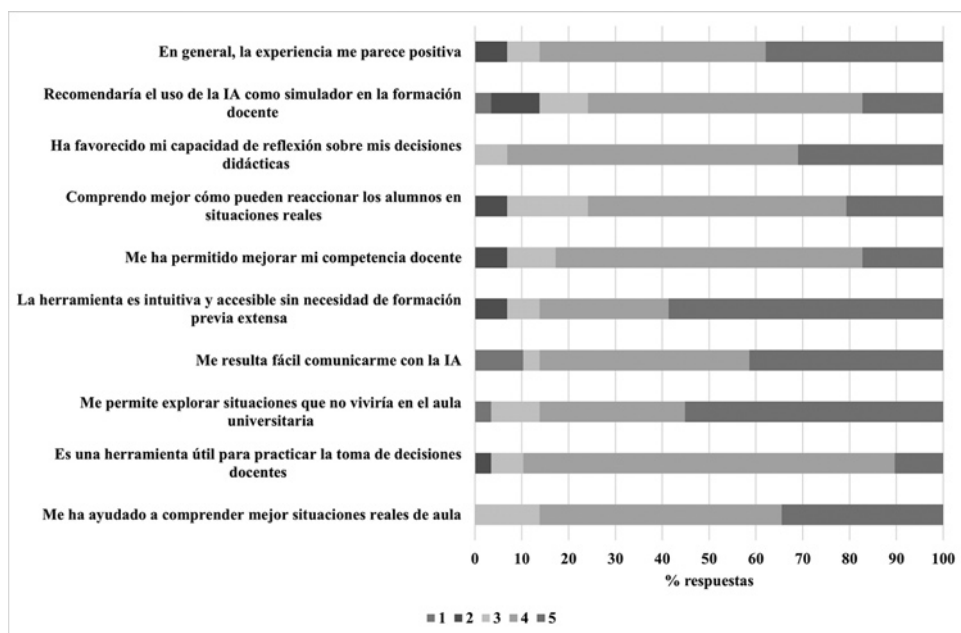


Figura 1. Percepción de la utilidad, facilidad de uso y calidad de la simulación.

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la facilidad de uso de la IA como simulador, el 86% de los encuestados valoraron con 4 o 5 puntos la facilidad para comunicarse con la IA, un porcentaje idéntico al que obtuvo la afirmación de “La herramienta es intuitiva y accesible sin necesidad de formación previa extensa”. Para ejemplificar cómo es la interacción de los participantes en este estudio con la IA, se ha optado por reproducir literalmente un fragmento de una simulación. Tras introducir un prompt que es común para todos los participantes, el escenario inicial que le propone Gemini al estudiante A es el siguiente:

¡Perfecto! Acepto el reto. Vamos a simular esta clase de Geografía e Historia para 1º de la ESO en un instituto de Castilla y León. El objetivo es trabajar los “Paisajes del Planeta” (zonas climáticas, bioclimas, intervención humana, etc.).

Como pediste, evaluaré tu intervención pedagógica, la gestión del aula y la didáctica específica de la geografía.

Configuración del Escenario (Nivel: Estándar)

Contexto:

- *Lugar: Un Instituto de Educación Secundaria (IES) público en una ciudad mediana de Castilla y León (ej. Salamanca, Valladolid o Burgos).*
- *Hora: Martes, 10:20 de la mañana (segunda hora, justo antes del recreo). Los alumnos están algo inquietos.*
- *Grupo: 1º de ESO B. 24 alumnos. Es un grupo heterogéneo: algunos muy participativos, otros distraídos y un par de alumnos disruptivos ocasionales.*

Situación Inicial: Entrás al aula. El timbre acaba de sonar.

- *El grupo del fondo (Álvaro, Iker y Bea): Están de pie, hablando fuerte sobre un partido de fútbol del fin de semana. No han sacado ni el libro ni el cuaderno.*
- *Carla (primera fila): Te mira fijamente con el estuche ordenado y el libro abierto por la página equivocada.*
- *Ruido general: Murmullo constante. Alguien ha tirado un estuche al suelo y se oyen risas.*

Tú eres el profesor. Acabas de dejar tu maletín en la mesa. ¿Cuál es tu primera intervención para comenzar la clase y captar su atención?

Ante este escenario, el alumno A respondió lo siguiente:

Buenos días chicos, vamos a ir comenzando con la sesión de hoy. ¿Alguien me podría decir cuál es el paisaje característico de nuestra zona?

Y la IA respondió, valorando de la siguiente manera la intervención:

Reacción del Aula

Tu entrada ha sido amable, pero el nivel de ruido era demasiado alto para que todos te escucharan.

- *Álvaro e Iker (Fondo): Ni se han enterado. Iker grita: "¡Que no tío, que fue mano clara, lo vieron en el VAR!". Bea se ríe fuerte. Siguen de pie.*
- *El grueso de la clase: El murmullo baja un poco, pero no hay silencio. Algunos te miran, otros siguen sacando cosas de la mochila.*

- *Carla (Fila 1): Es la única que te ha prestado atención total. Levanta la mano tímidamente y, sin esperar a que le des la palabra, dice un poco insegura: "¿Es la... estepa? ¿O el campo?".*
- *Marcos (Fila 2): Se gira hacia Carla y le dice: "¡Qué dices, emponllona, es el desierto, que aquí no llueve nunca!". Algunos se ríen.*

Evaluación y Feedback

Calificación de la intervención: 5/10

Análisis:

- *Lo positivo: Has intentado empezar con una pregunta detonante vinculada a su entorno (aprendizaje significativo). Es una buena estrategia didáctica para introducir el tema de los paisajes.*
- *A mejorar (Gestión de Aula): Has ignorado el clima inicial. Entrar lanzando una pregunta académica cuando hay alumnos de pie y gritando suele ser ineficaz. En 1º de ESO, necesitas establecer "silencio y orden" antes de iniciar contenido. Si empiezas a hablar sobre el ruido, les estás enseñando que no hace falta escucharte para que la clase empiece.*

Consejo: Antes de lanzar la pregunta, asegúrate de tener su atención. Podrías haberte quedado en silencio mirando al grupo del fondo, haber usado un marcador de inicio (ej: "Libros encima de la mesa, silencio en 3, 2, 1...") o haber pedido específicamente a Álvaro e Iker que se sentaran.

Tras identificar las valoraciones tan positivas que ha recogido el uso de simuladores de aula, conviene detenerse en la afirmación que recibió un porcentaje de respuestas positivas menor: "Comprendo mejor cómo pueden reaccionar los alumnos en situaciones reales". En este caso, el 75,9% de los participantes en este estudio la valoraron con 4 o 5 puntos, un porcentaje que sigue siendo elevado, pero que es sensiblemente menor que el resto de las afirmaciones anteriormente comentadas, lo que podría estar indicando que, desde su punto de vista, las simulaciones no son capaces de reproducir fielmente la complejidad de un aula de Educación Secundaria Obligatoria. Pese a ello, el 93,1% de los participantes valoró con 4 o 5 puntos la utilidad de la IA para favorecer la capacidad de reflexión sobre las decisiones didácticas, lo que termina por evidenciar la excelente percepción de este recurso didáctico para la formación de futuros profesores y profesoras de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

En la Figura 2 aparecen recogidas las cuestiones relativas al realismo y calidad de la simulación, a las motivaciones y emociones y, por último, a las limitaciones y riesgos percibidos. En su conjunto, las nueve afirmaciones que aparecen en dicha figura recibieron valoraciones sensiblemente más bajas que las recogidas en la Figura 1. En cuanto al realismo de la simulación, solo el 62% de los encuestados valoró con 4 o 5 puntos el realismo y la coherencia de las respuestas, mientras que la simulación del comportamiento del alumnado y la adaptación de la IA en función de las respuestas obtuvieron valoraciones superiores (72,4% y 82,8% valoraron con 4 o 5 puntos cada una de ellas). En el apartado de motivación, el 79,2% de los encuestados afirmaron estar de acuerdo o muy de acuerdo con la afirmación de que trabajar con el simulador les había resultado motivador, mientras que en el caso la preparación para enfrentarse a situaciones reales de aula el porcentaje de encuestados fue del 69%. En lo que existe cierta unanimidad es en el sentimiento de comodidad de practicar estas simulaciones en un entorno seguro sin consecuencias reales, ya que la totalidad de los encuestados valoró esta afirmación con 4 o 5 puntos.

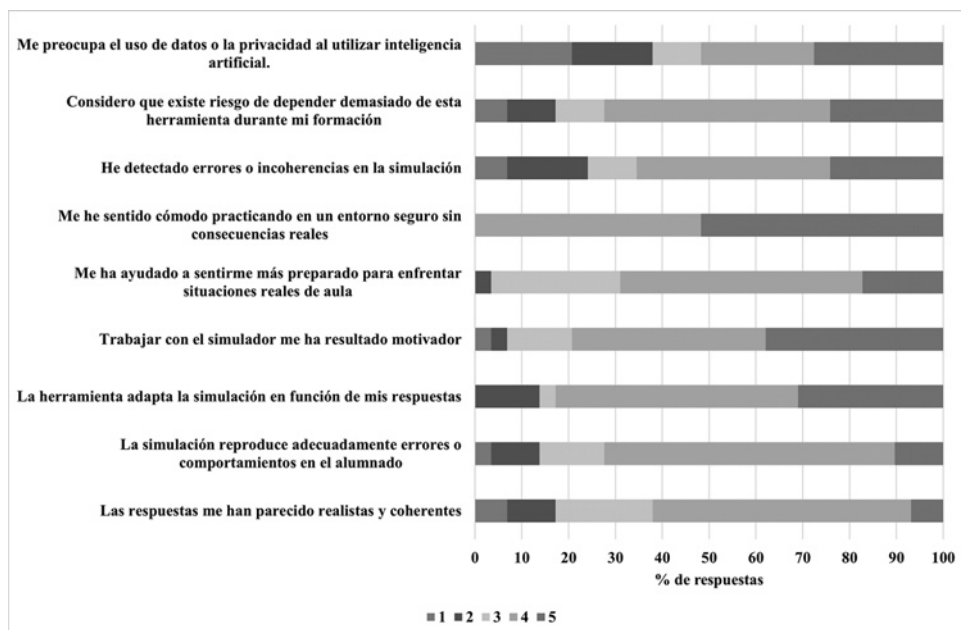


Figura 2. Realismo de la simulación docente, motivación y limitaciones de la simulación docente realizada por la IA. Fuente: elaboración propia

Por último, en el apartado de limitaciones y riesgos percibidos, conviene mencionar que existe cierta preocupación, aunque limitada, con el uso de datos o privacidad al utilizar inteligencia artificial, mientras que el 72% de los encuestados afirmaron estar de acuerdo o muy de acuerdo con el hecho de que existe riesgo de depender demasiado de la IA durante su formación. Por último, conviene señalar que al igual que en otros apartados del cuestionario, el 65% de los participantes indicaron haber detectado errores o incoherencias en la simulación (valoración de 4 o 5 puntos).

Conclusiones

El uso de simuladores de aula a través de la IA es un tema relativamente novedoso y sobre el que existen pocos estudios en nuestro entorno. Este primer estudio, que se enmarcaría dentro de los trabajos sobre la opinión de los estudiantes sobre el uso de la IA, permite identificar una serie de fortalezas desde el punto de vista de los futuros docentes de ESO y Bachillerato. En primer lugar, se ha constatado una alta satisfacción y una elevada percepción de la utilidad del simulador entre los participantes en esta investigación, ya que su uso permite comprender situaciones reales de aula, practicar la toma de decisiones y, en definitiva, mejorar sus competencias como futuros docentes. Uno de los datos más llamativos es la capacidad de la IA para impulsar la reflexión docente, ya que el 93,1% afirmó estar de acuerdo o muy de acuerdo con que la simulación había favorecido su capacidad de reflexión sobre sus decisiones didácticas.

Además, y de acuerdo con lo planteado por Bauer et al. (2025), la retroalimentación automática adaptativa permite que los estudiantes lleven a cabo sus simulaciones de enseñanza en un entorno de aprendizaje seguro, convirtiendo los errores en oportunidades para la reflexión. De hecho, esta posibilidad de experimentar en un entorno seguro fue valorada muy positivamente al poder practicar sin que existan repercusiones negativas reales. Esta observación coincide con investigaciones previas que subrayan la importancia de la retroalimentación personalizada para fomentar la participación, la motivación y la autorregulación de los estudiantes (Farrokhnia et al., 2023). En el lado contrario, el realismo de las simulaciones y la coherencia de las respuestas del chatbot obtuvieron porcentajes de valoración positivos más reducidos, lo que indica que, desde el punto de vista de los futuros docentes, a día de hoy, la IA no reproduce con suficiente precisión la complejidad de las aulas de ESO

en nuestro país. Pese a ello, los resultados obtenidos confirman los planteamientos de Mohebi (2023) cuando señalaba que la IA ofrece una oportunidad para complementar las prácticas pedagógicas en la educación superior: su uso ofrece a los estudiantes la posibilidad de trabajar diversas competencias docentes, entrenando con errores comunes y fomentando la reflexión crítica.

Para terminar, conviene mencionar las principales limitaciones de este trabajo: se ha trabajado con una muestra reducida que no permite obtener resultados extrapolables a una población más amplia. Por tanto, será necesario distribuir este tipo de cuestionarios entre un mayor número de participantes, con perfiles, orígenes y contextos diversos, para poder contrastar y validar los datos obtenidos a través de esta primera aproximación al tema.

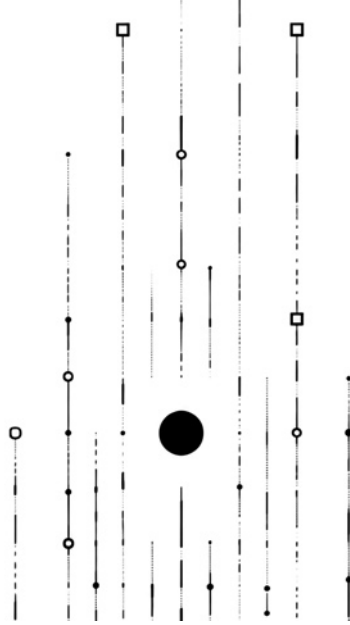
Bibliografía

- Adiguzel, T., Kaya, M. H., & Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology, 15*(3), Article ep429. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13152>
- Avello, R., Gajderowicz, T., y Gómez, V. (2024). ¿ChatGPT es útil para que los estudiantes de posgrado adquieran conocimientos sobre narración digital y reduzcan su carga cognitiva? un experimento. *Revista de Educación a Distancia, 24*(78), 1-15. <https://doi.org/10.6018/red.604621>
- Bauer, E., Sailer, M., Niklas, F., Greiff, S., Sarbu-Rothsching, S., Zottmann, J.M., Kiese-wetter, J., Stadler, M., Fischer, M.R., Seidel, T., Urhahne, D., Sailer, M., & Fischer, F. (2025). AI-Based Adaptive Feedback in Simulations for Teacher Education: An Experimental Replication in the Field. *J Comput Assist Learn, 41*, e13123. <https://doi.org/10.1111/jcal.13123>
- Chounta, I., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2022) Exploring teachers' perceptions of artificial intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 32*, 725-755. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00243-5>
- Cooper, G. (2023). Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *J Sci Educ Technol 32*, 444–452 <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Dai, Y., Liu, A., Qin, J., Guo, Y., Jong, M. S.-Y., Chai, C.-S., & Lin, Z. (2023). Collaborative construction of artificial intelligence curriculum in primary schools. *Journal of Engineering Education, 112*(1), 23–42. <https://doi.org/10.1002/jee.20503>

- Drushlyak, M., Lukashova, T., Shamonina, V., & Semenikhina, O. (2025). Artificial intelligence in education: ChatGPT-based simulations in teachers' preparation. *Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska*, 15(1), 144–152. <https://doi.org/10.35784/iapgos.6180>
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2023). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>
- Google (2026). Gemini (versión 27 de febrero). <https://chat.openai.com/chat>
- Iris, B., & Hannah, A. (2023). A study of the perception of students and instructors on the usage of artificial intelligence in education. *International Journal of Higher Education Management*, 9(2), 66-73. <https://doi.org/10.24052/IJHEM/V09N02/ART-6>
- Mohebi, L. (2024). Empowering learners with ChatGPT: insights from a systematic literature exploration. *Discov Educ* 3, 36 <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00120-y>
- Niño, Shamaly A., Castellanos, Juan C., López, Mónica L., & Parra, Karla L. (2025). Artificial intelligence in university formation: a review of studies focused on students' opinions. *Formación universitaria*, 18(2), 107-124. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-50062025000200107>
- Yang, W. (2022). Artificial intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100061. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100061>

Agradecimientos

Este trabajo se enmarca en el proyecto de innovación y mejora docente de la Universidad de Salamanca (REF. D2025/068) "Simulación de aprendizaje virtual con inteligencia artificial generativa: uso de ChatGPT en la formación inicial de maestros en el área de las ciencias experimentales, ciencias sociales y la matemática".



Uso de la IA para la autoevaluación y el feedback en la escritura académica en inglés

AI-driven Self-Assessment and Feedback
in Academic English Writing

Luisa María González Rodríguez

Facultad de Filología Inglesa

luisagr@usal.es

Patricia Muñoz Andrés

Facultad de Ciencias de la Educación de Zamora

patryma@usal.es

Resumen

La evaluación formativa y la autoevaluación desempeñan un papel central en la enseñanza de lenguas extranjeras, especialmente en el desarrollo de la escritura académica en contextos universitarios. No obstante, proporcionar retroalimentación frecuente, personalizada y de calidad constituye un reto significativo para el profesorado, en particular en grupos numerosos. En este contexto, la IA se perfila como una herramienta con potencial para complementar los modelos tradicionales de evaluación y retroalimentación, siempre que su integración esté guiada por criterios pedagógicos claros y una supervisión docente constante. Este artículo presenta un marco aplicado para la integración de la IA como herramienta de autoevaluación y retroalimentación prospectiva (*feedforward*) en la escritura académica en inglés. A partir de la literatura reciente sobre evaluación formativa y retroalimentación automatizada, se propone un modelo tridimensional que articula el papel del profesor, la herramienta de IA y el estudiante en un sistema coherente orientado al desarrollo de competencias metacognitivas y de autorregulación. El modelo se concreta en el entrenamiento pedagógico de la aplicación Gemini mediante la creación de dos gemas diferenciadas, diseñadas para ofrecer retroalimentación en distintas fases del proceso de escritura: una centrada en el esquema y los borradores iniciales, y otra orientada a la revisión del ensayo argumentativo completo. El artículo propone una integración crítica de la IA que preserve el papel central del profesorado y fomente un uso reflexivo y ético de la retroalimentación automatizada.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, EVALUACIÓN FORMATIVA, AUTOEVALUACIÓN, RETROALIMENTACIÓN AUTOMATIZADA, ESCRITURA ACADÉMICA, LA ENSEÑANZA DEL INGLÉS, METACOGNICIÓN

Abstract

Formative assessment and self-assessment play a central role in foreign language teaching, particularly in the development of academic writing in higher education contexts. However, providing frequent, individualized, and high-quality feedback represents a significant challenge for instructors, especially in large classes. In this context, artificial intelligence (AI) has emerged as a tool with potential to complement traditional assessment and feedback practices, provided that its integration is guided by clear pedagogical criteria and continuous teacher supervision. This article presents an applied framework for integrating AI as a self-assessment and feedforward-oriented feedback tool in academic English writing. Drawing on recent literature on formative assessment and automated feedback, the study proposes a three-agent model that articulates the roles of the teacher, the AI tool, and the student within a coherent pedagogical system aimed at fostering metacognitive skills and learner self-regulation. The model is operationalized through the pedagogical training of the Gemini application, including the creation of two specialized gems designed to provide feedback at different stages of the writing process: one focused on outlines and initial drafts, and another addressing full argumentative essays. The article emphasizes the importance of a critical and ethically informed integration of AI that preserves the central role of the teacher and promotes reflective use of automated feedback.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, FORMATIVE ASSESSMENT, SELF-ASSESSMENT, AUTOMATED FEEDBACK, ACADEMIC WRITING, ENGLISH LANGUAGE TEACHING, METACOGNITION

La evaluación en la enseñanza de segundas lenguas ha experimentado un cambio de paradigma hacia estrategias más centradas en el alumnado con el fin de implicarlos activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Basse & Pascual Peña, 2020). En la actualidad, se considera que la evaluación debe ser un proceso continuo y formativo cuya finalidad no es enjuiciar los logros del alumnado, sino servir de guía para el aprendizaje. La evaluación formativa, entendida como evaluación orientada al aprendizaje, ayuda a determinar las fortalezas y debilidades permitiendo al profesor adaptar su práctica docente a las necesidades individuales de sus alumnos. Promueve, además, la competencia comunicativa y fomenta la autonomía del alumno al ayudarlo a reflexionar sobre su progreso y desafíos. En este marco teórico, la auto-evaluación emerge como una práctica que estimula el pensamiento crítico, la meta-cognición y la autorregulación del aprendizaje, aspectos esenciales para el aprendizaje autónomo. En el campo de la enseñanza de segundas lenguas, existen numerosas investigaciones que avalan el uso de la auto-evaluación no sólo para desarrollar la capacidad crítica del alumnado, sino también para entrenar sus estrategias meta-cognitivas y estimular el aprendizaje autónomo y continuado (Kumar et al., 2023). Desde esta perspectiva, la retroalimentación formativa constituye un recurso pedagógico clave para que el alumnado aprenda progresivamente a evaluar sus competencias y regular de

manera autónoma su aprendizaje. Además, la retroalimentación estructurada contribuye al desarrollo progresivo de las estrategias metacognitivas que permiten al estudiante reflexionar sobre su aprendizaje (Yesilyurt, 2023). Su utilización es especialmente decisiva en la escritura académica, donde el alumnado necesita planificar, redactar y revisar su trabajo de forma reiterada para consolidar la precisión lingüística, la coherencia textual y la adecuación retórica. De hecho, la retroalimentación fomenta el aprendizaje activo, la motivación y la implicación del alumno en el proceso de instrucción y evaluación. Sin embargo, en contextos universitarios caracterizados por grupos numerosos y una fuerte carga docente, proporcionar retroalimentación formativa frecuente y personalizada constituye un desafío significativo, lo que ha motivado la búsqueda de modelos complementarios apoyados en tecnologías digitales y, más recientemente, en la inteligencia artificial (Alonzo et al., 2025).

En este contexto, las nuevas tecnologías, especialmente la inteligencia artificial (IA), adquieren un papel fundamental al permitir realizar un seguimiento personalizado del proceso de aprendizaje y del desarrollo competencial (Evenddy, 2024). La integración de la inteligencia artificial en el aprendizaje de lenguas extranjeras no es una novedad; sin embargo, su aplicación a los métodos de evaluación y de retroalimentación se perfila como un área de investigación emergente que puede impulsar cambios significativos implicando activamente al alumno y facilitando la tarea del docente (Liu, 2023). La IA ayuda a superar las limitaciones de los métodos de evaluación y retroalimentación tradicionales, incrementando las oportunidades de evaluar de forma continuada a los estudiantes para fomentar su aprendizaje de la lengua meta (Bachman & Adrian, 2022). En los últimos años, la IA se ha integrado en la evaluación del aprendizaje de lenguas a través de múltiples vías: evaluación automática de la escritura y la pronunciación, sistemas tutoriales inteligentes, chatbots y paneles de analítica del aprendizaje. Todo ello evidencia un cambio desde modelos centrados en la calificación final hacia modelos más continuos y dinámicos, con mayor potencial para implementar la evaluación formativa (Yesilyurt, 2023). Al proporcionar retroalimentación continuada y de calidad para desarrollar las habilidades de auto-evaluación del alumnado, la IA se configura como un instrumento capaz de favorecer la participación activa, estimular la motivación y consolidar el compromiso de los estudiantes con su aprendizaje. Sin embargo, estos sistemas automatizados de auto-evaluación y retroalimentación no deben entenderse como sustitución del docente, sino como un valor pedagógico adicional que complementa la labor del profesor.

Este capítulo propone un marco aplicado para la integración de la Inteligencia Artificial (IA) como herramienta de autoevaluación y retroalimentación prospectiva (*feedforward*) en la escritura académica en inglés. El objetivo de este trabajo es diseñar un modelo de retroalimentación inteligente que ayude al alumnado a identificar sus fortalezas y debilidades en sus borradores, optimizando la calidad del texto antes de la entrega final. Además de la mejora del producto final, el modelo busca fomentar el desarrollo de habilidades metacognitivas y competencias de autorregulación transferibles a futuros contextos de escritura. Asimismo, esta intervención pretende optimizar la labor docente ya que, al corregir versiones previamente mejoradas por la IA, el profesorado puede centrar su evaluación en aspectos de mayor complejidad discursiva, agilizando así el proceso de revisión.

Perspectivas actuales en la integración de la IA en la retroalimentación y la autoevaluación de la escritura académica

1. La retroalimentación automatizada en la escritura académica en inglés

La retroalimentación humana permite dar explicaciones detalladas y matizadas al alumnado sobre su desempeño en determinadas tareas. Sin embargo, la capacidad de los profesores para proporcionar una retroalimentación inmediata y de calidad es limitada y requiere un esfuerzo considerable, especialmente en grupos numerosos (Hammond et al., 2018). La retroalimentación automatizada puede ayudar a superar estas dificultades, ofreciendo información inmediata y precisa para orientar al alumnado y facilitar la adquisición de determinadas competencias (Golub et al., 2024). En este contexto, la IA se presenta no como un sustituto del profesor, sino como una herramienta que puede ampliar las oportunidades de proporcionar retroalimentación constructiva y favorecer procesos de revisión más frecuentes y sistemáticos (Yesilyurt, 2023). Una de las ventajas es que la automatización de la retroalimentación permite optimizar el tiempo del docente para emplearlo en tareas complejas y en aspectos meta-lingüísticos (Bailey y Lee, 2020). Debido a su rapidez y eficiencia, la retroalimentación inteligente potencia el desarrollo de las competencias lingüísticas

mediante la práctica continuada (Kim et al., 2022) y desarrolla las estrategias meta-cognitivas del alumnado, contribuyendo así a involucrarlo de forma reflexiva en el proceso de evaluación y aprendizaje.

En cuanto a la competencia escrita, una de las habilidades más difíciles de adquirir por los estudiantes de inglés como lengua extranjera, existen investigaciones recientes sobre la utilización de asistentes digitales inteligentes de escritura que ofrecen una retroalimentación personalizada para mejorar la calidad de la escritura académica a la vez que fortalecen la autonomía del alumnado (Miranty et al., 2025; Zhao, 2023). Asimismo, la retroalimentación en tiempo real en tareas de inglés tiene un impacto positivo sobre el compromiso y la motivación, lo cual refuerza la conveniencia de implementar mecanismos de retroalimentación frecuentes y consistentes durante el proceso de escritura (Olabode & Adedokun, 2025). Wordtune es un asistente inteligente de escritura que reconoce patrones lingüísticos y proporciona opciones de parafrasear partes de un texto alterando su estructura o sustituyéndolo por sinónimos (Zhao, 2023). Este proceso de reescritura y revisión de sus textos en inglés permite al estudiante reflexionar sobre las diferentes formas de expresar sus ideas, lo cual fomenta sus habilidades meta-cognitivas para autorregular su aprendizaje. Wordtune puede ser utilizada como una herramienta pedagógica tanto durante el proceso de escritura, favoreciendo el aprendizaje reflexivo y autónomo, como en el proceso final de edición para mejorar el estilo, la coherencia y adaptar el texto a la audiencia que lo va a leer.

AWE (*Automated Writing Evaluation*) es otra herramienta que ofrece retroalimentación inmediata durante los procesos de planificación y revisión para ayudar a los estudiantes a mejorar su competencia escrita de forma autónoma. Este sistema de retroalimentación automatizado permite detectar patrones recurrentes de error y ofrecer sugerencias orientadas a la revisión, favoreciendo procesos iterativos que el alumno puede activar de manera autónoma antes de la corrección final del profesor (Jegede, 2024). Grammarly, una de las herramientas de AWE que permite a los alumnos evaluar su escritura a partir del *feedback* proporcionado por el sistema, corrige el vocabulario y la gramática. Sin embargo, algunos autores consideran que sus efectos positivos sobre la escritura se podrían potenciar combinándolo con la retroalimentación del profesor sobre el contenido y la organización (Miranty et al., 2025). Además de las aplicaciones descritas con anterioridad, también se han desarrollado herramientas como Smart Roam-Lingo, que evalúa automáticamente la coherencia y la cohesión de las tareas escritas (Hwang et al., 2023) o MyEssai,

que proporciona retroalimentación automatizada y detallada sobre el contenido, la estructura y la organización de los ensayos. Por consiguiente, en consonancia con otros autores (Zhai y Ma, 2023), es posible afirmar que los sistemas inteligentes pueden ser entrenados para proporcionar retroalimentación de calidad para mejorar los ensayos argumentativos del alumnado.

2. La retroalimentación automatizada y la auto-evaluación en la escritura académica en inglés

La proliferación de aplicaciones de tutorización inteligentes demuestra el creciente interés por investigar su impacto sobre el aprendizaje autónomo y personalizado (Younas et al., 2025). Las investigaciones realizadas sobre las herramientas de los sistemas de evaluación automatizada (AWE) como Grammarly, ChatGPT y Quillbots sugieren que, al proporcionar retroalimentación inmediata y consistente, ayudan a mejorar la capacidad del estudiante de comprender y aplicar el *feedback* (Gozali et al., 2024) y le permiten interactuar con sus propios textos durante el proceso de redacción y no únicamente tras la evaluación final (Alonzo et al., 2025). Como resultado de estas interacciones con los sistemas inteligentes, el estudiante desarrolla su capacidad de evaluar su producción escrita, revisando no sólo los errores lingüísticos, sino también la organización, la claridad y el estilo académico (Miranty et al., 2025). La utilización de la retroalimentación automatizada puede favorecer la auto-evaluación ya que proporciona orientación clara y práctica que ayuda al estudiante a reflexionar sobre sus correcciones, potenciando sus habilidades metacognitivas y la consolidación de competencias transferibles.

En el contexto de la escritura académica en inglés, la retroalimentación inteligente proporciona al estudiante criterios claros para la revisión del texto, que, además de guiar su reflexión, consolidan sus mecanismos de autoevaluación y su autonomía. De este modo, la auto-evaluación deja de ser una actividad intuitiva y se convierte en una práctica sistemática apoyada en criterios explícitos (Jegade, 2024). Estos sistemas automatizados, al invitar al estudiante a reescribir sus textos utilizando las sugerencias de mejora, le permiten identificar incongruencias en su texto, y mejorar su trabajo a través del proceso de revisión. De esta forma, el estudiante adquiere control sobre el proceso de aprendizaje y desarrolla su autonomía (García-Peñalvo et al., 2020). La retroalimentación automatizada favorece una mayor conciencia sobre el propio aprendizaje y

contribuye además a la adquisición de competencias transferibles a futuras tareas de escritura. En este sentido, la literatura educativa ha puesto el foco en el concepto de la retroalimentación prospectiva o *feedforward*, entendido como un proceso orientado a la mejora futura y a la transferencia de aprendizajes. Es decir, este concepto implica proporcionar al estudiante indicaciones que no solo expliquen qué aspectos de su texto necesitan revisión, sino también por qué y cómo puede aplicar esas mejoras en tareas posteriores. Este enfoque resulta especialmente pertinente en entornos universitarios, donde el desarrollo de competencias autónomas y transferibles constituye un objetivo central de la formación académica (Yesilyurt, 2023).

Diseño de una herramienta de retroalimentación y autoevaluación asistida por IA

El uso eficaz de la IA como herramienta de auto-evaluación y retroalimentación en la enseñanza del inglés depende, en gran medida, del entrenamiento pedagógico previo de las herramientas que se utilicen. La literatura coincide en que los sistemas de IA no generan retroalimentación de calidad de forma autónoma, sino que requieren una configuración explícita basada en criterios didácticos, objetivos de aprendizaje y niveles reales del alumnado (Yesilyurt, 2023). Por ello, el entrenamiento de la herramienta de IA debe entenderse como una extensión del diseño del sistema de evaluación del profesor y no como un proceso meramente técnico. Este trabajo pretende entrenar un asistente de escritura inteligente que proporcione retroalimentación sobre el proceso de escritura de ensayos argumentativos para mejorar las destrezas metacognitivas del alumnado que le ayuden a detectar sus fortalezas y debilidades. El modelo se ha diseñado en base a una arquitectura tridimensional basada en tres agentes con funciones diferenciadas (Yesilyurt, 2023):

1. El profesor, que define criterios, entrena y configura la herramienta en función de objetivos de curso, rúbricas y niveles reales del grupo. Además, enseña al alumnado a interpretar la retroalimentación, a priorizar revisiones y a contrastar las sugerencias con los objetivos de la tarea (Yesilyurt, 2023).
2. El modelo o herramienta de IA, que genera retroalimentación estructurada y práctica. Resulta esencial que proporcione retroalimentación tanto sobre aspectos formales (gramática, léxico, ortografía) como aspectos

discursivos (coherencia, organización, adecuación al género académico) (Jegede, 2024; Yesilyurt, 2023).

3. El estudiante, que aplica la retroalimentación mediante un protocolo de revisión guiado para planificar, revisar, justificar cambios y reflexionar sobre decisiones, de forma que desarrolle competencias metacognitivas y habilidades transferibles a futuras tareas (Olabode y Adedokun, 2025; Jegede, 2024).

En el modelo propuesto, el entrenamiento de la herramienta se articula en cuatro fases claramente diferenciadas, que permiten al profesorado controlar el tipo, el foco y la utilidad del *feedback* generado.

Fase 1. Definición de objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación

La primera fase consiste en la definición explícita de los objetivos de aprendizaje y de los criterios de evaluación que guiarán la retroalimentación proporcionada por la herramienta de IA. Este paso es previo a cualquier interacción con el sistema y recae exclusivamente en el profesorado, que debe determinar qué aspectos de la escritura académica resultan prioritarios en cada tarea y en cada momento del proceso de redacción de textos académicos. En el contexto de la escritura académica en inglés, estos criterios suelen concretarse en rúbricas que describen los niveles de desempeño esperados en dimensiones como la formulación de la tesis, la organización y coherencia del texto, la integración y uso crítico de fuentes, la progresión argumentativa y el empleo del lenguaje académico. Los descriptores correspondientes a un nivel de desempeño excelente se utilizan como estándar de referencia para entrenar la herramienta, de modo que la retroalimentación generada permita al alumnado contrastar su producción con un modelo explícito de escritura académica de calidad.

Esta fase resulta especialmente relevante para evitar que la retroalimentación automatizada se limite a señalar errores superficiales o patrones genéricos, y para asegurar que el *feedback* se centre en los aspectos que el profesorado considera esenciales para el desarrollo de la competencia escrita. Asimismo, la explicitación de los criterios de evaluación contribuye a reforzar la transparencia del proceso evaluativo y facilita que el alumnado comprenda qué se espera de su producción escrita, promoviendo una mayor implicación en las tareas de revisión.

Fase 2. Traducción de los criterios de evaluación al entrenamiento de la herramienta de IA

La segunda fase del entrenamiento se centra en la traducción de los criterios de evaluación a instrucciones operativas que la herramienta de IA pueda aplicar de forma sistemática. Dado que los sistemas de IA no interpretan las rúbricas de evaluación del mismo modo que un docente, resulta imprescindible reformular los descriptores cualitativos en indicaciones claras y explícitas que orienten la generación del *feedback*. En esta fase, el profesorado transforma los criterios de la rúbrica en pautas observables que permiten a la herramienta identificar fortalezas y debilidades en los textos del alumnado, así como generar sugerencias de mejora centradas tanto en aspectos formales como discursivos.

Este proceso implica, por ejemplo, especificar cómo debe interpretarse la claridad de la tesis, qué se considera una progresión lógica de las ideas o qué rasgos caracterizan el uso del estilo académico en un ensayo argumentativo. De este modo, la herramienta de IA no actúa de forma autónoma, sino que opera a partir de parámetros definidos por el docente, lo que permite mantener el control pedagógico del proceso. Asimismo, en esta fase se establecen límites claros a la actuación de la IA, configurándola para ofrecer retroalimentación formativa y orientada a la mejora, pero no para emitir juicios evaluativos finales ni asignar calificaciones.

Fase 3. Configuración de la herramienta y creación de gemas para la retroalimentación

La tercera fase del modelo corresponde a la configuración de la aplicación Gemini mediante la creación de dos gemas diferenciadas, cada una orientada a una etapa específica del proceso de escritura académica. Esta diferenciación funcional permite ajustar el foco de la retroalimentación a las necesidades cognitivas del alumnado en cada fase del proceso y evitar la aplicación de criterios inadecuados a versiones preliminares del texto. Las gemas se conciben como herramientas mediadoras entre los criterios académicos definidos por el profesorado y el proceso de escritura del alumnado, actuando como andamiajes cognitivos que facilitan la reflexión y la autorregulación del aprendizaje. Dado que las demandas del proceso de escritura difieren entre la planificación, la redacción inicial y la revisión avanzada, la diferenciación de gemas permite

generar una retroalimentación pedagógicamente ajustada y relevante en cada estadio del desarrollo del texto.

En este marco, la primera gema se emplea en las fases iniciales del proceso de escritura para proporcionar retroalimentación sobre esquemas y borradores preliminares, centrándose en aspectos globales como la formulación de la tesis, la organización de las ideas y la coherencia general de la estructura argumentativa. En fases más avanzadas, cuando el alumnado trabaja con un borrador completo del ensayo argumentativo, se utiliza una segunda gema cuya retroalimentación se amplía para incluir aspectos relacionados con la cohesión textual, la integración de evidencias, el uso del lenguaje académico y la adecuación retórica del texto. En ambos casos, este diseño pedagógico se concreta operativamente en la creación y entrenamiento de dos gemas diferenciadas, configuradas para generar *feedback* con un enfoque formativo y prospectivo, cuya configuración se describe a continuación mediante sus elementos funcionales y los *prompts* utilizados para su definición.

Gema 1: retroalimentación para esquemas y borradores iniciales

La primera gema se diseña específicamente para intervenir en las fases iniciales del proceso de escritura académica, cuando el alumnado trabaja con esquemas, mapas conceptuales o borradores preliminares del ensayo argumentativo. El objetivo principal de esta gema es ayudar al estudiante a evaluar la claridad, coherencia y viabilidad de su planteamiento antes de invertir un esfuerzo significativo en la redacción detallada del texto. Desde una perspectiva pedagógica, esta gema actúa como un mecanismo de *feedforward* temprano, orientado a prevenir problemas estructurales y conceptuales que, de no ser detectados a tiempo, podrían perpetuarse en versiones posteriores del texto. Su función no es corregir el texto, sino facilitar que el alumnado tome decisiones informadas sobre la organización de sus ideas y la formulación de su tesis. Para garantizar que esta función se mantenga de forma consistente, la gema se entrena mediante una configuración explícita de roles, criterios y límites de intervención, tal como se recoge en la Tabla 1.

Prompts utilizados para la creación de la gema:

- Actúa como un asistente académico especializado en la planificación de ensayos argumentativos universitarios.
- Analiza el siguiente esquema o borrador preliminar centrándote únicamente en la tesis, la organización general y la progresión argumentativa.

- Comprueba si la tesis es identificable y viable para un ensayo argumentativo académico.
- Evalúa la coherencia global del planteamiento y la relación lógica entre las ideas propuestas.
- Formula el feedback en forma de observaciones orientativas y preguntas abiertas.
- No realices correcciones gramaticales, sugerencias léxicas ni reformulaciones del texto.

Elemento de configuración	Descripción
Rol asignado a la IA	Asistente académico para ofrecer <i>feedback</i> sobre la planificación y estructuración inicial del ensayo
Tipo de texto de entrada	Esquemas, mapas conceptuales y borradores preliminares
Objetivo de la gema	Ayudar al estudiante a evaluar la claridad y coherencia de su planteamiento inicial
Criterios académicos activados	Identificación de la tesis; coherencia global; organización general del argumento
Criterios deliberadamente excluidos	Corrección gramatical; estilo académico; precisión léxica
Tipo de <i>feedback</i> esperado	Orientativo y prospectivo, formulado como sugerencias y preguntas

Tabla 1. Creación y entrenamiento de la Gema 1. Elaboración propia

Gema 2: retroalimentación para la revisión del ensayo argumentativo completo

La segunda gema se emplea en una fase posterior del proceso de escritura, cuando el alumnado dispone de un borrador completo del ensayo argumentativo. En este estadio, el objetivo de la retroalimentación es apoyar al estudiante en la revisión y refinamiento del texto, favoreciendo una mejora progresiva de su calidad discursiva y lingüística. Esta gema se concibe como un complemento a la primera, y no como una herramienta independiente. Su

función pedagógica es consolidar los aprendizajes derivados de las fases iniciales y facilitar la transferencia de estrategias de revisión a futuras tareas de escritura académica. A diferencia de la primera gema, la segunda amplía el foco del *feedback* para incluir aspectos más específicos del texto, tales como la cohesión y coherencia entre párrafos; la integración y el uso adecuado de evidencias y fuentes académicas; el empleo del registro y del lenguaje académico y la adecuación retórica del texto al contexto universitario. No obstante, este enfoque ampliado no implica una corrección exhaustiva ni mecanicista del texto. La retroalimentación se orienta a señalar patrones recurrentes y áreas de mejora, fomentando una revisión consciente y estratégica por parte del alumnado. Esta ampliación del foco de la retroalimentación se traduce en una configuración específica de la gema, que activa criterios académicos avanzados y delimita el tipo de *feedback* generado, tal como se detalla en la Tabla 2.

Elemento de configuración	Descripción
Rol asignado a la IA	Asistente académico para la revisión y mejora del ensayo
Tipo de texto de entrada	Borrador completo del ensayo argumentativo
Objetivo de la gema	Apoyar la revisión estratégica del texto en relación con estándares académicos avanzados
Criterios académicos activados	Cohesión entre párrafos; integración de evidencias; registro académico
Relación con el estándar Accomplished	Los criterios se derivan del nivel de desempeño excelente definido por el profesorado
Tipo de <i>feedback</i> esperado	Analítico y metacognitivo, orientado a la mejora del texto

Tabla 2. Creación y entrenamiento de la Gema 2. Elaboración propia

Prompts utilizados para la creación de la gema:

- Actúa como un asistente académico especializado en la revisión de ensayos argumentativos universitarios completos.

- Analiza el texto en relación con la cohesión entre párrafos y la progresión argumentativa.
- Evalúa cómo se integran las evidencias y fuentes en apoyo de la tesis.
- Examina el uso del lenguaje académico y el tono objetivo del texto.
- Identifica áreas de mejora recurrentes y formúlalas como observaciones generales.
- No asignes calificaciones ni emitas juicios globales sobre la calidad del ensayo.
- No reescribas el texto ni realices correcciones línea por línea.

Articulación de las gemas dentro del proceso de escritura

El uso secuenciado de las dos gemas permite estructurar el proceso de escritura académica como un ciclo de revisión progresiva, en el que cada herramienta cumple una función específica y complementaria. Esta articulación evita la aplicación indiscriminada de criterios y favorece una progresión cognitiva coherente con los objetivos de aprendizaje del curso. En conjunto, las gemas no solo facilitan la mejora del texto inmediato, sino que contribuyen al desarrollo de estrategias de escritura y revisión transferibles, reforzando la autonomía del alumnado y optimizando la labor docente dentro de un marco de evaluación formativa.

Fase 4. Uso de la herramienta con el alumnado y revisión guiada del proceso de escritura

La cuarta fase del modelo se centra en el uso de la herramienta por parte del alumnado y en el diseño de un protocolo de revisión guiada que favorezca el desarrollo de competencias metacognitivas. En este modelo, los estudiantes interactúan con las gemas en momentos concretos del proceso de escritura y utilizan la retroalimentación recibida como apoyo para revisar y mejorar sus textos de forma autónoma. Este proceso implica no solo la aplicación de las sugerencias proporcionadas por la IA, sino también la reflexión sobre los cambios introducidos y la toma de decisiones conscientes sobre la propia escritura. De este modo, la retroalimentación asistida por IA se integra en un ciclo de revisión que fomenta la autorregulación del aprendizaje y la consolidación de estrategias de escritura académica transferibles a futuras tareas.

Finalmente, el profesor interviene de manera activa en la evaluación del producto final, revisando ensayos que han sido previamente trabajados por el alumnado mediante procesos de autoevaluación y retroalimentación asistida por IA. Esta intervención permite centrar la evaluación docente en aspectos de mayor complejidad discursiva, como la solidez argumentativa, la coherencia global del texto, la adecuación al contexto académico o la originalidad del contenido, reforzando su papel como garante de la calidad pedagógica del proceso evaluativo.

Implicaciones pedagógicas y optimización de la labor docente

La integración de la IA como herramienta de auto-evaluación y retroalimentación en la enseñanza del inglés tiene implicaciones pedagógicas relevantes tanto para el alumnado como para el profesorado. Desde el punto de vista del aprendizaje, el modelo propuesto favorece un cambio progresivo desde una dependencia exclusiva del *feedback* docente hacia un enfoque más autónomo y autorregulado, en el que el estudiante asume un papel activo en la revisión y mejora de su escritura académica. La investigación sobre el *feedback* automatizado indica que este tipo de modelos contribuye a desarrollar las competencias metacognitivas y las estrategias de revisión transferibles, siempre que el uso de la IA se vincule coherentemente a los objetivos de aprendizaje (Yesilyurt, 2023; Jegede, 2024). Uno de los principales beneficios pedagógicos del modelo reside en que incrementa las oportunidades de retroalimentación disponibles para el alumnado. Mientras que el *feedback* docente suele estar condicionado por limitaciones de tiempo, la retroalimentación automatizada puede ofrecerse de manera frecuente y en fases tempranas del proceso de escritura. Esto permite al estudiante revisar sus borradores y presentar al profesor una versión depurada del texto, lo cual potencia su valor formativo y reduce la ansiedad ante la evaluación (Olabode y Adedokun, 2025).

Desde la perspectiva del profesorado, el uso de la IA como herramienta de retroalimentación previo a la entrega puede contribuir a una optimización significativa de la carga docente. Al recibir textos previamente revisados por el alumnado, el profesor puede centrar su retroalimentación final en aspectos de mayor valor pedagógico, como la calidad argumentativa, la adecuación retórica, la precisión conceptual o la originalidad del contenido. Esta reorientación de

la corrección hacia análisis más profundos o complejos favorece una intervención docente más estratégica y alineada con los objetivos de la educación superior (Yesilyurt, 2023). Asimismo, el enfoque tridimensional propuesto refuerza el papel del docente como diseñador del proceso evaluativo y garante de la calidad pedagógica del *feedback*. Lejos de automatizar la evaluación, la IA actúa como una herramienta al servicio de decisiones didácticas previamente definidas, lo que permite mantener la coherencia curricular y la equidad en la evaluación. En este sentido, la integración de la IA no limita la intervención del docente, sino que la transforma en una labor de supervisión, orientación y mejora continua del sistema de retroalimentación (Alonzo et al., 2025).

Consideraciones éticas y límites del modelo

A pesar de los beneficios potenciales descritos, la integración de la IA en la evaluación y la retroalimentación de la escritura académica plantea una serie de consideraciones éticas y límites que deben ser abordados de manera explícita. La literatura advierte que el uso acrítico de sistemas automatizados puede generar dependencia tecnológica, aceptación pasiva del *feedback* y una reducción del pensamiento crítico del alumnado, especialmente si las sugerencias de la IA se perciben como incuestionables (Yesilyurt, 2023). Para mitigar estos riesgos, resulta imprescindible mantener una supervisión docente constante y formar al alumnado en el uso crítico y ético de la IA. Los estudiantes deben aprender a interpretar el *feedback* como una orientación sujeta a revisión y contraste con los criterios de la tarea, y no como una corrección definitiva. Este enfoque contribuye a preservar la autonomía intelectual del estudiante y a reforzar el carácter formativo del *feedback* automatizado (Jegede, 2024).

Otro aspecto relevante es la necesidad de garantizar la transparencia y la equidad en el uso de estas herramientas. El profesorado debe informar claramente al alumnado sobre el papel de la IA en el proceso de evaluación, así como sobre los límites de su intervención. Además, resulta necesario evitar que la retroalimentación automatizada se convierta en el único mecanismo de evaluación, preservando siempre el juicio profesional del docente como elemento central del proceso evaluativo (Alonzo et al., 2025). Finalmente, el modelo propuesto reconoce que la IA presenta limitaciones inherentes en la interpretación de matices discursivos complejos, creatividad académica o adecuación contextual profunda. Estos aspectos refuerzan la necesidad de

una perspectiva humanista en la que la tecnología actúe como apoyo al aprendizaje, pero no como sustituto de la interacción pedagógica ni del criterio experto del profesorado.

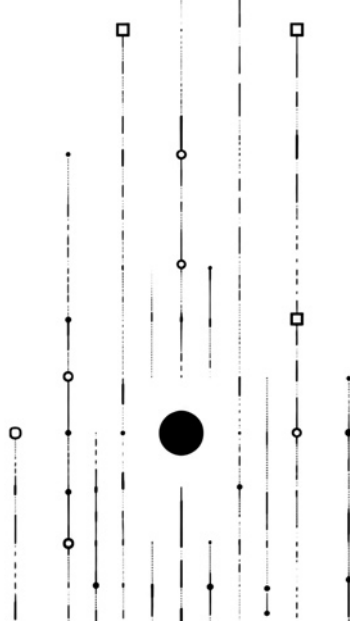
Conclusión

Los avances en el procesamiento del lenguaje han permitido el desarrollo de sistemas capaces de analizar textos escritos y generar retroalimentación de forma automática, abriendo nuevas posibilidades para complementar los modelos tradicionales de retroalimentación y evaluación. Este capítulo ha presentado un marco aplicado para el uso de la inteligencia artificial como herramienta de auto-evaluación y retroalimentación en la enseñanza del inglés, con especial atención a la escritura académica en contextos universitarios. A partir de la literatura reciente sobre evaluación formativa y la retroalimentación automatizada, se ha propuesto un modelo tridimensional que articula el papel del profesor, la herramienta de IA y la función del estudiante en un sistema coherente y pedagógicamente fundamentado. El modelo propuesto concibe la inteligencia artificial como un recurso orientado a la retroalimentación prospectiva o *feedforward*, cuyo objetivo principal no es únicamente mejorar el producto escrito inmediato, sino desarrollar competencias metacognitivas y transferibles que permitan al alumnado revisar y mejorar su escritura de manera autónoma. Al mismo tiempo, este enfoque contribuye a optimizar la labor docente, facilitando una redistribución de la retroalimentación hacia aspectos de mayor valor pedagógico. No obstante, el capítulo subraya que el potencial de la IA en la enseñanza del inglés depende de una integración crítica y supervisada, en la que el profesorado mantenga el control del diseño de los sistemas de evaluación y el alumnado sea formado para interpretar y utilizar la retroalimentación de manera reflexiva. En este equilibrio entre tecnología, pedagogía y actuación humana reside la principal aportación del modelo presentado y su relevancia para futuros desarrollos en la evaluación de la escritura académica en lengua inglesa. Este capítulo ofrece información relevante para educadores, responsables de políticas educativas e investigadores sobre la integración de la IA en entornos educativos, explorando para ello los beneficios potenciales y las limitaciones de los sistemas de evaluación basados en inteligencia artificial.

Bibliografía

- Alonzo, D., Abril, J. M. V., & Oo, C. Z. (2025). The use of Artificial Intelligence in English language assessment: Empirical evidence and future directions. *Critical Studies in Teaching and Learning*, 13(2), 102–127. <https://doi.org/10.14426/cristal.v13i2.2723>
- Bachman, L., & Adrian, P. (2022). *Language assessment in practice: Developing language assessments and justifying their use in the real world*. Oxford University Press.
- Bailey, D., & Lee, A. R. (2020). An Exploratory Study of Grammarly in the Language Learning Context: An Analysis of Test-Based, Textbook-Based and Facebook Corpora. *TESOL International Journal*, 15(2), 4–27. <https://www.tesol-international-journal.com/volume-15-issue-2-2020/>
- Basse, R., & Pascual Peña, I. (2020). Does AFL promote discussion in CLIL classrooms? Exploring AFL techniques and their effect on classroom communication. In M. DeBoer & D. Leontjev (Eds.), *Assessment and Learning in Content and language Integrated Learning (CLIL) Classrooms. Approaches and Conceptualisations* (pp.189-204). Springer.
- Evenddy, S. S. (2024). Investigating AI's automated feedback in English Language Learning. *FLIP: Foreign Language Instruction Probe*, 3(1), 76-87. <https://doi.org/10.54213/flip.v3i1.401>
- García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V., Grande, M., & Morales, E. (2020). Artificial intelligence in the classroom: A scoping review of AI-driven language learning tools. *Educational Technology & Society*, 23(3), 161–175.
- Golub, T. P., Kovalenko, O. O., Zhygzytova, L. M., & Kotkovets, A. L. (2024). Ai-Powered Pedagogy: Foreign Language Study in Higher Education. *АКАДЕМІЧНІ СТУДІЇ. СЕРІЯ «ПЕДАГОГІКА»*, 4, 50–56. <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2023.4.7>
- Hammond, T., Kumar, S. P. A., Runyon, M., Cherian, J., Williford, B., Keshavabhotla, S., Valentine, S., Li, W., & Linsey, J. (2018). It's not Just about Accuracy: Metrics That Matter When Modeling Expert Sketching Ability. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems*, 8(3).
- Hwang, W. Y., Nurtantyana, R., Purba, S. W. D., Hariyanti, U., Indrihapsari, Y., & Surjono, H. D. (2023). AI and Recognition Technologies to Facilitate English as Foreign Language Writing for Supporting Personalization and Contextualization in Authentic Contexts. *Journal of Educational Computing Research*, 61(5), 1008–1035. <https://doi.org/10.1177/07356331221137253>
- Jegede, A. O. (2024). *Artificial intelligence and English language learning: Exploring the roles of AI-driven tools in personalizing learning and providing instant feedback*. Universal Library of Languages and Literatures.

- Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6069–6104. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10831-6>
- Kumar, T., Soozandehfar, S. M. A., Hashermifardnia, A., & Mombeini, R. (2023). Self vs. peer assessment activities in EFL-speaking classes: Impacts on students' self-regulated learning, critical thinking, and problem-solving skills. *Language Testing in Asia*, 13(36). <https://doi.org/10.1186/s40468-023-00251-3>
- Liu, M. (2023). Exploring the Application of Artificial Intelligence in Foreign Language Teaching: Challenges and Future Development. In SHS Web of Conferences (Vol. 168). EDP Sciences. 10.1051/shsconf/202316803025
- Miranty, D., Widiati, U., Yudi Cahyono, B., & Intan Suzila Tengku Sharif, T. (2025). La eficacia de la aplicación de Grammarly y la retroalimentación proporcionada por el docente en relación con los estudiantes de EFL en el ámbito de la escritura. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 11(1), 108–133. <https://doi.org/10.24310/ijtei.111.2025.20521>
- Olabode, A. A., & Adedokun, J. A. (2025). Evaluating the usage and impact of artificial intelligence for real-time feedback on English language tasks and students' performance in colleges of education. *Beyond Babel: BU Journal of Language, Literature and Humanities*, 9(1), 140–151. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15427604>
- Zhai, N., & Ma, X. (2023). The Effectiveness of Automated Writing Evaluation on Writing Quality: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 61(4), 875–900. <https://doi.org/10.1177/07356331221127300>.
- Zhao, X. (2023). Leveraging Artificial Intelligence (AI) Technology for English Writing: Introducing Wordtune as a Digital Writing Assistant for EFL Writers. *RELC Journal*, 54(3), 890–894. <https://doi.org/10.1177/00336882221094089>
- Yesilyurt, Y. E. (2023). AI-Enabled Assessment and Feedback Mechanisms for Language Learning: Transforming Pedagogy and Learner Experience. In G. Kartal (Ed.), *Transforming the Language Teaching Experience in the Age of AI* (pp. 25-43). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-9893-4.ch002>
- Younas, M., El-Dakhs, D. A. S., & Jiang, Y. (2025). A comprehensive systematic review of AI-driven approaches to self-directed learning. *IEE Education Society Section*, 13, 38387-38403. 10.1109/ACCESS.2025.3546319



Desarrollo de la competencia digital en la formación inicial del profesorado de Educación Física: una experiencia con *InfraPlay*

Development of digital competence in initial physical education teacher training: an experience with *InfraPlay*

Carlos Marcos

Facultad de Educación
carlosmarcos@usal.es

María José Daniel

Facultad de Educación
marijo@usal.es

Josué Prieto-Prieto

Facultad de Educación
josueprieto@usal.es

Resumen

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación Física (EF) plantea el reto de incorporar la competencia digital sin comprometer el tiempo de compromiso motor. El presente trabajo describe una experiencia de innovación docente orientada al desarrollo de la Competencia Digital Docente (CDD) en la formación inicial del profesorado de EF. Participaron 23 estudiantes del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional e Idiomas (MUPES) de la Universidad de Salamanca, quienes diseñaron e implementaron situaciones de aprendizaje gamificadas utilizando el ecosistema *InfraPlay*, una plataforma basada en sensores LiDAR e infrarrojos que vincula el movimiento físico con contenidos digitales interactivos (H5P). La intervención cubrió un ciclo completo de diseño, práctica simulada y puesta en práctica real con alumnado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Los resultados evidenciaron una mejora notable en la motivación, en la percepción de utilidad. La evaluación mediante rúbricas y la reflexión crítica evidenciaron una mejora en la percepción de la CDD y en la capacidad de los futuros docentes para crear entornos de aprendizaje activos e interdisciplinares. Las conclusiones subrayan el potencial de *InfraPlay* como recurso para articular la normativa curricular vigente con las necesidades motrices de la EF, posicionando a las tecnologías no intrusivas y la gamificación activa como una estrategia eficaz para la alfabetización digital y la promoción de estilos de vida saludables.

COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE, FORMACIÓN DEL PROFESORADO, TECNOLOGÍAS EMERGENTES, GAMIFICACIÓN, INNOVACIÓN EDUCATIVA, EDUCACIÓN FÍSICA

Abstract

The integration of Information and Communication Technologies (ICT) in Physical Education (PE) faces the challenge of incorporating digital competence without compromising motor engagement time. This paper describes a teaching innovation experience aimed at developing Digital Teaching Competence (DTC) in initial teacher training. The participants were 23 students from the Master's Degree in Teacher Training for Secondary Education (MUPES) at the University of Salamanca. They designed and implemented gamified learning situations using the *InfraPlay* ecosystem, a platform based on LiDAR and infrared sensors that links physical movement with interactive digital content (H5P). The intervention covered a full cycle of design, simulated practice, and real-world implementation with Compulsory Secondary Education (ESO) students. Evaluation through rubrics and critical reflection showed a significant improvement in motivation and the perceived utility of the tool, as well as an increase in the students' perception of their own DTC and their ability to create active, interdisciplinary learning environments. The findings highlight the potential of *InfraPlay* as a resource to align current curricular regulations with the motor needs of PE. Non-intrusive technologies and active gamification emerge as effective strategies for digital literacy and the promotion of healthy lifestyles.

TEACHER DIGITAL COMPETENCE, TEACHER TRAINING, EMERGING TECHNOLOGIES, GAMIFICATION, EDUCATIONAL INNOVATION, PHYSICAL EDUCATION

La Educación Física (EF) ocupa una posición singular en el debate sobre la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el sistema educativo. A diferencia de otras áreas curriculares, en la EF el uso de la tecnología puede entrar en conflicto con el tiempo de compromiso motor del alumnado si no se diseña bajo principios de baja intrusión y alta integración en la práctica (Ponce et al., 2022). Esta tensión constituye un obstáculo crítico para la adopción de herramientas digitales, sumado a la falta de formación específica y a la escasez de soluciones adaptadas a la dinámica ecosistémica de la sesión (Bodsworth & Goodyear, 2017; Saíz-González et al., 2025). Como señala Díaz-Barahona (2020), aunque el profesorado de EF reconoce el potencial de la tecnología, su implementación en la fase activa de la sesión es limitada debido a la carencia de herramientas concebidas específicamente para el aprendizaje en movimiento.

Este escenario cobra relevancia ante el actual marco normativo (Real Decreto 157/2022 para Educación Primaria y en el Real Decreto 217/2022 para Educación Secundaria Obligatoria), que exige al profesorado, la integración de la Competencia Digital (CD) con independencia de su especialidad, en consonancia con el Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu) (Redecker & Punie, 2017). Bajo este prisma, la Competencia Digital Docente (CDD) no se limita al dominio instrumental, sino que abarca el

uso pedagógico de recursos para promover la CD del alumnado. Para ello, es imperativo que la formación inicial del profesorado adopte modelos como el *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), el cual permite comprender la intersección entre tecnología, pedagogía y contenido específico (Mishra & Koehler, 2006), facilitando el diseño de propuestas que trasciendan la mera exposición teórica (Bueno-Baquero et al., 2024; Torrado Cespón & Bárcena Toyos, 2025).

En consecuencia, la formación inicial del profesorado constituye un escenario estratégico para el desarrollo de la CDD, concebida no solo como un dominio instrumental, sino como la capacidad de integrar las TIC de manera crítica, creativa y pedagógicamente fundamentada (Granić y Marangunić, 2019). Por ello, resulta imperativo que los planes de estudio universitarios trasciendan la teoría y ofrezcan experiencias reales con tecnologías emergentes; este enfoque debe permitir que el futuro docente diseñe, implemente y evalúe propuestas didácticas donde la tecnología actúe como un medio eficaz al servicio del aprendizaje competencial del alumnado (Baldrich et al., 2024; Wu et al., 2023).

En este contexto, el presente capítulo expone una experiencia fundamentada en la plataforma *InfraPlay*, una herramienta de gamificación educativa, que implica al alumnado no solo en la exploración y uso del dispositivo, sino en el diseño e implementación de actividades vinculadas al currículum de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), completando así el ciclo completo de la innovación docente: diseño, implementación y reflexión.

El ecosistema *InfraPlay*

InfraPlay se define como una herramienta de gamificación educativa desarrollada por el grupo de investigación ESALAB de la Universidad de Salamanca en colaboración con especialistas en EF (Cruz García et al., 2025a). Esta plataforma se sustenta en una arquitectura técnica que integra sensores infrarrojos de bajo coste y tecnología LiDAR para la detección del movimiento, cuya gestión se articula a través del sistema multi-agente PANGEA (Cruz García et al., 2025b).

A diferencia de las plataformas convencionales basadas en la interacción con pantallas, *InfraPlay* facilita la creación de una experiencia de aprendizaje híbrida en la que el movimiento corporal actúa como interfaz para gobernar el contenido digital. Este contenido se integra mediante la herramienta de código abierto H5P

—que permite la creación de recursos educativos interactivos tales como vídeos, cuestionarios, presentaciones y juegos— en un *Learning Management System* (LMS) como Moodle (Jacob y Centofanti, 2024; Rahmi et al., 2024).

A través de este dispositivo, el alumnado interactúa físicamente con el espacio mediante el desplazamiento y la acción motriz para activar los contenidos, responder a interrogantes, superar retos o progresar en narrativas gamificadas. Frente a las soluciones digitales tradicionales, *InfraPlay* converge actividad física, juego y aprendizaje digital en un único acto educativo. Esta dualidad lo convierte en un recurso de excepcional interés para la EF y, de manera extensiva, para cualquier docente que aspire a integrar la CD sin renunciar al movimiento ni a la interacción social.

En este marco, la gamificación —entendida como la aplicación de elementos y mecánicas de juego en contextos no lúdicos (Kapp, 2012)— ha demostrado ser una estrategia eficaz para incrementar la motivación, el compromiso y el rendimiento académico del alumnado (Sailer y Homner, 2020; Zeng et al., 2024). Recientes meta-análisis confirman efectos positivos significativos sobre el aprendizaje en diversos niveles educativos y áreas de conocimiento (Lampropoulos y Sidiropoulos, 2023; Sánchez-Mena y Martí-Parreño, 2023). En el ámbito específico de la EF, la gamificación adquiere una dimensión singular al hibridar el componente lúdico con la actividad motriz, favoreciendo estilos de vida activos y contribuyendo de forma directa a la mitigación del sedentarismo escolar (Mazeas et al., 2022; Watson et al., 2017; Sánchez-López et al., 2025). *InfraPlay* materializa estos principios al convertir el movimiento corporal en el mecanismo principal de interacción con los contenidos digitales, exigiendo desplazamiento, coordinación y toma de decisiones físicas en tiempo real.

Experiencia práctica

Contextualización

La experiencia se ha desarrollado durante el presente curso académico 2025/26 en la Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca, en el marco del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional e Idiomas (MUPES), concretamente en la asignatura de Innovación Docente en la Especialidad de Educación Física.

Los participantes en la fase universitaria fueron 23 pre-docentes de EF, con edades comprendidas entre los 22 y los 30 años. La fase de implementación se llevó a cabo en el colegio Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús de Salamanca, con alumnos de ESO, de 2º a 4º, en total 121. Esta doble dimensión —formación en el escenario universitario e implementación en el contexto escolar real— dota a la experiencia del carácter de un carácter integral, que cubre el ciclo de diseño, práctica y la reflexión. La instalación del dispositivo en ambos centros y la coordinación entre la docente del MUPES, el equipo ESALAB y el profesorado del centro escolar garantizaron la viabilidad técnica y pedagógica de la propuesta.

Los objetivos de la presente experiencia fueron los siguientes:

- Conocer y utilizar *InfraPlay* como recurso de gamificación activa, comprendiendo su funcionamiento técnico y sus posibilidades pedagógicas en el contexto de la Educación Física en la ESO.
- Diseñar actividades gamificadas con *InfraPlay* vinculadas a los contenidos curriculares de Educación Física para la ESO, justificando su aportación al desarrollo de la competencia digital establecida en el Real Decreto 217/2022 y en el Decreto 39/2022.
- Desarrollar la competencia digital docente a través de la experiencia directa con tecnología LiDAR e infrarroja en contextos educativos activos.
- Implementar las propuestas didácticas diseñadas con alumnado de ESO, favoreciendo el aprendizaje activo, la motivación y el desarrollo de la competencia digital del alumnado de secundaria.
- Reflexionar de forma crítica sobre la experiencia vivida, identificando potencialidades, limitaciones y posibilidades de transferencia a la práctica docente futura.

La experiencia se diseñó en coherencia con las competencias clave bajo una doble perspectiva: el alumnado del MUPES actuó simultáneamente como aprendiz —desarrollando su propia CDD— y como futuro docente diseñando contextos para el desarrollo de la CD en el alumnado de ESO.

El estudiantado del MUPES utilizó *InfraPlay* para crear, evaluar y compartir contenido digital, demostrando su integración pedagógica. Paralelamente, las actividades buscaron desarrollar en el alumnado de ESO las dimensiones de la CD recogidas en el Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en Castilla y León: uso de herramientas digitales para el aprendizaje, resolución creativa de

problemas con tecnología, comunicación en entornos digitales y actitud crítica ante los recursos tecnológicos. Asimismo, se fomentó el desarrollo de otras competencias clave en el alumnado, tales como la competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA), mediante el trabajo cooperativo; la competencia en comunicación lingüística (CCL) en las presentaciones orales; la competencia ciudadana (CC) vinculada al uso responsable y ético de la tecnología y a la promoción de un entorno digital inclusivo en el aula de ESO; y la competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM) en la comprensión técnica del dispositivo y en el pensamiento computacional implícito en el diseño de las interacciones físico-digitales.

Con relación a los contenidos curriculares, la experiencia se articuló en torno a los bloques de contenido del currículo de EF para la ESO establecidos en el Real Decreto 217/2022, que el estudiantado del MUPES debe conocer, manejar y ser capaz de trabajar con sus futuros estudiantes de secundaria.

El bloque de Organización y gestión de la actividad física incluye, entre sus contenidos, el uso de herramientas digitales para la gestión de la actividad física y el proceso de aprendizaje. *InfraPlay* se presenta como un recurso que materializa este contenido de forma activa: el alumnado de secundaria gestiona su propio aprendizaje físico a través de la interacción directa con la plataforma digital, sin necesidad de pantallas convencionales. Los futuros docentes del MUPES aprenden a integrar este bloque de contenido diseñando actividades que combinen el movimiento físico con el aprendizaje digital.

El bloque de Resolución de problemas en situaciones motrices cobra especial relevancia en las propuestas gamificadas diseñadas con *InfraPlay*, que exigen al alumnado de secundaria tomar decisiones físicas en tiempo real para resolver los retos propuestos. El bloque de Autorregulación emocional e interacción social en situaciones motrices se trabaja a través de las dinámicas cooperativas incorporadas en los juegos diseñados. Por último, el bloque de Manifestaciones de la cultura motriz permite vincular las narrativas gamificadas con contenidos culturales y expresivos.

Desarrollo

La experiencia se fundamentó en tres principios metodológicos complementarios: el aprendizaje activo, el trabajo cooperativo y el aprendizaje basado en el diseño.

En primer lugar, el aprendizaje activo se materializó en la exploración directa del dispositivo: el estudiantado del MUPES interactuó físicamente con *InfraPlay* desde el primer momento, sin mediación previa de tutoriales extensos, favoreciendo el descubrimiento guiado. Este enfoque conecta con la tradición de las metodologías activas en EF (Watson et al., 2017) y con los postulados de la gamificación como estrategia de implicación (Arufe-Giráldez et al., 2024).

En segundo lugar, el trabajo cooperativo se integró como eje transversal: los y las estudiantes trabajaron en pequeños grupos para diseñar sus propuestas, distribuyéndose roles —diseñador de contenidos, responsable técnico, evaluador y narrador de la actividad— y tomando decisiones consensuadas. Esta dinámica reproduce, en el contexto del máster, las mismas estrategias cooperativas que el futuro docente deberá implementar con su alumnado de la secundaria (Baldrich et al., 2024).

En tercer lugar, el aprendizaje basado en el diseño implicó que el producto final de cada grupo no fuera una memoria escrita, sino una propuesta didáctica activa con *InfraPlay*: una actividad gamificada con objetivos de aprendizaje definidos, mecánicas de juego, normas claras, justificación curricular referida a la competencia digital y una rúbrica de evaluación. Cada propuesta fue implementada ante el resto de compañeros del MUPES —en una instancia de práctica docente simulada— y, posteriormente, con el alumnado de ESO.

La experiencia se estructuró en tres sesiones de trabajo, que abarcan desde la exploración del dispositivo en el contexto universitario hasta la implementación con alumnado de secundaria en el centro escolar.

Sesión	Escenario	Actividad con InfraPlay
1	Fase de exploración — Facultad de Educación, Salamanca	Exploración libre del dispositivo. Diseño colaborativo de juego gamificado de temática histórica (civilizaciones clásicas, Juegos Olímpicos, juegos de la EM, de Roma...)
2	Fase de diseño — Facultad de Educación, Salamanca	Creación de actividades gamificadas con sensores IR vinculadas al currículo de EF (ESO). Implementación ante compañeros y evaluación mediante rúbrica
3	Puesta en práctica — Colegio Esclavas del Sagrado Corazón, Salamanca	Implementación de las propuestas diseñadas con alumnado de ESO. Observación, retroalimentación y reflexión docente

Tabla 1. Sesiones de trabajo realizadas con los alumnos. Fuente: elaboración propia

En la primera sesión, el estudiantado tuvo un primer contacto con el dispositivo a través de la exploración libre. Posteriormente, en grupos de cuatro o cinco estudiantes, diseñaron un juego gamificado de temática histórica —vinculado a las civilizaciones clásicas, los Juegos Olímpicos de la Antigüedad o la evolución histórica de la EF— incorporando *InfraPlay* como soporte tecnológico. La actividad conecta con la propuesta de Daniel, Marcos y Taberero (2020), que utilizan recursos lúdicos para enseñar historia de la EF en el máster, incorporando ahora la dimensión tecnológica y la competencia digital.

En la segunda sesión, el estudiantado diseñó actividades gamificadas más elaboradas, con mecánicas de juego explícitas y objetivos de aprendizaje vinculados a los contenidos curriculares de EF, justificando su aportación al desarrollo de la CD del alumnado de ESO. Cada grupo presentó su propuesta al resto de grupos, generando una instancia de práctica docente simulada que enriqueció la reflexión sobre la propia CD.

La tercera sesión supuso la implementación real de las propuestas con alumnado de ESO. Las y los estudiantes del MUPES asumieron el rol de docentes



Figura 1. Estudiantes del MUPES utilizando *InfraPlay*

en prácticas, desarrollando sus actividades gamificadas con *InfraPlay*, observando la respuesta del alumnado de secundaria, recogiendo datos de participación y motivación y realizando posteriormente una reflexión conjunta sobre la experiencia vivida. Esta fase ha considerado el elemento más valioso de la propuesta: el contraste entre el diseño teórico realizado en el máster y la realidad del aula de secundaria ha generado aprendizajes profundos sobre la CDD, que difícilmente se obtienen mediante la formación exclusivamente académica.

Evaluación

La evaluación de la experiencia se ha establecido en torno a cinco dimensiones: el uso autónomo del dispositivo, la calidad del diseño didáctico de la actividad gamificada, el grado de desarrollo de la competencia digital docente, la participación cooperativa en el grupo y la capacidad de reflexión crítica sobre la experiencia. Estos criterios se concretan en la siguiente rúbrica:

Indicador	1 (Mejorable)	2 (Aceptable)	3 (Notable)	4 (Excelente)
Uso del dispositivo	No interactúa con el dispositivo	Lo usa con ayuda continua	Lo maneja con autonomía	Lo usa con fluidez e integra pedagógicamente la interacción física
Diseño de la actividad gamificada	No propone actividad	Propone actividad sin objetivos claros	Diseña una actividad con objetivos, normas y contenido curricular	Diseña una actividad contextualizada, con objetivos, reglas, narrativa y evaluación
Competencia digital docente (CDD)	No relaciona el dispositivo con el currículo	Relaciona superficialmente el dispositivo con el currículo	Justifica el uso de <i>InfraPlay</i> con criterios del Decreto 39/2022	Integra <i>InfraPlay</i> de forma crítica y creativa, alineada con la CD del Decreto 39/2022
Trabajo cooperativo	No colabora en el grupo	Colabora de forma puntual	Coopera activamente en el diseño	Lidera y dinamiza la cooperación con aportaciones relevantes
Reflexión crítica	No reflexiona sobre la experiencia	Reflexión superficial sin argumentos	Reflexiona sobre posibilidades y limitaciones con argumentos	Reflexión profunda, transferible a la práctica docente real en ESO

Tabla 2. Rúbrica de evaluación de la situación de aprendizaje. Fuente: elaboración propia

Conclusiones

La experiencia desarrollada en el MUPES de la Universidad de Salamanca con el dispositivo *InfraPlay* y su implementación posterior en el colegio Esclavas del Sagrado Corazón de Salamanca con alumnado de ESO permite extraer conclusiones relevantes en tres planos: el de la formación docente inicial, el del desarrollo de la CD y el del potencial pedagógico de la tecnología interactiva activa.

En el plano de la formación docente, la experiencia confirma el valor de situar al alumnado del MUPES como diseñador e implementador activo de propuestas didácticas tecnológicas, más allá del mero uso instrumental de los dispositivos. Cuando los futuros docentes crean, implementan con alumnado real y evalúan actividades con *InfraPlay*, desarrollan una comprensión práctica y profunda de las posibilidades y limitaciones de la tecnología en el aula que no se adquiere únicamente a través de la formación teórica (Wu et al., 2023). Este ciclo completo —diseño, implementación y reflexión— constituye el núcleo del modelo de formación docente que se propone.

En el plano de la CD, la experiencia evidencia que *InfraPlay* permite articular las dimensiones de la competencia digital recogidas en la normativa vigente con los principios de actividad física, aprendizaje activo e inclusión propios de la Educación Física en la ESO. El dispositivo posibilita que el alumnado de secundaria desarrolle la CD desde el movimiento, la cooperación y la resolución creativa de problemas, superando la visión estática y sedentaria que con frecuencia acompaña al trabajo con tecnología en el aula.

En el plano pedagógico, los resultados son coherentes con los hallazgos de Sailer y Homner (2020), Zeng et al. (2024) y Arufe-Giráldez et al. (2024): la gamificación activa incrementa la motivación y el compromiso del alumnado de ESO con los contenidos de aprendizaje, mientras que la implementación de propuestas gamificadas en contextos reales refuerza la autoconfianza y la CD de los futuros docentes del MUPES.

Una de las fortalezas de la experiencia con *InfraPlay* es su naturaleza intrínsecamente interdisciplinar. La herramienta permite su adaptación transversal a diversas áreas y niveles, actuando como un nexo entre la competencia digital y los objetivos específicos de cada especialidad. En el marco de esta experiencia, el dispositivo ha facilitado la creación de puentes con disciplinas como Geografía e Historia, Educación Plástica y Tecnología, impulsando al futuro profesorado a diseñar propuestas que trascienden su propia área.

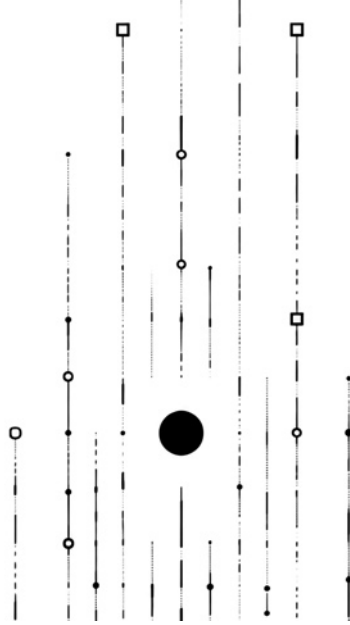
Como limitación principal, cabe señalar que el número de sesiones de implementación en el centro escolar fue reducido, lo que ha limitado la posibilidad de evaluar el impacto a largo plazo sobre el aprendizaje del alumnado de secundaria. Investigaciones futuras deberían abordar la evaluación longitudinal de la competencia digital del alumnado de ESO que trabaja con *InfraPlay*, así como explorar las posibilidades del dispositivo en contextos de educación inclusiva y atención a la diversidad, en coherencia con los objetivos de equidad e inclusión que recoge el Decreto 39/2022 y los ODS 3 y 4.

Bibliografía

- Antoniou, P., Satratzemi, M., & Xinogalos, S. (2025). A decade of educational robotics: Trends and SDG contributions. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, 445. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05663-5>
- Arufe-Giráldez, V., Sanmiguel-Rodríguez, A., Zagalaz-Sánchez, M. L., & Cachón-Zagalaz, J. (2024). Impact of gamification on school engagement: A systematic review. *Frontiers in Education*, 9, 1466926. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1466926>
- Baldrich, J., Alcaraz-Domínguez, S., & Arévalo, I. (2024). Gamification in initial teacher education: A literature review. *Qualitative Research in Education*, 13(1), 1–35. <https://doi.org/10.17583/qre.12246>
- Bueno-Baquero, P., Quevedo-Blasco, R., Gómez-Luque, A., & Bueno-Morales, A. M. (2024). Gamificación en la formación de profesorado universitario: revisión sistemática. *Revista de Educación*, 403, 255–282. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2024-403-592>
- Cruz García, J. A., et al. (2025a). Collaborative multi-agent platform with LIDAR recognition and web integration for STEM education. *Applied Sciences*, 15, 11053. <https://doi.org/10.3390/app152011053>
- Cruz García, J. A., et al. (2025b). *InfraPlay*: Platform for gamification of educational activities through laser sensors for an active, inclusive and sustainable education. En *DiTTE 2025, AISC 1465* (pp. 439–446). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-99474-6_39
- Daniel, M. J., Marcos, C., & Taberner, B. (2020). La yincana: un recurso formativo en la enseñanza superior. En C. López (Ed.), *Aulas innovadoras en la formación de los futuros educadores de Educación Secundaria* (pp. 115–134). Universidad de Salamanca.
- Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y

- León. *BOCYL*, núm. 190. Granić, A., & Marangunić, N. (2019). Technology acceptance model in educational context: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2572–2593. <https://doi.org/10.1111/bjet.12864>
- Jacob, T., & Centofanti, S. (2024). Effectiveness of H5P in improving student learning outcomes in an online tertiary education setting. *Journal of Computing in Higher Education*, 36(2), 469–485. <https://doi.org/10.1007/s12528-023-09361-6>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction*. ASTD.
- Lampropoulos, G., & Sidiropoulos, E. (2023). Examining the effectiveness of gamification as a tool promoting teaching and learning in educational settings: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 14, 1253549. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1253549>
- Mazeas, A., Duclos, M., Pereira, B., & Chalabaev, A. (2022). Evaluating the effectiveness of gamification on physical activity: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Medical Internet Research*, 24(1), e26779. <https://doi.org/10.2196/26779>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Rahmi, U., Fajri, B. R., & Azrul, A. (2024). Effectiveness of interactive content with H5P for Moodle-Learning Management System in blended learning. *Journal of Learning for Development*, 11(1), 66–81. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v11i1.1135>
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *BOE*, núm. 76.
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Sánchez-López, M., Violero-Mellado, J., Martínez-Vizcaíno, V., Laukkanen, A., Säkslahti, A., & Visier-Alfonso, M. E. (2025). Impact and perceptions of Active Learning Classrooms on reducing sedentary behaviour and improving physical and mental health and academic indicators in children and adolescents: A scoping review. *PLOS ONE*, 20(2), e0317973. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317973>
- Sánchez-Mena, A., & Martí-Parreño, J. (2023). The role of gamified learning strategies in student's motivation in high school and higher education: A systematic review. *Heliyon*, 9(8), e18398. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18398>
- Torrado Cespón, M., & Bárcena Toyos, S. (2025). Gamificación en el Máster de Formación del Profesorado: percepción del alumnado sobre su experiencia de aprendizaje. *Digital Education Review*, 47, 1–18. <https://doi.org/10.1344/der.2025.47.1-18>

- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14, 100. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0569-9>
- Wu, B., Zhou, P., & Li, J. (2023). Research on gamification design of educational metaverse from the perspective of experience. *Education and Information Technologies*, 28(7), 8727–8748.
- Zeng, J., Parks, S., & Shang, J. (2024). Exploring the impact of gamification on students' academic performance: A comprehensive meta-analysis of studies from 2008 to 2023. *British Journal of Educational Technology*, 55(4), 1–25. <https://doi.org/10.1111/bjet.13471>



Materiales para el futuro: su diseño apoyado en el uso de Inteligencia Artificial

Materials for the future: design supported
by the use of Artificial Intelligence

Patricia Torrijos Fincias

Facultad de Educación
patrizamora@usal.es

Virginia González Santamaría

Facultad de Educación
virginia_gonzalez_santamaria@usal.es

Eva María Torrecilla Sánchez

Facultad de Educación
emt@usal.es

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar una experiencia docente desarrollada en la Universidad de Salamanca, concretamente en la asignatura de Diseño de materiales, que se imparte en la especialidad de Orientación Educativa del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, en la que se pidió a los estudiantes que dieran respuesta a un caso práctico diseñando un material didáctico mediante el uso de una Inteligencia Artificial. La experiencia se justifica ante la necesidad de integrar la competencia digital y la alfabetización mediática en la formación inicial de orientadores, en aras de fomentar un enfoque crítico y reflexivo donde se tomen en consideración los aspectos pedagógicos de la tecnología para el diseño de materiales didácticos de calidad. Los resultados evidencian un desconocimiento hacia la diversidad de herramientas de inteligencia artificial existentes, así como diferentes niveles de interacción. Se constata una relación de interés entre la calidad de las interacciones mantenidas con la Inteligencia Artificial y del material presentado. Se concluye que la Inteligencia Artificial puede ser una herramienta más para el diseño de materiales educativos cuando se mantienen diálogos de calidad y se dispone de una base teórica sólida que permita tener criterio un pedagógico funcional.

DISEÑO DE MATERIALES DIDÁCTICOS, INTELIGENCIA ARTIFICIAL, APRENDIZAJE BASADO EN CASOS, COMPETENCIAS PROFESIONALES, ORIENTACIÓN EDUCATIVA

Abstract

The aim of this paper is to present a teaching experience developed at the University of Salamanca, specifically in the subject of Materials Design, which is taught in the Educational Guidance specialisation of the Master's Degree in Compulsory Secondary Education and Baccalaureate, Vocational Training and Language Teaching, in which students were asked to respond to a practical case by designing teaching materials using Artificial Intelligence. The experience is justified by the need to integrate digital competence and media literacy into the initial training of guidance counsellors, in order to promote a critical and reflective approach that takes into account the pedagogical aspects of technology for the design of quality teaching materials. The results show a lack of knowledge about the diversity of existing artificial intelligence tools, as well as different levels of interaction. There is a clear relationship between the quality of interactions with Artificial Intelligence and the material presented. It is concluded that Artificial Intelligence can be another tool for the design of educational materials when quality dialogue is maintained and a solid theoretical basis is available to enable functional pedagogical criteria.

DESIGN OF TEACHING MATERIALS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, CASE-BASED LEARNING, PROFESSIONAL SKILLS, EDUCATIONAL GUIDANCE

Ser docente en el contexto universitario y formar a los profesionales del ámbito socioeducativo exige actualizarse y responder a las necesidades y demandas que plantea la sociedad actual. Desarrollar competencias para la práctica en los futuros orientadores supone involucrarse en una innovación metodológica donde tengan cabida otras formas de enseñanza, otras herramientas que gestionen el proceso de enseñanza-aprendizaje, dotando a los estudiantes de un papel activo, y donde la figura del profesor diste mucho de ser un mero transmisor de conocimientos, sino que se convierta en mediador y facilitador de procesos de enseñanza aprendizaje (Escudero, 2008; Rodríguez-Revelo et al., 2021).

Es por ello que, el futuro orientador debe desarrollar toda una serie de competencias que le permitan perfeccionar su rol profesional, por lo que en las aulas universitarias se ha de promover toda una serie de experiencias formativas con objeto de dotarles de herramientas que le permitan ser capaces de actuar, responder y superar barreras propias de su desempeño profesional (Álvarez-Rojo y Romero-Rodríguez, 2012). En este sentido, la asignatura de Diseño de materiales aproxima al estudiante hacia la selección y/o elaboración de materiales de acuerdo a las distintas situaciones educativas, atendiendo a toda una serie de características técnicas, así como a la funcionalidad y a las posibilidades didácticas que ofrecen.

Los materiales didácticos no se configuran como simples ayudas externas, sino que se consideran un elemento clave en el diseño curricular, puesto que median en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando en consideración a quién va dirigido y para qué se utiliza (Moreno-Herrero, 2004; Parcerisa, 1996) así como su significatividad, de acuerdo al potencial para dar respuesta a problemas reales del desempeño socioeducativo (Zabala, 1990). En la actualidad esta elaboración y selección de materiales no debe entenderse al margen de la competencia digital y de una necesaria alfabetización mediática en un contexto donde el uso de la Inteligencia Artificial (IA) mantenga el rigor psicopedagógico y no desvirtúe la potencialidad educativa del material.

Se presenta así una experiencia formativa en el marco de la asignatura de Diseño de materiales con el objetivo de evaluar cuál es el uso que hacen los estudiantes de la Inteligencia Artificial, instándoles, a través de una metodología de aprendizaje basado en casos, a que la empleen como herramienta de apoyo en el diseño de un material que responda a alguna de las necesidades identificadas en un caso práctico.

Abordaje metodológico: Descripción de la experiencia formativa

La asignatura de Diseño de materiales se estructura de acuerdo a dos bloques de contenidos, en la búsqueda por garantizar el equilibrio entre la teoría y la transferencia práctica y profesional:

1. Un primer bloque de contenidos teóricos sobre el papel de los medios y los recursos en el proceso de enseñanza aprendizaje, los criterios de decisión de los materiales (de acuerdo a su funcionalidad, posibilidades didácticas y aspectos técnicos) y los principios del diseño universal para el aprendizaje, en aras de diseñar y elegir materiales que puedan ser usados por todos los estudiantes en aula, sean cuales sean sus necesidades educativas (si es que las hubiera)
2. Un segundo bloque de contenidos prácticos que se desarrollan a través de 6 casos en los que los estudiantes deben, no solo tomar decisiones sobre los materiales (enfocados a diferentes problemáticas sociales y agentes educativos: estudiantes, familias, docentes), sino ser capaces de presentar la propuesta a sus compañeros de aula. Este enfoque metodológico, basado en el aprendizaje por casos, les permite desarrollar una visión

crítica de la práctica socioeducativa, al tiempo que fomenta competencias para la inclusión y participación social, al desarrollar estrategias para analizar la realidad socioeducativa, evaluar los recursos existentes y/o diseñar o adaptar materiales ya existentes de acuerdo a las necesidades del contexto y a las características específicas del/los destinatarios (González et al., 2022; Hoffer, 2020).

Durante el desarrollo de cada una de las sesiones de aula, la labor docente se centra en la presentación del caso y en acompañar y orientar el proceso de identificación de necesidades y toma de decisiones. Este acompañamiento y tutorización es posible por el número reducido de estudiantes con el que se trabaja, exigiéndose un proceso de trabajo autónomo en el que los futuros orientadores deben tomar decisiones sobre el material didáctico a desarrollar para abordar el problema, tomando como referencia las características de los destinatarios.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se evalúa tomando como referencia que cada estudiante elabora un portafolio en el que se recoge una reflexión crítica sobre cada uno de los casos y una justificación de: (a) el material que habían diseñado y/o adaptado y (b) cómo lo aplicarían en una sesión formativa con el grupo a intervenir (padres-docentes-alumnos) y (c) adaptaciones de material de acuerdo al feedback docente.

En cada uno de los casos se va realizando una demanda diferente a los estudiantes. En la presentación del caso 4 (consúltase Figura 1) se aborda la diversidad sexual, para lo cual, los estudiantes reciben las siguientes instrucciones:

1. Busca un recurso para trabajar en torno a la temática haciendo uso de la IA
2. Deja claro cómo has utilizado la IA. ¿Qué diálogo has establecido?
3. Aplicación del material educativo, teniendo en cuenta que está dirigido a los alumnos.

Se pretende no sólo que los estudiantes apliquen los contenidos del bloque 1 sobre los criterios de decisión de materiales (funcionalidad, posibilidades didácticas y aspectos técnicos) sino responder a cuestionamientos de interés en torno a la competencia digital y el uso de la IA como, por ejemplo, ¿Qué tipo de IAs manejan?, ¿Qué tipo de instrucciones dan o cuáles son los Prompt que manejan en la solicitud? ¿Qué capacidad tienen de evaluar la veracidad y sesgos de la IA?

Sara es una chica de 14 años que vive en un pueblo pequeño de la provincia de Salamanca. Sara es muy extrovertida y siempre le ha gustado mucho la natación y los deportes en general. La vida de Sara ha sido siempre muy feliz, como ella indica. "Mis padres, familiares y amigos más cercanos nunca han tenido un mal gesto, una mirada o una mala respuesta conmigo, hecho que sí ocurría con algunas personas del pueblo, pero nunca ha sido un problema para mí, me he sentido siempre muy arropada". Sin embargo, los problemas llegaron cuando Sara comenzó el instituto en el pueblo de al lado. Sara es una adolescente transexual que inició su proceso de tránsito a los 12 años, momento en el que comenzó a tomar inhibidores hormonales. A los 13 años, justo un año de iniciar el proceso, Sara comenzó la ESO en un IES situado al lado de su pueblo, dejando, además, a sus amigos de toda la vida con los que tenía una red de apoyo importante.

El primer conflicto surgió en clase de Educación Física, en los vestuarios, cuando Sara tenía que cambiarse y entro en el baño de chicas, pues las alumnas y alumnos de cursos superiores empezaron a increparle que se aclarara "de acuerdo a lo que tuviera entre las piernas". Comenzaron los insultos, las vejaciones, y no fue hasta que los padres de Sara denunciaron al centro en el que trabajas como Orientador (itinerante) cuando te llegó la noticia.

Figura 1. Presentación del Caso práctico

Resultados

La exposición y defensa del material de forma individual, así como la revisión del portafolio, ha permitido responder a las cuestiones e inquietudes de las docentes hacia el uso de la Inteligencia Artificial. En la Tabla 1 se recoge un resumen de las actividades y los materiales o recursos que utilizaron los estudiantes para la solución del caso mediante el uso de la Inteligencia Artificial.

Nombre de la actividad	Material o recurso	IA utilizada	Objetivos presentados
La bola del futuro	Tarjetas con imágenes diseñadas por IA	Chat GPT	Favorecer la construcción de una identidad positiva en Sara promoviendo la visualización de un futuro deseado y posible
Mis emociones: Guía para mi bienestar y crecimiento	Caleidoscopio de solapas	Gemini	Identificar y validar emociones
El espejo	Cartulinas con imágenes	Chat GPT	Reflexionar sobre cómo la percepción interna y externa construyen la identidad personal
Mi brazada, mi historia	Imágenes para la presentación de la actividad	Chat GPT	Favorecer la autoestima mediante la identificación de logros personales, momentos felices y personas importantes
Nadar contra la corriente	Texto creado con una historia de vida y preguntas	Chat GPT	Favorecer la identificación positiva con referentes trans y LGTBI+, promoviendo la autoestima, la resiliencia y el orgullo por la propia identidad
La caja de recursos	Una caja	Chat GPT	Reforzar el sentimiento de pertenencia y la autoestima
Cosas de personas	Documento con descripción de actividad	Chat GPT	Identificar estereotipos de género asociados a actividades, gustos, comportamientos o apariencias.
Las etiquetas pesan	Post-its y rotuladores	Chat GPT	Reflexionar sobre las etiquetas y estereotipos
Técnica "5-4-3-2-1"	Tarjeta estrategia de la calma con indicaciones	Chat GPT Plus	Ofrecer una estrategia para regular la ansiedad y las situaciones de malestar
El puzle tridimensional - las capas de quien soy	Puzles de colores que representan diferentes capas (lo que ven, lo que siento, sueños y metas)	Chat GPT	Reflexionar sobre los distintos aspectos que conforman la identidad

Tabla 1. Análisis comparativo de las propuestas didácticas mediadas por el uso de la Inteligencia Artificial

Como se puede observar, salvo un caso, la gran mayoría utilizaron Chat GPT. La utilización generalizada de esta herramienta es un aspecto que se debatió en la sesión de aula, donde los estudiantes pusieron de manifiesto que era la IA con la que estaban más familiarizados. Únicamente una estudiante disponía de

la versión de pago de ChatGPT. Es relevante destacar también que los estudiantes afirmaron desconocer herramientas alternativas en versión gratuita que ofrecen posibilidades de interés para la tarea encomendada, tales como Claude, Canva o Microsoft Copilot. Conocer estas herramientas hubiera permitido ampliar el abanico de propuestas, mejorando aspectos técnicos y estéticos del material presentado.

Durante el desarrollo de la tarea los estudiantes fueron conscientes de la importancia de dar instrucciones adecuadas a la IA para resolver con éxito la tarea educativa. Sirva como ejemplo la valoración literal de una de las estudiantes, quien reflejó en el portfolio lo siguiente:

“(...) El hecho de que el material tuviera que ser creado a través de un diálogo progresivo con la IA me resultó útil, pero también más complejo de lo que pensaba. Me di cuenta de que para obtener un recurso que se ajuste con lo que yo tenía en mente era necesario formular instrucciones muy precisas y detalladas. Esto implicó un proceso continuo en el que tuve que ir afinando mis peticiones, reformulando algunas indicaciones y concretando mejor el objetivo para que la IA pudiera ofrecer propuestas que encajasen con la intervención que quería diseñar. (Participante 1)

A la hora de revisar los portfolios nos encontramos con que 8 de los 10 participantes sí incluyen los Prompts utilizados para la solución del caso, aunque uno de ellos no incluye el chat completo sino un resumen de la interacción. Con la información disponible se pueden categorizar las respuestas en 3 niveles de interacción que ponen de evidencia que la calidad del material diseñado está directamente relacionada con la capacidad del estudiante para establecer un diálogo progresivo con la IA. Se establecieron en este trabajo 3 niveles de *prompting*:

- Nivel Inicial (Petición de información): Este fue el caso de estudiantes que solicitaron directamente que la IA solucionara la tarea, con una instrucción como “dame un recurso para la diversidad sexual” (Respuesta 5, respuesta 7 y respuesta 9). El resultado del material fue de carácter genérico y poco adaptado al caso de Sara y más porque utilizó una historia de vida que no contrastó que fuera real y donde no aterrizó a la complejidad del caso.
- Nivel Intermedio (Contextualización): Este fue el nivel otorgado a los *prompting* de los estudiantes que incorporaron elementos del contexto que conocían del caso (edad, entorno rural, afición por la natación). Un ejemplo claro es el recurso “*Mi brazada, mi historia*” (Respuesta 4), donde el estudiante utiliza la metáfora del deporte para estructurar la actividad.

- Nivel Avanzado (Más práctico y reflexivo): Estudiantes que solicitaron a la IA trabajar bajo marcos teóricos específicos, tomando en consideración los aspectos desarrollados en el bloque 1 de contenidos y consolidando ellos mismos el material. Utilizan la idea, pero son capaces, además, de contrastar la información. (Este es el caso del participante 2 y el participante 10 que realizaron actividades como: *"Mis emociones: Guía para mi bienestar y crecimiento"* o *"El puzle tridimensional-las capas del quien soy"*).

De acuerdo a este último nivel de interacción conviene destacar la reflexión del participante número 2, que afirmaba lo siguiente:

"Creo que puede ser una herramienta muy útil si sabemos aprovecharla bien. En mi caso, me parece positivo contar con un apoyo que pueda generar ideas originales y que, en ciertos momentos, facilita mucho el proceso de creación. Aun así, soy consciente de que no basta con aceptar lo que propone sin más, y que es imprescindible revisar cada sugerencia, contrastar la información y asegurarnos de que realmente encaja con lo que queremos trabajar. Siempre contrastar la IA y la información que nos da con fuentes fiables".

Disponer de una versión plus de Chat GPT no fue un factor que favoreció una mejor creación de material. Esto es algo de lo que fueron conscientes los estudiantes, lo que quedó reflejado en valoraciones como la siguiente:

"Con relación a la actividad, creo que trabajar con IA es interesante pero si se parten con unos conocimientos académicos previos, ya que en muchas ocasiones es necesario corregirla o cambiar lo que ha dicho" (Participante 4)

En el manejo del prompting encontramos también algunos estudiantes que confundieron el solicitarle un recurso con pedirle una actividad, como las participantes 6, 7 y 8. Esto es algo que influyó no solamente en la calidad del material y en la tangibilidad del mismo, sino a la hora de presentar la propuesta a los compañeros, donde se mostraron más inseguras, siendo algo que evidenciaron en su portfolio:

"Entendí que teníamos que llevar lo que nos planteaba la IA desde el principio y que no se podía llevar la conversación a donde tú quisieras, por eso llevé una idea que no me convenía y que creo que no era muy adecuada" (Participante 8)

Para finalizar, conviene destacar que 3 de los estudiantes no se limitaron al planteamiento de la IA, sino que se esforzaron por hacer el material más manipulable, estético y accesible, tomando en consideración las características del caso y los destinatarios a los que encaminarían la acción, en este caso el grupo clase. Sirva como ejemplo la Figura 2.

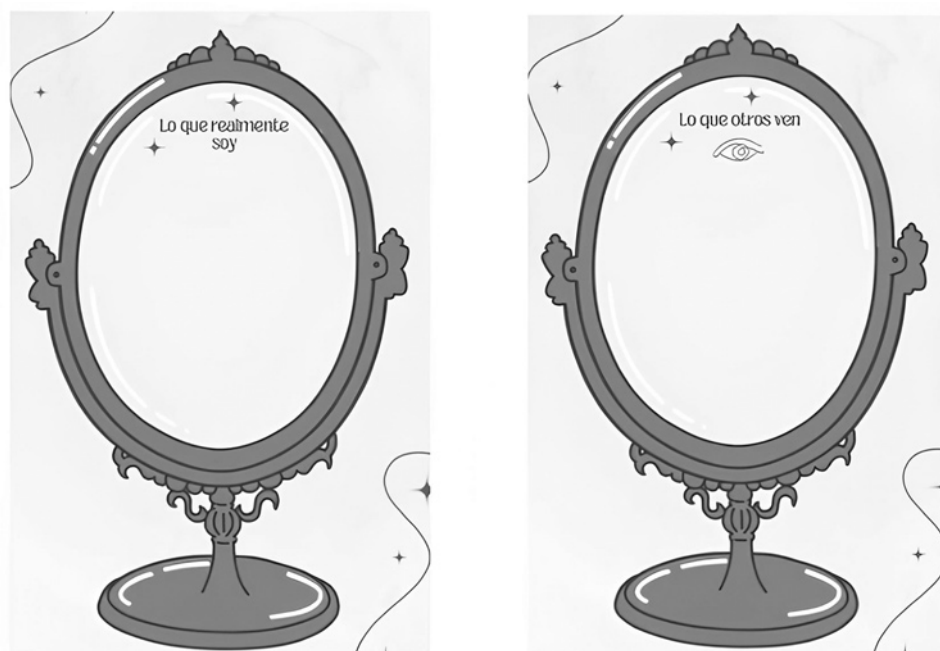


Figura 2. Ejemplo de material visual y tangible desarrollado en la sesión

Conclusiones

Uno de los objetivos clave de la formación universitaria en general, y más en concreto de la formación de futuros orientadores educativos, se centra en la formación en competencias que le permitan hacer frente a los retos de su desempeño profesional. El profesional de la orientación educativa, no sólo debe conocer distintos recursos educativos y saber adaptarlos a los principales destinatarios de la acción socioeducativa: alumnos, familias y equipo docente, sino que debe disponer de habilidades para que dichos recursos educativos alcancen los objetivos deseados. La innovación y la creatividad se convierten en ejes clave para la adaptación y el desarrollo de recursos que favorezcan la mejora educativa y, en este sentido, el uso de la IA se plantea como una herramienta más que pueden utilizar siempre y cuando tengan presente una serie de criterios de decisión, siguiendo la línea de trabajos y estudios como los de Morillo et al. (2024).

En este contexto, las conclusiones a las que se alude en la experiencia presentada pueden organizarse de la siguiente manera:

1. El conocimiento que los estudiantes tienen sobre la IA es aún superficial y muy centrado en herramientas mediáticas.

Como se ha evidenciado en los resultados de las tareas, los estudiantes hacen uso de ChatGPT y Gemini (solo en un caso) por ser las herramientas con las que más familiarizados están. Este aspecto ya se ha evidenciado en la literatura científica, mostrando que uno de los motivos de uso único de las inteligencias más mediáticas se debe, precisamente, a la inseguridad que genera usar una herramienta que no se conoce (Delello et al., 2023). Este aspecto pone de manifiesto una necesidad imperante sobre las prácticas docentes universitarias y es la formación y desarrollo de competencias para la alfabetización en IA que vayan más allá de las herramientas generalistas (Lee y Palmer, 2025).

2. El prompt es un acto pedagógico.

Una de las reflexiones recurrentes a las que los estudiantes aluden tras el desarrollo de la experiencia, hace referencia a que a la hora de diseñar materiales no es suficiente con que determinen su propuesta de acuerdo al contexto del caso y a toda una serie de criterios de decisión, sino que la exposición y defensa del mismo es clave para conocer su competencia para manejarse en una simulación de aula y dar respuesta a problemáticas actuales en la búsqueda por favorecer una verdadera educación inclusiva y de calidad (Hoffer, 2020; Álvarez-Rojo y Romero-Rodríguez, 2012). Además, el mapeo de las IA utilizadas, así como el estudio de los prompting, hace que como docentes seamos conscientes de que existe un importante desconocimiento hacia la diversidad de herramientas existentes y que no siempre son capaces de establecer un diálogo adecuado o no contextualizan lo suficiente, algo que se constata también en estudios previos (Chavez y de los Rios, 2025; Ojeda et al., 2023). Este aspecto pone en relieve la necesidad de una formación en competencias para el diseño de prompts como factor clave en el diseño de materiales (Dextre-Pimentel et al., 2025; Serra y Oliveira, 2025).

3. Alfabetización con IA y sobre IA en los procesos de formación inicial de profesionales socioeducativos.

Diseñar materiales para el futuro deberá considerar los ya clásicos saberes establecidos por Delors et al., (1990):

- Saber sobre IA, para poder enseñar con IA
- Saber hacer con IA, y para ello se ha de enseñar a preguntar
- Saber ser y saber estar, para poder evaluar, de forma crítica, lo elaborado.

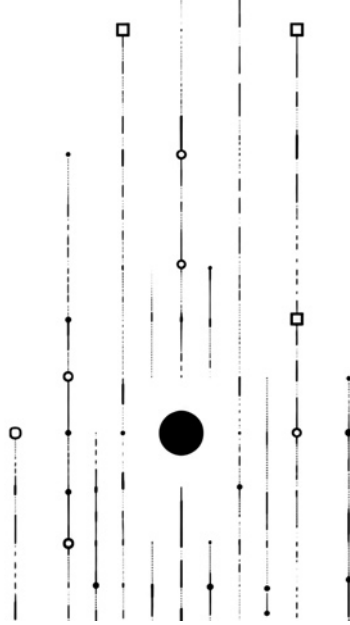
Como orientadores no podemos olvidar que la herramienta debe estar siempre al servicio de los objetivos pedagógicos y no a la inversa. Se defiende así que el uso de la IA es válido siempre y cuando se entienda la funcionalidad del recurso, garantizándose que el material diseñado responda a toda una serie de criterios científicos y técnicos (Martínez, 2025; Moreno-Herrero, 2004).

Para finalizar, “Diseñar materiales para el futuro” implica, paradójicamente, fortalecer las bases clásicas de la pedagogía: intencionalidad, contextualización y sentido ético.

Bibliografía

- Álvarez-Rojo, V. y Romero-Rodríguez, S. (2012). Formación basada en competencias para los profesionales de la orientación. *Educación XX1*, 10(1), 1-23. <https://doi.org/10.5944/educxx1.1.10.295>
- Chávez, I.L y de los Ríos, H.J. (2025). Uso personal y académico de inteligencia artificial en estudiantes universitarios: estudio exploratorio. *Apertura*, 17(1), 54-69. <http://doi.org/10.32870/Ap.v17n1.2604>
- Delello, J. A., Sung, W., Mokhtari, K., y De Giuseppe, T. (2023). Exploring college students' awareness of AI and ChatGPT: Unveiling perceived benefits and risks. *Journal of Inclusive Methodology and Technology in Learning and Teaching*, 3(4). <https://inclusiveteaching.it/index.php/inclusiveteaching/article/view/132/132>
- Delors, J. (1990). *La educación encierra un tesoro*. UNESCO.
- Dextre-Pimentel, E. del R., Bejarano, P. M. y Gonzale, C. A. y Anampa, R. (2025). Inteligencia artificial y educación: métodos de enseñanza, innovación y transformación en la pedagogía. Revisión teórica. *Horizontes Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 9(40), 210–222. <https://doi.org/10.33996/revista-horizontes.v9i40.1137>
- Escudero, J.M. (2008). Las competencias profesionales y la formación universitaria: posibilidades y riesgos. *Red U. Revista de Docencia Universitaria*, 1. http://www.redu.um.es/Red_U/1/
- González-Santamaría, V., Torrijos-Fincias, P. y Calvo-Álvarez, M. I. (2022). Desarrollo de competencias en los futuros orientadores educativos mediante casos prácticos

- enfocados en los ODS. En C. López Esteban (editor). *Los ODS: avanzando hacia una educación sostenible: modelos y experiencias en el Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas* (pp. 229-238). Ediciones Universidad de Salamanca.
- Hoffer, E. R. (2020). Case-Based Teaching: Using Stories for Engagement and Inclusion. *International Journal on Social and Education Sciences*, 2(2), 75-80. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1263931.pdf>
- Lee, D., y Palmer, E. (2025). Prompt engineering in higher education: a systematic review to help inform curricula. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22(1), 7. 1-22. <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00503-7>
- Martínez, D. (2025). Innovación pedagógica en la enseñanza de la Inteligencia Artificial. (2025). *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 5(1), 47-76. <https://doi.org/10.51660/ripie51226>
- Moreno-Herrero, I. (2004). La utilización de medios y recursos didácticos en el aula. En P. Sánchez-Contreras (Coord.). *El proceso de enseñanza y aprendizaje* (pp.181-196). Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad Complutense de Madrid.
- Morillo, J. Y., Castillo, M. M., Aguilar, M. A., Cazco, G. E. y Peñaherrera, R. S. (2024). La Inteligencia Artificial como Herramienta para Generar Recursos Educativos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10521-10536. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13190
- Ojeda, A. D., Solano-Barliza, A. D., Ortega, A. D. y Boom, C. E. (2023). Análisis del impacto de la inteligencia artificial ChatGPT en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación universitaria. *Formación Universitaria*, 16(6), 61-70. <http://dx.doi.org/10.4067/S071850062023000600061>
- Parcerisa, A. (1996). *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Graó.
- Rodríguez-Revelo, E., Alarcón, P., Molina, R. Espinoza, D.L., Palacios, F.G. y Crespo, R. (2021). *La profesión docente universitaria en el siglo XXI: un enfoque desde la pedagogía, la didáctica y las TIC*. Editorial Tecnocientífica Americana.
- Serra, P., y Oliveira, Â. (2025). AI-Powered Prompt Engineering for Education 4.0: Transforming Digital Resources into Engaging Learning Experiences. *Education Sciences*, 15(12), 1640. <https://doi.org/10.3390/educsci15121640>
- Zabala, A. (1990). Materiales curriculares. En T. Mauri, I. Solé, L. del Carmen y A. Zabala (Eds.), *El currículum en el centro educativo* (pp.125-167). Horsori.



La reescritura mediada por IA como estrategia de mejora del discurso escrito

AI-assisted rewriting as a strategy
for improving written discourse

Rosa Ana Martín Vegas
Facultad de Educación
rosana@usal.es

Resumen

Este estudio es una investigación formativa sobre el uso de la IA como herramienta de apoyo para la reescritura realizada con estudiantes del máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria con el fin de desarrollar y valorar esta estrategia dentro en la didáctica del discurso escrito. El objetivo es doble: que los estudiantes comprendan el potencial de la IA en la reescritura de textos y que reconozcan la metodología metacognitiva como recurso para un aprendizaje crítico y autónomo. La investigación se desarrolló en dos fases. En la primera, los estudiantes redactaron un texto breve, generaron versiones alternativas con la IA y, tras una reflexión metalingüística, compararon y argumentaron la versión más adecuada. En la segunda fase, mediante una encuesta con preguntas Likert y abiertas, reflexionaron sobre este uso aplicado de la IA. Los resultados cuantitativos y cualitativos muestran que la mayoría de los estudiantes percibieron la IA como especialmente útil para mejorar la precisión léxica, la cohesión textual y el estilo. En términos de metacognición, valoran la interacción con la IA como motivadora para adoptar decisiones lingüísticas y promover la autoevaluación, aunque señalaron preocupaciones sobre la formación y capacitación necesarias para un uso responsable y eficaz de la herramienta. Los datos del estudio evidencian que la IA, cuando se integra de manera guiada y reflexiva en la didáctica del discurso, es un recurso pedagógico valioso para la reescritura.

IA; DIDÁCTICA DEL DISCURSO; REESCRITURA; ESCRITURA; METACOGNICIÓN

Abstract

This study is a formative research project on the use of AI as a support tool for rewriting, carried out with students on the Master's degree in Secondary School Teacher Training, with the aim of developing and evaluating this strategy within the teaching of written discourse. The objective is twofold: for students to understand the potential of AI in text rewriting and to recognise metacognitive methodology as a resource for critical and autonomous learning. The research was conducted in two phases. In the first phase, students wrote a short text, generated alternative versions using AI and, following a metalinguistic reflection, compared and argued for the most appropriate version. In the second phase, through a survey comprising Likert-scale and open-ended questions, they reflected on this applied use of AI. The quantitative and qualitative results show that the majority of students perceived AI as particularly useful for improving lexical accuracy, textual cohesion and style. In terms of metacognition, they valued interaction with AI as a motivator for making linguistic decisions and promoting self-assessment, although they raised concerns about the training and skills required for the responsible and effective use of the tool. The study's data demonstrate that AI, when integrated in a guided and reflective manner into discourse teaching, is a valuable pedagogical resource for rewriting.

AI; TEACHING WRITING; REWRITING; WRITING; METACOGNITION

La Inteligencia Artificial (IA) ha emergido en las últimas décadas como una herramienta tecnológica de gran relevancia en múltiples ámbitos educativos, incluyendo la enseñanza de la lengua y la literatura. En el contexto de la educación secundaria y la formación docente, la IA se plantea como un recurso capaz de complementar la enseñanza tradicional (González Laz *et al.* 2025), ofreciendo nuevas oportunidades para mejorar la competencia escrita y fomentar la reflexión metacognitiva de los estudiantes. En particular, su aplicación en la reescritura de textos permite identificar errores lingüísticos y estructurales, enriquecer el léxico, y proponer alternativas de expresión que el estudiante puede evaluar y seleccionar críticamente. Con el propósito de conocer las posibilidades de la IA como apoyo para la reescritura del discurso escrito se ha desarrollado este estudio de investigación formativa con estudiantes del máster de Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria. El objetivo es doble: por una parte, se trata de que los estudiantes, futuros profesores de lengua española y literatura, tomen conciencia del potencial de la IA en los procesos de reescritura; por otra parte, se pretende que los estudiantes reconozcan en los procesos metacognitivos una metodología de aprendizaje para el desarrollo de la capacidad crítica y autónoma de sus futuros alumnos.

El uso de la IA en procesos de escritura se fundamenta en la teoría de la retroalimentación formativa (Vera Cubas, 2022). Esta perspectiva pedagógica sostiene que los estudiantes aprenden más eficazmente cuando reciben información inmediata sobre sus errores y sobre cómo corregirlos, acompañada de orientación que les permita reflexionar sobre sus decisiones. En este sentido, la IA puede actuar como un “asistente formativo” que no reemplaza la labor del docente ni la reflexión del estudiante, sino que facilita un proceso de aprendizaje activo, guiado y autónomo. Al ofrecer sugerencias de reformulación de frases o alternativas léxicas, la IA permite que el alumno compare distintas versiones de un texto, evalúe su claridad y coherencia, y tome decisiones fundamentadas sobre el estilo y la precisión lingüística.

Diversos estudios han mostrado que la IA es particularmente eficaz en la mejora de aspectos formales del texto, como la precisión léxica, la cohesión y la sintaxis (Deep & Chen, 2025; Molina Gutiérrez *et al.*, 2025; Román-Acosta, 2024). Por ejemplo, herramientas como ChatGPT o modelos de procesamiento del lenguaje natural permiten detectar errores gramaticales, ortográficos o de puntuación, que a veces pasan desapercibidos en la revisión manual, y ofrecen alternativas estilísticas que enriquecen la expresión escrita. Sin embargo, estas herramientas presentan limitaciones en la evaluación de contenidos subjetivos o emotivos, como la escritura poética, donde la expresión personal y la creatividad son valoradas como exclusivas de la experiencia humana (Cordero Sánchez, 2025).

Otro aspecto relevante es la relación entre IA y metacognición (Fondón-Ludeña, 2024). La metacognición, entendida como la capacidad de los estudiantes de reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje y toma de decisiones, se ve fortalecida cuando la IA se utiliza para comparar versiones de textos y analizar alternativas. Los estudiantes no solo identifican errores, sino que justifican por qué ciertas expresiones son confusas o imprecisas, explorando distintas estrategias lingüísticas y evaluando su impacto en la claridad y comprensión del texto. Esta capacidad de reflexión crítica es especialmente relevante en la formación de futuros docentes, quienes deben desarrollar competencias para enseñar a sus alumnos a usar herramientas digitales de manera ética y responsable.

No obstante, la implementación de la IA en el aula requiere considerar ciertos riesgos y limitaciones que afectan tanto a la formación de los propios alumnos como a la formación docente. Por este motivo, es necesario integrar la IA en la formación del profesorado para preparar a los futuros docentes a

experimentar con herramientas emergentes, en constante cambio, buscando siempre la rentabilidad de todo proceso educativo. Con este estudio se ha pretendido poner en práctica uno de los principales usos de la IA como apoyo a la escritura para que nuestros estudiantes sepan aplicar sus conocimientos lingüísticos en la didáctica del discurso escrito, mediante una metodología metacognitiva e interactuando activamente con la IA como herramienta de apoyo.

Metodología

1. Participantes

Han participado en este estudio 23 estudiantes del máster de Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria de la especialidad de Lengua y Literatura Españolas. La homogeneidad del grupo se focaliza en la formación compartida, pues el interés de la investigación radica en analizar cómo la IA puede contribuir a mejorar la didáctica del discurso escrito e implica un proceso formativo que los participantes deberán aplicar posteriormente con sus futuros alumnos. Por tanto, el objetivo de este estudio se centra en los participantes, pues promueve una reflexión crítica sobre el alcance y las posibilidades de la IA como herramienta de apoyo en la redacción de textos, así como sobre las estrategias para enseñar a sus futuros estudiantes a utilizarla con este fin. Dado que los participantes se encuentran en proceso de formación como docentes de Educación Secundaria, esta investigación contribuye de manera directa a su desarrollo profesional.

2. Procedimiento

La investigación se ha llevado a cabo en el aula, en presencia de la profesora, en un tiempo controlado que no ha excedido una hora. Consta de dos partes: una primera fase, en la que los estudiantes han realizado una tarea de escritura creativa y han mejorado su texto con el apoyo de la IA; y una segunda fase de reflexión metacognitiva sobre el proceso anterior, desarrollada a través de una encuesta en Google Forms.

La primera fase del estudio se ha presentado con el título de la IA como apoyo a la escritura. El objetivo es analizar cómo el uso de la IA como herramienta

de apoyo para la reformulación de frases y textos ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre errores, ampliar vocabulario y mejorar la claridad en la escritura, sin que la IA reescriba el texto completo por ellos. El ejercicio se estructuró en las siguientes pautas:

1. Escribe un texto libre de unas 50 palabras aproximadamente.
2. Accede a una herramienta de IA, introduce tu texto y escribe el siguiente prompt:
"Sugiere dos formas alternativas de expresar esta idea manteniendo su significado."
3. Compara las tres versiones.
4. Elige la considerada mejor y explica por qué.

El ejercicio completo, incluyendo los resultados de las cuatro partes, fue entregado a través de la plataforma virtual del curso.

La segunda fase de la investigación consistió en la aplicación de una encuesta orientada a analizar la percepción del alumnado sobre la utilidad de la IA en la reescritura de textos. Dicha encuesta, administrada online mediante la aplicación de Google Forms, se organizó en tres secciones, que incluyeron 8 preguntas de tipo Likert para el análisis cuantitativo y 3 preguntas abiertas para la evaluación cualitativa.

1. IA como apoyo a la reescritura.
La IA me proporcionó ideas útiles para reformular frases o párrafos.
La IA me permitió enriquecer mi vocabulario y elegir palabras más precisas.
Usar la IA me ayudó a experimentar con diferentes estructuras y estilos de escritura.
La IA me enseñó a evaluar cómo pequeños cambios afectan la comprensión de un texto.
2. IA como guía para la metacognición.
La interacción con la IA me ayudó a reflexionar sobre mis decisiones al analizar un texto.
La IA me permitió justificar por qué ciertas frases o palabras eran confusas o poco precisas.
Usar la IA me motivó a evaluar críticamente el texto y a mejorarlo en el proceso de reescritura.
3. Experiencia del uso de la IA para el análisis de los textos.
Me gustaría usar la IA en actividades de revisión, reescritura o reflexión textual cuando sea profesor/a.

Principalmente, lo que más me ha ayudado de usar la IA en estas actividades ha sido...

La principal dificultad que encuentro en su aplicación como herramienta de aprendizaje en el aula es...

¿Qué has aprendido de esta experiencia?

Resultados

1. Primera fase. Reescritura de textos de creación libre

Los textos de escritura libre de los estudiantes pueden clasificarse como reflexiones o narraciones, en algunos casos, de estilo literario. La caracterización de los textos tiene cierta relevancia porque, como veremos, aquellos que consideran que la IA no mejora sus textos y que ninguno de los textos alternativos supera al original son autores de textos que ellos mismos califican como poéticos. A continuación, se exponen los principales argumentos a favor y en contra del uso de la IA como herramienta de apoyo en la reescritura textual a partir de las preferencias de los estudiantes por su texto original o por algunos de los dos sugeridos por la IA:

1.1. Preferencia por la versión primitiva del texto

De los 23 participantes, 5 concluyen que prefieren su texto original a los generados por IA. Valorando los pros y contras de todas las versiones, se inclinan finalmente por su texto apoyándose en comentarios que pueden categorizarse en criterios de autenticidad y fidelidad a la voz del autor, y preservación de matices literarios. Los cinco textos de base tienen un estilo marcadamente poético, aunque no más que alguno de los participantes que prefieren las versiones reescritas con IA. Se muestran a continuación algunos comentarios: (1a) Autenticidad y fidelidad a la voz del autor: *"el primer texto gana en redacción porque es el más honesto y el que mejor aprovecha la sencillez para decir algo muy profundo, sin caer en adornos innecesarios o en explicaciones que le quiten fuerza a la emoción"*, *"creo que el texto elaborado por mí capta mejor la esencia de lo que quiero decir"*, *"el primer texto gana en redacción porque es el más honesto y el que mejor aprovecha la sencillez para decir algo muy profundo, sin caer en adornos innecesarios o en explicaciones que le quiten fuerza a la*

emoción". (1b) Preservación de matices literarios: *"las reescrituras mantienen el contenido básico, pero tienden a normalizarlo, a ordenarlo y a cerrarlo. En ese proceso se pierde parte de la fuerza que nace de lo imperfecto, de lo que permanece abierto", "mi elección no responde a una defensa automática de lo propio, sino a la sensación de que en las reescrituras se pierden matices importantes, sobre todo en la manera en que forma y contenido se sostienen mutuamente. Todo esto me lleva a una reflexión más amplia sobre los límites de la IA en la reescritura poética", "El modelo trabaja con patrones y busca coherencia, fluidez y cierre. Pero la poesía muchas veces se apoya en lo fragmentario, en lo inacabado y en lo ambiguo. La IA puede reproducir el sentido general e incluso ofrecer versiones estilísticamente logradas, pero le cuesta captar cuándo una irregularidad formal es intencional, cuándo un vacío significa algo o cuándo no cerrar un verso es precisamente la clave del poema"*.

Según los estudiantes, las versiones generadas por IA muestran una menor profundidad emocional, poniendo de manifiesto sus limitaciones para capturar la subjetividad y la expresión personal de los textos originales.

1.2. Preferencia por las versiones elaboradas por la IA

En total, 18 estudiantes consideraron que las versiones de la IA mejoraban en el original. Los comentarios se agrupan en las siguientes categorías: (2a) Léxico: las versiones de IA *"proporcionan diferentes opciones léxicas para enriquecer la precisión del texto original", "corrige la imprecisión léxica empleando la palabra específica", "introduce verbos más precisos", "sustituye muletillas", "el vocabulario es más rico", "el léxico es menos usual o común", "sustituye expresiones más cercanas al lenguaje coloquial"*. (2b) Cohesión y sintaxis: *"la IA modifica las estructuras empleadas, confiriendo al texto un estilo más fluido y natural", "utiliza conectores que aportan gran fluidez", "los nexos provocan que el texto goce de mayor fluidez sintáctica", "combina coordinación y subordinación", "oraciones ni muy largas ni muy cortas"*. (2c) Estilo y claridad expresiva: *"depura el estilo para ofrecer una lectura más cautivadora", "tono formal cuidado", "mejor gusto narrativo", "la redacción me resulta más fluida", "carácter notablemente más elaborado y cuidado", "construye una atmósfera narrativa más definida y cuidada"*. (2d) Estructura: *"la organización interna del texto es más precisa y breve", "logran condensar en menos líneas el mensaje", "ofrece una progresión más clara desde el anuncio hasta la reacción", "me quedaría con la organización interna del texto y con el cierre, que combina*

información y valoración en una frase breve y muy eficaz, y que convierte el paisaje en un pequeño texto divulgativo plenamente acabado”.

La frecuencia de los comentarios agrupados por categorías (gráfico 1) señala el léxico como el criterio predominante: los 18 estudiantes que muestran su preferencia por algunas de las versiones generadas por IA señalan la mejora en la elección y precisión de las palabras como el principal indicador de calidad percibida. En segundo lugar, aluden a la sintaxis y a la cohesión mejorada en las versiones de la IA (16 comentarios) y a un estilo más claro y a la vez elaborado (14 comentarios). Finalmente, la organización y la síntesis se configuran como un componente complementario de carácter estructural, sin llegar a constituir un criterio central en la valoración global (9 comentarios).

Vemos que todas las categorías de análisis se centran en aspectos formales y estilísticos. En relación con la fidelidad del contenido de las versiones de la IA respecto a la versión original, 9 participantes indican que la IA *“mantiene de manera muy fiel la intención del autor”, “respeto el contenido original”, “comprende el mensaje que se pretende transmitir”, “captura la intencionalidad del emisor”, “preserva el método de exposición de los hechos”, “el significado es el mismo”, “captura el sentido último del texto original”* o incluso *“se ajusta a las metáforas empleadas en la opción original”*. En conjunto, estos hallazgos sugieren que la IA puede actuar como una herramienta eficaz para enriquecer el texto, mejorar su legibilidad y aportar un estilo más depurado, manteniendo al mismo tiempo la fidelidad al contenido original. Las mejoras estilísticas no comprometen la integridad del texto de partida, lo que refuerza el valor de la herramienta como recurso de apoyo en la reescritura.

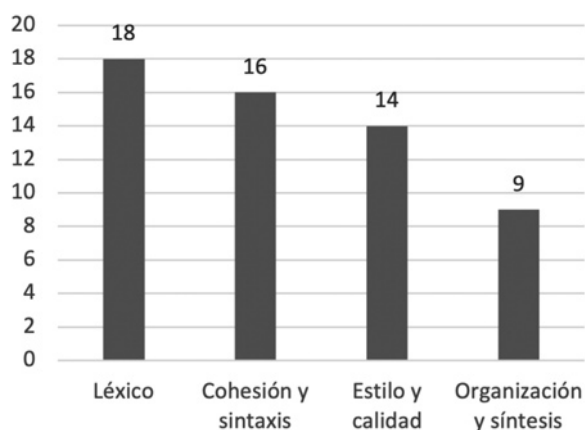


Gráfico 1. Frecuencia de preferencias en las versiones generadas por IA

Cabe destacar en el conjunto de comentarios las alusiones al uso ético de la IA. En un caso, se alude a criterios éticos para elegir la versión original: *“Creo que no es ético realizar una reescritura con este instrumento, y, probablemente, elegiría mi versión por encima de las otras dos realizando ciertos ajustes”*. Esta afirmación reafirma el objetivo de esta práctica de investigación formativa: la IA puede ser útil en la reescritura de textos no necesariamente para reemplazar la versión original, sino para mejorarla realizando los ajustes que el autor crea convenientes. Esta idea se manifiesta con matices interesantes en algunos de los comentarios de los estudiantes que explícitamente apoyan el uso de la IA para la mejora de sus textos originales: (1) La IA como apoyo, sin reemplazar el trabajo del estudiante: *“No es tanto que te los escriba, sino que al trabajar sobre las correcciones te permite reflexionar sobre tu propio proceso de escritura”*, *“Si los alumnos utilizan estas herramientas con los criterios que hemos seguido en estos ejercicios, considero que sí puede llegar a fortalecer su pensamiento crítico y ayudarles a mejorar su competencia escrita que sería lo que, al fin y al cabo, pretendemos fomentar”*. (2) Uso de la IA bajo la supervisión del docente: *“Debe ser usada con responsabilidad y supervisión del docente para que no se haga un mal uso de ella”*, *“debe conciliarse con el apoyo docente”*.

2. Segunda fase. Encuesta sobre el uso de la IA en los procesos de reescritura

Los resultados de la encuesta se estructuran en tres apartados.

2.1. Uso de la IA como apoyo a la reescritura

El gráfico 2 presenta las medias obtenidas en cada uno de los cuatro criterios: la IA es útil para reformular frases o párrafos, para elegir palabras más precisas, para mejorar el estilo de escritura y para valorar cómo pequeños cambios formales afectan a la comprensión y el significado del texto.

Las medias reflejan una valoración positiva pero moderada de la utilidad de la IA en todos los criterios, destacando especialmente su capacidad para mejorar la precisión léxica (3,74), que es el aspecto mejor valorado y donde existe mayor percepción de eficacia. En cambio, su utilidad es menor en tareas como la reformulación de frases (3,30) y la experimentación con estilos (3,17), que

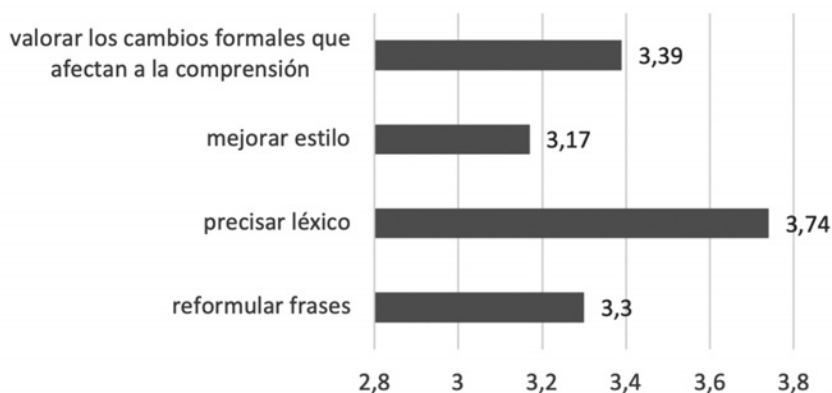


Gráfico 2. Utilidad de la IA de apoyo a la reescritura. Medias

aparece como el ámbito más débil. Su uso para valorar la implicación de cambios formales en el significado del texto, que es un criterio más general, se valora muy positivamente, aunque no tanto como la ayuda para mejorar el uso del vocabulario. En conclusión, los datos sugieren que la IA resulta más útil para mejorar el vocabulario que para el resto de criterios. Este dato probablemente se relacione con la importancia del léxico en la comunicación como signo semióticamente prioritario frente a la combinación sintáctica y la estructura general del significado.

La mediana en todos los criterios es 4, lo que significa que la mayor parte de los encuestados está “de acuerdo” con la utilidad de la IA en esos casos (la mayor parte de las valoraciones se concentran en los valores 4 y 5 de la escala Likert). Sin embargo, la desviación estándar de los datos es distinta: en el criterio de reformulación de frases, la dispersión es relativamente alta (1.30), lo que indica que hay opiniones más variadas, incluyendo respuestas de “muy en desacuerdo” (3) y “en desacuerdo” (4); no sucede esto en el criterio relativo al léxico (desviación estándar más baja, 1.07), donde las respuestas son más uniformes y no hay ninguna de “muy en desacuerdo”, aunque sí hay 4 de “en desacuerdo”; en el criterio del estilo, la desviación estándar (1.31) indica una dispersión moderada, ya que hay variedad de opiniones pero pocos casos extremos (2 de “muy en desacuerdo” y 4 de “totalmente de acuerdo”) y casi no hay neutralidad (solo una respuesta con puntuación de 3); y respecto a la utilidad de la IA para valorar los cambios formales que afectan a la comprensión

del texto, con una desviación estándar de 1.28, se interpreta una dispersión moderada con una tendencia clara hacia los valores positivos (solo hay 2 respuestas en el valor 1 y 4 en el valor 2).

En conjunto, los datos permiten concluir que la percepción de la utilidad de la IA es globalmente positiva y consistente, ya que en todos los criterios la mediana es 4, lo que indica una tendencia clara hacia el acuerdo. Sin embargo, esta valoración no es igual de homogénea en todos los aspectos. El criterio relacionado con el léxico presenta la mayor consistencia (menor dispersión), lo que sugiere que existe un consenso más sólido sobre la capacidad de la IA para mejorar el vocabulario. En cambio, la reformulación de frases y el estilo muestran una mayor variabilidad en las respuestas, lo que indica que la experiencia de los participantes es más diversa en estos ámbitos. Por su parte, la utilidad para valorar cambios formales presenta una dispersión moderada, pero mantiene una tendencia claramente positiva. En síntesis, la IA es valorada favorablemente en todos los criterios, aunque su eficacia es percibida de forma más uniforme en el enriquecimiento léxico y más variable en tareas que implican mayor complejidad expresiva, como la reformulación o el estilo.

2.2. Uso de la IA como guía para la metacognición

En este apartado se preguntó sobre tres cuestiones: (1) si la interacción con la IA les ayudó a reflexionar sobre las decisiones al analizar los textos (pregunta relacionada directamente con el ejercicio realizado en la primera fase de este estudio); (2) si les permitió justificar por qué ciertas frases o palabras eran confusas o poco precisas (pregunta más concreta y también directamente relacionada con la argumentación que tuvieron que realizar en la tarea de reescritura); y (3) si la IA les motivaba para la evaluación y la mejora en el proceso de reescritura, una pregunta general y concluyente. Aunque la mayoría respondió en los tres criterios "de acuerdo" (valor 4), la mediana (3) y la media (3.09, 3.35, 3.52 respectivamente) muestran que la percepción general es moderada. En particular, la pregunta más general sobre la motivación para evaluar y mejorar sus propios textos (pregunta 3) obtuvo la media más alta (3.52), lo que sugiere que los estudiantes valoran más el papel de la IA en la visión global del proceso de reescritura que en tareas específicas de identificación de frases confusas o reflexión detallada.

2.3. Experiencia del uso de la IA para el análisis de textos

La encuesta se cierra con un apartado para valorar el eventual uso de la IA cuando sean profesores. A la pregunta de si les gustaría usar la IA en actividades de revisión, reescritura o reflexión textual cuando fueran profesores, la media desciende a un valor de 2,91 y la mediana y la moda descienden al valor de 3 (cuando en los datos anteriores se situaba en el 4). Estos datos deben completarse con las respuestas abiertas a las tres cuestiones planteadas a continuación, que pueden justificar este ligero descenso en la valoración del uso de la IA. Resumimos las opiniones de los estudiantes.

1. El uso de la IA en la reescritura de textos ayuda principalmente (1) a la corrección rápida de errores (facilita la detección de errores gramaticales, ortográficos, léxicos y de cohesión que podrían pasar desapercibidos en una revisión manual), (2) a la mejora del léxico y el estilo (proporciona sinónimos, alternativas léxicas y diferentes formas de estructurar el texto, enriqueciendo el vocabulario y la expresión escrita) y (3) ayuda a mejorar la estructura global (detecta problemas de sentido y fluidez). Varios comentarios la califican como herramienta pedagógica para la retroalimentación formativa (*"La IA permite ver qué errores cometí y cómo corregirlos, pero me hace reflexionar y decidir yo mismo qué opción es mejor, así aprendo y mejoro mi escritura"*) muy eficiente y motivadora (*"La IA me hizo más eficiente en la revisión y me motivó a probar diferentes opciones de redacción que antes no consideraba"*, *"Con la IA pude revisar y mejorar mi texto mucho más rápido, y también me sugirió alternativas que me hicieron pensar en nuevas formas de expresarme"*).
2. Las principales dificultades que encuentran en su aplicación como herramienta de aprendizaje en el aula se resumen en (1) la falta de consistencia en algunos casos (*"La poca precisión, es decir, nunca responde de la misma manera a pesar de enviarle la misma información"*, *"Que no señala todos los errores. Puede suceder que un alumno crea que una parte de su texto está bien, cuando en realidad está mal, porque la IA no lo ha corregido"*, *"Que no responda exactamente lo que buscas y se haga demasiado tedioso reformular los diferentes prompts"*); (2) el riesgo de mal uso por los alumnos (*"Vivimos en el tiempo de la inmediatez y, especialmente, los adolescentes están acostumbrados a que todo sea rápido, a no reflexionar; por lo que creo que al final utilizarían la IA como una herramienta que les hiciera el trabajo, pero no que les ayudara a mejorar sus propios textos"*); y (3) dependencia de la supervisión y las pautas docentes (*"Es imposible controlar que los alumnos se sirvan de ella como*

una simple guía de corrección”; “Si no les das unas pautas claras y una estructura bajo la que trabajar, es posible que la actividad no salga”).

3. Una pregunta directa, “¿Qué has aprendido de esta experiencia?”, cierra el cuestionario. Las opiniones redundan en ideas ya expuestas: la IA es una herramienta de ayuda a la reescritura porque sugiere alternativas léxicas y sintácticas que les hacen reflexionar sobre el sentido del texto buscando la opción más comprensible y adecuada al estilo que pretenden. Promueve la autoevaluación y les ayuda a tomar conciencia sobre las formas lingüísticas en relación con el estilo y el significado global del texto. Encuentran en la experiencia de investigación de aula llevada a cabo en la formación del profesorado un potencial pedagógico con limitaciones, pues se aprecia desconfianza tanto en el buen uso por parte de los alumnos como por parte de los profesores, que han de pautar muy bien las tareas de reescritura.

Conclusiones y discusión

El estudio evidencia que la IA puede ser una herramienta útil para mejorar la reescritura de textos, especialmente en aspectos léxicos, de cohesión y estilo, sin comprometer la fidelidad al contenido original. La mayoría de los participantes valoró positivamente su capacidad para sugerir alternativas léxicas y estructurales, motivando la reflexión metacognitiva sobre sus decisiones de escritura. Sin embargo, su utilidad percibida es más moderada en la reformulación de frases y experimentación con estilos, lo que señala limitaciones en tareas que requieren mayor creatividad o subjetividad, como la escritura poética. Asimismo, los participantes consideran que la IA es un buen apoyo pedagógico al permitir la corrección de errores y ofrecer retroalimentación, fomentando la autoevaluación y la reflexión crítica. No obstante, su efectividad depende de la supervisión del docente, de la claridad en las pautas de uso y de la formación tanto de alumnos como de profesores, ya que identifican riesgos de mal uso y desconfianza también sobre la precisión de las correcciones que pueda generar la IA.

En términos generales, los estudiantes han apreciado con este estudio que la IA es una buena herramienta para la reescritura, pues la mayoría aceptaron las versiones reescritas como mejoras de sus textos originales. Este estudio formativo se ha orientado como proceso metacognitivo con el objetivo de ayudar a los estudiantes a tomar decisiones lingüísticas a partir de alternativas generadas por IA sobre textos escritos previamente por ellos mismos. Por tanto,

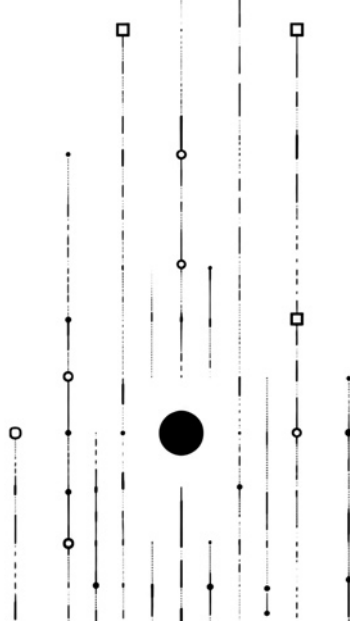
no se trata de que el trabajo lo realice la IA, sino de que ayude a encontrar las formas lingüísticas más adecuadas a la intencionalidad original del mensaje. Para poder usar la IA en el proceso de reescritura, es necesario tener una formación lingüística y comunicativa que permita optar por la mejor versión. Los profesores de lengua española deben entrenar a sus estudiantes para que sean capaces de aprovechar este gran recurso.

Bibliografía

- Cordero Sánchez, C. E. (2025). *Inteligencia Artificial y creación literaria: un estudio sobre la percepción de la autoría*. Trabajo Fin de Grado, Universidad de Sevilla. <https://hdl.handle.net/11441/179630>
- Deep, P. D. & Chen, Y. (2025). The Role of AI in Academic Writing: Impacts on Writing Skills, Critical Thinking, and Integrity in Higher Education. *Societies*, 15(9), 247. <https://doi.org/10.3390/soc15090247>
- Fondón-Ludeña, A. (2024). Metacognición y pensamiento crítico en la sociedad de la Inteligencia Artificial: del aula a la sociedad. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-492>
- González Laz, H. E., Marcillo Almeida, B. L., Tapia Amores, A. C., & Hernández-Aráuz, V. Y. (2025). Uso eficiente de la ia en el aula: claves para que los profesores mejoren su metodología y la interacción educativa. *Sage Sphere International Journal*, 2(2), 1-19. <https://doi.org/10.63688/vw01tn42>
- Molina Gutiérrez, T. de J., Méndez Cabrita, C. M., Isea Argüelles, J. J., & Álvarez Hernández, S. del R. (2025). La mediación lingüística de la inteligencia artificial en la escritura y lectura académica universitaria: ventajas, desafíos y perspectivas pedagógicas. *Revista Conrado*, 21(S1), e5069. Recuperado a partir de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/5069>
- Roman-Acosta, D. . (2024). Potential of artificial intelligence in textual cohesion, grammatical precision, and clarity in scientific writing. *LatIA*, 2, 110. <https://doi.org/10.62486/latia2024110>
- Vera Cubas, M. D. (2022). Retroalimentación como herramienta efectiva para el aprendizaje. *TZHOECOEN*, 14(2), 21-33. <https://doi.org/10.26495/tzh.v14i2.2281>

Agradecimientos

Este trabajo forma parte del Proyecto de Innovación ID2025/187, curso 2025-2026, Universidad de Salamanca. Asimismo, la investigación se integra en el proyecto GRAMADÍS (PID2023-149351NB-I00), financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España, que estudia la competencia discursiva de estudiantes de educación secundaria.



IA Generativa en el aula de Guion Audiovisual: análisis y uso responsable

Generative Artificial Intelligence
in the class Audiovisual Screenwriting

Silvia Andrés García
silviandres@usal.es

David Hernández Gil
id00703037@usal.es

Pablo Bartolomé del Canto
pabloarto27@usal.es

Tomás Juárez Campos
tomasjuarezcampos@usal.es

Elena Blasco García
elenabg@usal.es

Victoria Pañero de las Heras
victoriapdh@usal.es

Aníbal del Casar Regalado
anibal.casreg@usal.es

Verónica Rodrigo Varela
veerovarela@usal.es

Diego Galiana Vázquez
idu082048@usal.es

Vega Sánchez Romero
vegasanro@usal.es

Facultad de Educación

Resumen

Esta propuesta educativa surge para dar respuesta a la necesidad de fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en el ámbito de la comunicación audiovisual, especialmente ante la reciente irrupción de la inteligencia artificial (IA) generativa en las aulas. En lugar de entender la tecnología como un sustituto de la autoría humana, esta propuesta la utiliza como un *co-escritor algorítmico* que sirve de detonante para el desarrollo creativo del alumnado. El objetivo central es transformar la fascinación inicial por estas herramientas en un aprendizaje significativo, donde el estudiante recupere el control sobre el proceso narrativo y el docente actúe como un guía ético y mediador indispensable. A través de la aplicación práctica de esta dinámica, los alumnos aprenden a interactuar con los modelos de lenguaje sin caer en la pasividad cognitiva, utilizando los materiales automatizados únicamente como un punto de partida para tomar decisiones artísticas propias. De este modo, se garantiza que la esencia del relato y la visión creativa sigan residiendo en el sujeto y no en el algoritmo.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA, GUION AUDIOVISUAL, CREATIVIDAD NARRATIVA, ALFABETIZACIÓN CRÍTICA, *CO-ESCRITURA ALGORÍTMICA*

Abstract

This educational proposal seeks to address the need to foster creativity and critical thinking within the field of audiovisual communication, particularly in response to the recent emergence of generative artificial intelligence (AI) in the classroom. Rather than viewing technology as a substitute for human authorship, this proposal utilizes it as an *algorithmic co-writer* that acts as a catalyst for students' creative development. The primary objective is to transform the initial fascination with these tools into meaningful learning, empowering students to regain control over the narrative process while the teacher serves as an indispensable ethical guide and mediator. Through the practical application of this approach, students learn to interact with language models without falling into cognitive passivity, using automated materials solely as a starting point for making their own artistic decisions. Ultimately, this ensures that the essence of the narrative and the creative vision remain intrinsically with the human subject, rather than the algorithm.

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE, AUDIOVISUAL SCREENWRITING, NARRATIVE CREATIVITY, CRITICAL LITERACY, *ALGORITHMIC CO-WRITING*

En el actual contexto

de rápidos cambios y evolución tecnológica constante, la creatividad se ha consolidado como una competencia transversal indispensable para el siglo XXI. Sin embargo, el sistema educativo tradicional, centrado a menudo en la mera transmisión y adquisición de conocimientos, encuentra dificultades para fomentar el pensamiento crítico y original que demanda la sociedad contemporánea. A este desafío se suma la reciente irrupción de la Inteligencia Artificial Generativa en las aulas, una herramienta que redefine los procesos de enseñanza y aprendizaje, y que plantea tanto nuevas oportunidades como complejos dilemas éticos y pedagógicos.

El presente proyecto de innovación docente nace con el objetivo de abordar esta doble realidad dentro del ámbito de la comunicación audiovisual.

Para ello, este documento se estructura en dos bloques:

1. Estado de la cuestión: Reflexión sobre el papel de la creatividad en la educación actual, la necesidad de innovar en las metodologías docentes y el nuevo rol del profesorado como guía ético y mediador ante las nuevas herramientas digitales.
2. Propuesta práctica: El diseño de una acción de innovación estructurada en tres fases (análisis crítico, reescritura colaborativa y pitch o defensa pública), centrada en la escritura de guiones de cortometrajes. A través de este ejercicio, los estudiantes aprenderán a interactuar con la IA, detectar sus limitaciones (como el uso de clichés o estructuras previsibles) y utilizarla como punto de partida para tomar decisiones narrativas que culminen en un producto audiovisual auténtico y viable.

En definitiva, este proyecto busca transformar la fascinación inicial por la inteligencia artificial en un verdadero aprendizaje significativo, devolviendo al alumno el control sobre el proceso creativo y dotando de sentido práctico a la innovación tecnológica en el aula.

Estado de la cuestión (Marco Teórico)

El concepto de creatividad es bastante complejo, ya que constituye varias dimensiones del desarrollo y habilidades de una persona, además de que implica una relación con el entorno.

Muchos expertos presentan la creatividad como la base en los procesos de pensamiento y estructuras mentales. Es decir, una relación entre creatividad y resolución de problemas lleva a generar soluciones originales y no convencionales.

Para analizar el desarrollo creativo dentro del proceso educativo, es necesario definir los objetivos de cada uno de sus niveles (preescolar, primaria, secundaria, bachillerato, ciclo formativo...), y es que estos deben estar enfocados en fomentar la creatividad. Por lo tanto, no debe asociarse únicamente al campo artístico, sino que debe tomarse como algo esencial que nos capacita a la hora de afrontar situaciones en nuestras vidas.

A pesar de todo ello, la educación actual se ha convertido en un obstáculo para el desarrollo de la misma, ya que únicamente se centra en la adquisición de conocimientos. Sin embargo, esto ya no es suficiente en el contexto social en el que nos encontramos. Cada vez estamos expuestos a más estímulos y recibimos una constante saturación de información que nos mantiene con la mente en blanco. De manera inconsciente, cada vez nos cuesta más pensar por nosotros mismos y las metodologías empleadas en la educación no ayudan a que esta situación mejore.

La creatividad es la clave para esa evolución en la educación y, a gran escala, la solución a los problemas más importantes de la sociedad. Podría convertirse en un eje conductor que consolide un modelo pedagógico integral que atienda al desarrollo y fortalecimiento de las capacidades de pensamiento, la construcción y apropiación del conocimiento, y a la capacidad de solución creativa de retos. La idea es lograr una acción educativa con gran impacto, que lleve a las nuevas generaciones a edificar los cimientos para una sociedad plena de desarrollo y equilibrio.

Para lograrlo, es fundamental que el sistema educativo se adapte a los nuevos tiempos, y es aquí donde hablamos del término innovación educativa, que se trata de la introducción de cambios en métodos, recursos, tecnologías o enfoques pedagógicos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. La innovación educativa se ha convertido en una necesidad en los contextos escolares actuales, marcados por la rápida evolución tecnológica y la transformación de los modos de acceso al conocimiento. En este escenario, la inteligencia artificial (IA) emerge como una herramienta que redefine los procesos de enseñanza y aprendizaje, planteando nuevos desafíos pedagógicos y éticos. La incorporación de la IA en el aula no debe limitarse a un uso instrumental, sino que ha de promover la reflexión crítica, la creatividad y el desarrollo de competencias cognitivas superiores.

Esta transformación hacia la innovación no solo implica la adopción de nuevos dispositivos, sino una reconfiguración de los roles dentro del ecosistema educativo. La llegada de la inteligencia artificial generativa a las aulas no debe interpretarse como una simple automatización de los procesos creativos, sino como un nuevo lenguaje que requiere una alfabetización profunda. A menudo, se ha caído en el error de presuponer que las nuevas generaciones, por el mero hecho de haber crecido rodeadas de tecnología, poseen una competencia intrínseca para manejar estas herramientas de forma productiva o ética.

Sin embargo, como señalan diversos autores como Fernández-Enguita, García, Vaillant y Zubillaga (2023), la brecha no es generacional en términos de acceso, sino en términos de competencia pedagógica y crítica:

En contra de lo que se puede inferir de una exitosa pero inadecuada metáfora, no hay nativos digitales ni basta con inmigrantes haciendo de guías al costado. Para educar no bastan la madurez general ni otros conocimientos, aunque ayuden o sea necesarios; es preciso que el educador, por encima de todo, conozca el medio y sepa moverse en él. (p. 14)

Desde esta perspectiva, el papel del docente no puede reducirse a observar cómo avanza la tecnología, sino que debe asumir un rol activo como guía y mediador. En el ámbito de la escritura cinematográfica y narrativa, la inteligencia artificial generativa actúa como una ampliación de las capacidades creativas del autor, agilizando la lluvia de ideas, ayudando a organizar la estructura de un guion o perfilar personajes con mayor rapidez. Sin embargo, si no existe una supervisión consciente, también puede provocar que las producciones pierdan autenticidad o que el estilo personal se diluya entre patrones automatizados.

Por tanto, el uso responsable de la IA en el aula y en asignaturas de escritura de guion implica entender la herramienta como un co-escritor algorítmico sujeto a la dirección humana. La innovación educativa aquí reside en enseñar al alumnado a interactuar de forma correcta con los modelos de lenguaje, pero manteniendo siempre el juicio crítico sobre la verosimilitud, la profundidad dramática y la ética de la representación. No se trata solo de escribir “más rápido”, sino de utilizar la IA para explorar territorios narrativos que, de otro modo, quedarían fuera del alcance del estudiante por limitaciones técnicas o de tiempo, garantizando que la autoría siga residiendo en el sujeto creativo y no en el proceso automatizado.

De este modo, la relación entre tecnología y enseñanza no puede entenderse como un proceso autónomo del estudiante, sino como una interacción entre sus experiencias digitales y la competencia del profesorado para guiarlas. Tal como advierten Fernández-Enguita, García, Vaillant y Zubillaga (2023), entre las múltiples oportunidades que ofrece el entorno tecnológico y los riesgos que conlleva, el alumnado necesita madurar y avanzar en conocimiento bajo la orientación y el ejemplo del docente. En otras palabras, el desarrollo de la competencia digital del estudiante depende en gran medida de la que posee su profesor. Esta interdependencia refuerza la idea de que la alfabetización tecnológica en el aula debe ser bidireccional. Por un lado, los estudiantes aprenden a usar la IA para potenciar su creatividad, y por otro, los docentes deben profundizar en su comprensión crítica y ética para poder acompañarlos de manera correcta.

La función del profesorado, por tanto, se reconfigura como la de guía creativo y ético en el uso de la inteligencia artificial. Su papel ya no se limita a transmitir conocimiento, sino a modelar prácticas reflexivas que permitan a los estudiantes discernir entre la asistencia productiva de las herramientas y la dependencia acrítica de ellas. En este sentido, la creatividad —concebida como el rasgo característico del siglo XXI— encuentra en el docente digitalmente competente al catalizador que convierte la innovación tecnológica en un verdadero aprendizaje significativo.

En conjunto, las aportaciones revisadas permiten afirmar que la cuestión no es tanto si la inteligencia artificial debe entrar en el aula, sino bajo qué condiciones puede contribuir realmente al desarrollo creativo del alumnado. Integrada en tareas abiertas y acompañada de una mediación docente explícita, la IA puede funcionar como detonante de pensamiento divergente y de exploración de alternativas, mientras que un uso acrítico o sustitutivo de la

reflexión personal favorece hábitos de aprendizaje superficiales y una dependencia creciente de respuestas automáticas.

Desde esta perspectiva, el reto pedagógico pasa por diseñar experiencias en las que la IA actúe como punto de partida y no como punto de llegada, de modo que los estudiantes se vean obligados a analizar, cuestionar y transformar los materiales generados desde su propio criterio. La función del profesorado se reconfigura así como la de mediador creativo y ético, responsable de guiar ese diálogo entre tecnología y sujeto, y de garantizar que la autoría y el juicio crítico permanezcan en manos del alumnado.

En el ámbito de la comunicación audiovisual y otras áreas expresivas, este enfoque permite explorar con especial claridad la tensión entre automatización y creación propia, al poner en juego tanto el dominio de lenguajes específicos como la capacidad de tomar decisiones significativas sobre formas, contenidos y contextos. A partir de estas premisas, resulta pertinente plantear propuestas concretas de trabajo en el aula que permitan comprobar, en la práctica, cómo la interacción guiada con la inteligencia artificial puede convertirse en un motor de creatividad y no en un sustituto de ella, cuestión que se aborda en el apartado siguiente.

Actividades

Especialmente en este ámbito, la creatividad adquiere un papel central como competencia educativa. Lejos de entenderse como una capacidad espontánea o meramente inspiracional, la creatividad implica un proceso complejo que incluye fases de exploración, toma de decisiones, revisión y reformulación.

Bajo dicho planteamiento, proponemos una acción de innovación docente centrada en la escritura de guiones audiovisuales a partir de materiales generados por inteligencia artificial. La propuesta se articula en torno a una idea fundamental: utilizar la IA como punto de partida común para activar procesos de análisis crítico y reescritura creativa. De este modo, se pretende desplazar el foco desde la obtención inmediata de un producto hacia la reflexión sobre el proceso creativo, promoviendo la implicación activa del alumnado en la toma de decisiones narrativas.

Este ejercicio se realizará en parejas o pequeños grupos de dos o tres alumnos, y tendrá una duración mínima de 4 sesiones y una máxima de 6, aunque siempre podría ampliarse para una mayor profundización según el tiempo

que quiera dedicarle el docente a la escritura y al pitch. Puede ser dividida en tres fases diferenciadas:

1. Análisis crítico de un guion generado por IA.
2. Reescritura del guion por parte del alumnado.
3. Presentación, votación del mejor guion y preparación para su rodaje.

1. Primera fase. Análisis crítico del guion generado por Inteligencia Artificial

La etapa inicial de la propuesta está orientada a desarrollar la capacidad crítica del alumnado frente a los productos generados por sistemas de IA, situando a estos como punto de partida y no como resultado final del proceso creativo. En este sentido, el objetivo específico consiste en que los estudiantes sean capaces de identificar las limitaciones inherentes a la producción automatizada de contenidos narrativos, tales como la recurrencia a clichés, la previsibilidad estructural o la construcción superficial de personajes, fomentando así una actitud reflexiva y consciente ante el uso de estas herramientas.

Desde el punto de vista organizativo, la sesión dedicada a esta primera fase se estructura en tres momentos: trabajo individual, trabajo colaborativo y puesta en común, con una duración aproximada de aproximadamente 50 minutos. Se pretende responder a una lógica pedagógica progresiva que parte de la reflexión individual para terminar en un aprendizaje colectivo.

En primer lugar, el docente proporciona un prompt idéntico a todo el alumnado, por ejemplo, la creación de un guion breve con unas características concretas. Los estudiantes tienen que elegir una misma herramienta de inteligencia artificial para enviarle la orden, que les proporcionará un texto generado automáticamente. Durante esta fase inicial, se especifica que el guion no puede ser modificado, con el fin de centrar la atención exclusivamente en su evaluación crítica.

A continuación, se realiza una lectura crítica individual del texto generado. Se pide al alumnado que centre su análisis en distintos aspectos previamente definidos, como la presencia de estereotipos o tópicos, la previsibilidad del relato, la verosimilitud de las situaciones, la posible confusión en escenas o personajes y el grado de desarrollo narrativo. Asimismo, se les anima a identificar aquellos elementos que presenten potencial creativo, con el fin de no limitarse a una valoración únicamente negativa. Esta fase busca fomentar una lectura

activa y reflexiva, favoreciendo una implicación más profunda del estudiante en el proceso de análisis.

Posteriormente, el alumnado completa una ficha de análisis guiado a partir de la lectura crítica realizada en la fase anterior. A diferencia de ese primer acercamiento, más libre y centrado en la detección inicial de aspectos relevantes, esta actividad propone estructurar y profundizar la reflexión mediante preguntas orientativas. Estas cuestiones se enfocan en aspectos concretos del lenguaje audiovisual y la narrativa, como la identificación de clichés de género, la solidez del conflicto dramático, la naturalidad de los diálogos o la coherencia en la construcción de los personajes.

La ficha se responde de forma individual, con el objetivo de consolidar una reflexión autónoma, y después se pone en común en pequeños grupos, donde el alumnado comparte y contrasta sus respuestas, favoreciendo así el aprendizaje entre iguales.

Para terminar, sería relevante llevar a cabo una puesta en común con toda la clase, en la que cada equipo expone los principales puntos débiles detectados, así como aquellos elementos susceptibles de mejora.

El docente podría recopilar todas las aportaciones en la pizarra, agrupándolas en categorías recurrentes: estructura narrativa, desarrollo de personajes, calidad de los diálogos, coherencia interna, etc. De esta manera finalizamos la sesión con un resumen colectivo que permite a los alumnos identificar patrones comunes en la producción de la IA y refuerza la idea de que, si bien estas herramientas pueden generar textos funcionales, requieren de una intervención humana significativa para alcanzar niveles de originalidad y profundidad.

La clase concluye con una pregunta: ¿qué elementos serían necesarios para transformar el guion en una propuesta creativa auténtica? De este modo, se sientan las bases para la siguiente sesión.

2. Segunda fase. Reescritura del guion por parte del alumnado

En esta segunda etapa la idea es que lo realizado en la anterior, donde se ha analizado críticamente el guion elaborado por la Inteligencia Artificial, sirva como punto de partida para que el alumnado escriba de forma crítica y creativa, teniendo siempre en cuenta sus recursos, el guion final. Con este ejercicio

se busca reforzar el concepto de IA como herramienta y no como fin, no se convierte en algo prohibido o una forma de hacer trampas sino que se busca que identifiquen su utilidad como punto de salida a la vez que sus flaquezas.

Durante esta fase se agrupan los alumnos en varios grupos en lo que trabajarán desde las aportaciones pasadas para tomar decisiones artísticas y prácticas para llegar a un guion final adecuado. Se partirá en un principio de un repaso de lo realizado en sesiones anteriores, recordando errores que tenía la IA, clichés, etc. Desde ese punto cada equipo a partir del guion inicial tomará decisiones para mantener o quitar elementos o cambiar la narrativa y adaptarlo a sus recursos reales. Durante este tiempo el personal docente irá revisando por los grupos planteando preguntas y animando a que justifiquen y razonen sus decisiones.

De esta manera, cada equipo irá conformando su estructura dramática y plasmarla en un primer borrador para ver lo que pasa en cada escena y que se ajuste al mensaje que quiere transmitir mientras trabajan también en los personajes redefiniéndolos a partir de la propuesta de la IA. La idea es que no solo aporten su visión creativa y localicen los errores que pueda presentar el producto de la IA para cambiarlos sino también saber aprovechar esas ideas que si son útiles del borrador a su favor.

Más adelante cuando los grupos establezcan de manera clara la estructura podrán ir rehaciendo los diálogos y acotaciones adaptándolas para que sean verosímiles y mantengan coherencia con el tono y género escogidos por el grupo. Cuando tengan su guion claro escribirán una sinopsis, un logline y preparan su proyecto para exponerlo en la tercera fase.

A lo largo de las sesiones que dure este taller de guion en el que los grupos trabajan en clase sobre estos productos, el personal docente debe de actuar de apoyo para controlar que hayan entendido los conceptos de guion evitar que hagan tramas imposibles de rodar.

Esta segunda etapa es donde realmente se aplican los conocimientos técnicos adquiridos y los alumnos pueden realizar un trabajo colaborativo creando un guion propio que les hará estar mucho más implicados en el trabajo ya que escribirán lo que el grupo quiere y no lo que la Inteligencia artificial quiere. Además, con el ejercicio posterior de elección de guion se genera un ambiente de competición de manera sana por querer llevar su proyecto a la práctica haciendo que esta fase les resulte más amena e interesante.

Involucrar de manera emocional a los alumnos en los proyectos es un elemento esencial cuando se busca una participación activa de ellos y sabiendo

que van a defender su proyecto delante del resto hace que se esfuercen durante la fase de reescritura para hacer un proyecto de calidad con la ayuda de la Inteligencia artificial como herramienta y no como fin.

En definitiva, durante esta fase se busca el trabajo colaborativo con el objetivo de hacer un producto real y factible con calidad mientras aprenden a usar la Inteligencia artificial como un medio.

3. Tercera fase. Presentación, votación del guion y preparación del rodaje

La finalidad de esta última fase se basa en el traslado del trabajo de reescritura a un contexto comunicativo real, en el que el alumnado debe defender su proyecto creativo ante los demás. Se introduce así una dimensión aplicada que refuerza tanto la motivación como el sentido del proceso, al haber situado la posible grabación del guion seleccionado como objetivo de última estancia. Asimismo, esta etapa permite desarrollar competencias vinculadas a la expresión oral, la argumentación y la toma de decisiones en un contexto de trabajo colectivo.

Desde el punto de vista organizativo, esta fase se desarrolla bajo la premisa de cooperar en un gran grupo de trabajo, aunque cierta cantidad de elaboración previa se realizaría bajo la premisa de los mismos equipos de la fase anterior. Su duración estimada oscilaría entre una y dos sesiones, en función del número de proyectos y del tiempo dedicado a las presentaciones.

En primer lugar, cada grupo prepara un breve pitch de su propuesta, con una duración aproximada de entre tres y cinco minutos. Esta presentación debe sintetizar los elementos esenciales del guion elaborado, incluyendo el título del cortometraje, una *logline* o frase resumen de la historia, el tema o mensaje principal y una breve explicación de las decisiones creativas adoptadas. Resulta especialmente relevante que el alumnado argumente de qué manera su versión mejora el guion original generado por inteligencia artificial, poniendo en valor el proceso de intervención realizado. Del mismo modo, se les pide que justifiquen la viabilidad del proyecto en relación con los recursos disponibles (número de actores, espacios, medios técnicos, etc.), con el fin de reforzar así la conexión entre creatividad y producción real. De manera opcional, pueden incorporar apoyos visuales sencillos, como un pequeño storyboard o imágenes de referencia.

A continuación, se procede a la presentación de los proyectos ante el conjunto de la clase. Tras cada intervención, se abre un breve turno de preguntas que busca favorecer la interacción, el pensamiento crítico y la mejora de las propuestas mediante el diálogo. Este momento no solo permitiría profundizar en los proyectos presentados, sino también fomentar una actitud de escucha activa y respeto hacia el trabajo de los demás.

Una vez finalizadas todas las exposiciones, se lleva a cabo la votación del guion que será llevado a producción. Para ello, se establecerá un sistema objetivo y transparente: por ejemplo, la posibilidad de que cada alumno emita su voto por dos propuestas distintas, sin poder elegir la propia. Este proceso puede complementarse, si se considera oportuno, con la participación del docente como parte de una suerte de pequeño jurado. La votación introduce un componente de toma de decisiones colectiva que refuerza la implicación del grupo y otorga sentido al trabajo desarrollado en las fases previas.

Finalmente, con el guion seleccionado, se inicia una primera aproximación a la fase de preproducción. De manera introductoria, se definen algunos roles básicos dentro del equipo (dirección, cámara, sonido, arte, interpretación, etc.), y se elabora una lista inicial de necesidades materiales y organizativas, como localizaciones concretas, vestuario o elementos de *atrezzo*. Asimismo, se puede considerar el esbozo de un calendario preliminar de rodaje. Aunque el desarrollo completo de esta fase excede los límites de la presente propuesta, esta toma de contacto permitirá al alumnado comprender la continuidad entre la escritura del guion y su materialización audiovisual.

En conjunto, esta tercera fase cierra el proceso planteado integrando creatividad, reflexión crítica y aplicación práctica, al tiempo que refuerza la dimensión colaborativa del aprendizaje y la orientación hacia un producto final en cierta manera significativo.

Bibliografía

- Esquivas, M. T. (2004). Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones. *Revista Digital Universitaria UNAM* 5(1), 2-17. <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art4/art4.htm>
- Fernández-Enguita, M., García, M., Vaillant, D., y Zubillaga, A. (2023). *Competencia digital docente para la transformación educativa*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://oei.int/oficinas>

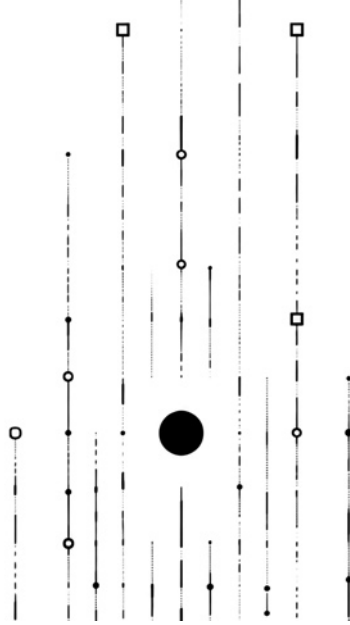
/secretaria-general/publicaciones/competencia-digital-docente-para-la-transformacion-educativa/

- Klimenko, O. (2008). La creatividad como desafío para la educación del siglo XXI. *Educación y educadores*, 11(2), 191-210. <https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/740/822>
- Cárdenas Martínez, L. D. (2019). La creatividad y la educación en el siglo XXI. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y pedagogía*, 12(2), 211-224. <https://doi.org/10.15332/25005421.5014>
- Miranda Ruiz, P. J., Quintana Serrano, K. N., Mamarandi Zambrano, K. A., & Yupa Rodríguez, S. E. (2024). Inteligencia artificial un potencial para la creatividad pedagógica. *RECIAMUC*, 8(1), 265-277. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.\(1\).ene.2024.265-277](https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.(1).ene.2024.265-277)
- Rico Sesé, J. (2019). La inteligencia artificial y la creatividad. En MusicoGuia (Ed.), *Conference Proceedings Interdisciplinary and Virtual Conference on Arts in Education 2019 (CIVAE)*, pp. 68-71. MusicoGuia. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8091364>



MÓDULO 3

Premios extraordinarios
en el Máster de Educación
Secundaria Obligatoria
y Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas
de Idiomas
(Curso 2024-2025)



Breakout educativo como estrategia de repaso del bloque de genética en 4º de ESO

Educational Breakout as a review strategy for the genetics unit in secondary education

Oihane Pérez Escurza
Facultad de Medicina
alumni.oihaneperez@usal.es

Resumen

Uno de los principales retos en la enseñanza de la Biología y Geología en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) es la dificultad que presenta el bloque de genética para su comprensión por parte del alumnado, así como la falta de motivación asociada a metodologías tradicionales poco contextualizadas. Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo diseñar, implementar y evaluar un Breakout educativo como estrategia de microgamificación para el repaso del bloque de genética de 4º de ESO. La propuesta didáctica, titulada "Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!", se basa en una narrativa contextualizada en el propio centro educativo y contiene seis pruebas secuenciales relacionadas con los contenidos clave de genética, como la herencia mendeliana, la compatibilidad de los grupos sanguíneos, la transcripción y traducción genética y la identificación de mutaciones en secuencias de ADN. La actividad ha sido implementada en un grupo real de 27 alumnos, organizados en equipos de trabajo cooperativo, durante dos sesiones lectivas. Para valorar su efectividad, se han empleado rubricas, observación directa, análisis DAFO y una encuesta final. Los resultados obtenidos evidencian un alto grado de motivación, implicación y satisfacción, así como una mejora en la comprensión y retención de los contenidos. En conclusión, el Breakout educativo constituye una estrategia didáctica eficaz para el repaso de contenidos complejos de genética, favoreciendo un aprendizaje más activo, significativo y competencial dentro del marco de la gamificación educativa.

GAMIFICACIÓN EDUCATIVA, BREAKOUT EDUCATIVO, GENÉTICA, ADN, APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Abstract

One of the main challenges when teaching Biology and Geology in Compulsory Secondary Education (ESO) is the difficulty students face in understanding the genetics unit, as well as the lack of motivation associated with traditional and poorly contextualized teaching methodologies. Therefore, the aim of this study is to design, implement and evaluate an educational Breakout as a microgamification strategy for reviewing the genetics unit in 4th year of ESO. The teaching proposal, entitled "Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!", is based on a narrative contextualized within the students' own school and includes six sequential challenges related to key genetics contents, such as Mendelian inheritance, blood group compatibility, genetic transcription and translation, and the identification of mutations in DNA sequences. The activity was implemented with a real group of 27 students, organized into cooperative learning teams, over two teaching sessions. To assess its effectiveness, rubrics, direct observation, a SWOT analysis, and a final questionnaire were used. The results obtained show a high level of motivation, engagement, and satisfaction, as well as an improvement in the understanding and retention of the contents. In conclusion, the educational Breakout constitutes an effective teaching strategy for reviewing complex genetics content, promoting more active, meaningful, and competence-based learning within the framework of educational gamification.

EDUCATIONAL GAMIFICATION, EDUCATIONAL BREAKOUT, GENETICS, DNA, MEANINGFUL LEARNING, COMPULSORY SECONDARY EDUCATION

La genética constituye uno de los bloques fundamentales del currículo de Biología y Geología en Educación Secundaria Obligatoria (ESO), tanto por su relevancia científica como por sus múltiples implicaciones en ámbitos como la medicina, la biotecnología o la toma de decisiones informadas en la sociedad actual (Committee on Science Literacy and Public Perception of Science et al., 2016; Kaphingst et al., 2016). Sin embargo, diversos estudios y la práctica docente evidencian que se trata de un contenido especialmente complejo para el alumno, al implicar un alto nivel de abstracción, el manejo de simbología específica y la comprensión de procesos que no son directamente observables (Ayuso & Hernández, 2002; Buske & Bartholomei-Santos, 2021; Lewis & Kattmann, 2004; Ojo, 2024; Ruiz-Gonzalez et al., 2017).

A esta dificultad conceptual se suma, en muchos casos, una falta de motivación del alumnado, relacionada con metodologías de enseñanza tradicionales centradas en la transmisión de contenidos teóricos y escasamente contextualizadas (Vieites Leston et al., 2024; Prados, 2024). En un contexto educativo marcado por profundos cambios sociales, tecnológicos y culturales, resulta necesario replantear las estrategias didácticas empleadas en el aula, apostando por metodologías activas que sitúen al alumnado en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y favorezcan su implicación.

En este contexto, la gamificación ha emergido como una estrategia pedagógica con un notable potencial para aumentar la motivación, la participación y el aprendizaje significativo. Dentro de este enfoque, los Breakouts educativos se configuran como experiencias de microgamificación de corta duración que combinan narrativa, retos y trabajo cooperativo, permitiendo abordar contenidos curriculares de forma dinámica y contextualizada.

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar, implementar y evaluar un Breakout educativo orientado al repaso del bloque de genética en 4º de ESO, con el fin de analizar su utilidad como herramienta didáctica para mejorar la comprensión de contenidos complejos y fomentar un aprendizaje más activo y competencial.

Marco teórico

1. Retos de la educación actual

El sistema educativo actual se desarrolla en un contexto marcado por profundas transformaciones sociales, tecnológicas y culturales que influyen directamente en la forma en que el alumnado aprende y se relaciona con el conocimiento actual (Arruti & Paños-Castro, 2025). El acceso casi inmediato a la información, la diversidad creciente en las aulas y los cambios en los intereses y motivaciones del alumnado plantean nuevos desafíos para la práctica docente, especialmente en etapas como la ESO (Vieites Leston *et al.*, 2024; Prados, 2024).

En este escenario, los modelos de enseñanza tradicionales, centrados principalmente en la transmisión unidireccional de contenidos, resultan insuficientes para dar respuesta a las necesidades del alumnado actual. Por ello, resulta necesario avanzar hacia enfoques pedagógicos que favorezcan la participación activa, el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias clave (Sánchez-Tarazaga & Manso, 2022). En este sentido, las metodologías activas se presentan como una respuesta adecuada a los retos de la educación actual, al situar al alumnado como protagonista de su propio proceso de aprendizaje y al facilitar experiencias más dinámicas, contextualizadas y motivadoras (Asunción, 2019; Haleem *et al.*, 2022).

2. Metodologías activas en educación

En el momento actual, existen múltiples metodologías activas que pueden aplicarse en función del contexto educativo, los objetivos de aprendizaje y las características del alumnado. Algunas de las más destacadas por su capacidad para fomentar un aprendizaje significativo y participativo son: el aula invertida, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje-servicio, las metodologías TBL y la gamificación educativa (Asunción, 2019; Carceller, 2019; *Metodologías activas*, 2021; Toledo & Valverde, 2016).

3. Gamificación educativa

La gamificación educativa se ha consolidado como una metodología activa que utiliza elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos para crear experiencias motivadoras, fomentar la implicación, la colaboración y un aprendizaje profundo (Deterding *et al.*, 2011). Basada en la teoría del flujo, equilibra los desafíos con las capacidades del alumnado para mantener la concentración y la motivación (Csikszentmihalyi, 1990). A diferencia del aprendizaje basado en juegos, adapta actividades preexistentes mediante mecánicas como puntos, niveles, recompensas y narrativas. Así, su diseño incluye una fase didáctica con objetivos y contenidos, y una fase gamificada con narrativa, retos progresivos, niveles, recompensas, colaboración, estética, tecnología y evaluación formativa, considerando los distintos perfiles de jugadores según modelos como HEXAD (Blázquez Sánchez & Flores Aguilar, 2021; Flores Aguilar & Fernández-Río, 2021). Puede aplicarse de forma prolongada o como microgamificación, siendo en ambos casos una herramienta flexible y eficaz para potenciar la motivación y el aprendizaje.

4. Breakout educativo

Los Breakout educativos, o BreakoutEDU, son una estrategia de gamificación que plantea retos, enigmas o pruebas a resolver en un tiempo limitado, con el objetivo de desbloquear una caja, resolver un misterio o descubrir una identidad

oculta (Moreno Fuentes, 2019; Negre, 2017). Los participantes, organizados en pequeños grupos, deben colaborar estrechamente para obtener las claves necesarias y avanzar en las distintas fases del desafío, fomentando la aplicación práctica de conocimientos, el pensamiento crítico, la motivación y el trabajo cooperativo. Para un aprendizaje efectivo, se recomienda formar grupos reducidos y considerar la heterogeneidad de habilidades, ya que esto influye en el rendimiento y la participación (Gillies, 2016). Aunque algunos lo vinculan al aprendizaje basado en juegos, los Breakout educativos se consideran una modalidad específica de gamificación, diseñados pedagógicamente y no basados en juegos comerciales (Fernández-Río & Flores Aguilar, 2019; Moreno Fuentes, 2019; Quesada & Villa, 2024). Dentro de esta metodología, se ubican como ejemplos de microgamificación, ya que son actividades de corta duración que requieren planificación cuidadosa, vinculación con objetivos de aprendizaje y ajuste de dificultad, ofreciendo experiencias motivadoras y formativas a los estudiantes.

Marco legal

Marco Legislativo Nacional:

1. Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953.
2. Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado, 76, de 30 de marzo de 2022, 41571-41789.

Marco Legislativo Autonómico:

1. DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

Objetivos

El objetivo general de este Trabajo de Fin de Máster es diseñar, aplicar y evaluar un Breakout educativo como estrategia de repaso del bloque de genética de 4º de ESO, fomentando un aprendizaje significativo, la motivación del alumnado

y el desarrollo del pensamiento crítico. Para ello, se plantean 6 objetivos específicos:

1. Diseñar un Breakout educativo compuesto por 6 pruebas interactivas centradas en los contenidos clave de genética, adaptadas al nivel curricular de 4º de ESO.
2. Implementar el Breakout en el aula, en el curso académico de 4º de ESO.
3. Evaluar el impacto del uso del Breakout educativo en la motivación, implicación y comprensión del alumnado sobre los contenidos trabajados.
4. Evaluar el grado de interés de los alumnos por la biología en general y la genética en particular, antes y después de la intervención mediante encuestas.
5. Evaluar los conocimientos previos sobre los conceptos clave de genética mediante encuestas.
6. Valorar la eficacia de la intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través del aprendizaje de los alumnos con la misma.

Propuesta didáctica:

“Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!”

1. Justificación

La propuesta didáctica “Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!” se enmarca en la gamificación mediante un Breakout educativo orientado a repasar los contenidos del bloque de genética de 4º de ESO, adaptándose a los elementos curriculares establecidos en el DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, que se basa, a su vez, en la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). Además, permite abordar de forma transversal varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, incluyendo el *ODS 3: Salud y Bienestar*, el *ODS 14: Vida submarina* y el *ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres*, relacionando la genética con la salud pública, la conciencia sobre donación de sangre y la biodiversidad.

2. Contextualización

El Breakout educativo “Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!” se aplicó con los alumnos de 4º de ESO de Biología y Geología del Colegio Calasanz de Salamanca, un centro concertado y religioso con alumnado local e internacional y un perfil socioeconómico medio o medio-alto. El colegio cuenta con 1294 estudiantes distribuidos desde educación infantil hasta Bachillerato y ciclos formativos. La actividad se diseñó e implementó en este contexto por motivos de accesibilidad, aunque es flexible y adaptable para su aplicación en otros entornos educativos de secundaria.

3. Objetivos didácticos

1. Consolidar los contenidos de genética de 4º de ESO mediante una actividad lúdica que repase conceptos clave como herencia, grupos sanguíneos, ADN y mutaciones.
2. Fomentar el aprendizaje activo y significativo usando un Breakout educativo que genere motivación, participación y colaboración.
3. Aplicar los conocimientos de genética en un contexto práctico, evitando la memorización y promoviendo la comprensión profunda.
4. Desarrollar habilidades de resolución de problemas, pensamiento crítico y lógico.
5. Potenciar el trabajo cooperativo y las habilidades sociales mediante la colaboración en pequeños grupos.
6. Impulsar la competencia científica a través de la aplicación práctica de los contenidos de genética.

4. Contenidos

De los contenidos que se incluyen en la asignatura de Biología y Geología de 4º de ESO, el Breakout “Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!” se centra en el Bloque C: Genética y evolución, abordando los temas: Leyes de la herencia (Mendel, genotipo, fenotipo, codominancia, alelismo múltiple); genética humana (árboles genealógicos, herencia de grupos sanguíneos, herencia ligada al sexo,

mutaciones); estructura del ADN y replicación; expresión génica (transcripción, traducción, código genético, epigenética y mutaciones). Así, se refuerzan conceptos específicos sobre problemas de herencia autosómica, excepciones a las leyes de Mendel, fenotipo y genotipo, mutaciones y replicación del ADN, y etapas de la expresión génica con resolución de problemas.

5. Competencias

El Breakout trabaja especialmente las competencias STEM, centrada en la ciencia (Biología) y CPSAA, así como competencias específicas CE1, CE3, CE4 y CE5.

6. Evaluación

La evaluación del alumnado en el Breakout educativo se plantea como un proceso integral, continuo y formativo, alineado con el DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre del BOCyL, y no solo mide resultados, sino también implicación y desarrollo de competencias. Se valoran habilidades como aplicación de conocimientos de genética, búsqueda y organización de información, resolución de problemas, comunicación, pensamiento crítico, trabajo en equipo e iniciativa personal. Se emplean rúbricas de autoevaluación (Tabla 1), coevaluación (Tabla 1) y heteroevaluación (Tablas 2 y 3), con ponderaciones del 10 %, 20 % y 70 %, respectivamente, para obtener la nota final. Asimismo, la propuesta didáctica se evalúa mediante un Análisis DAFO, que identifica fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, y encuestas a los alumnos realizadas con Google Forms para recoger impresiones sobre motivación, comprensión, dificultades y preferencias. También se aplican cuestionarios para evaluar interés previo por Biología y Genética y conocimientos iniciales sobre los contenidos tratados.

Aspecto a evaluar	Necesita mejorar (1 punto)	Suficiente (2 puntos)	Bien (3 puntos)	Muy bien (4 puntos)	Excelente (5 puntos)	Puntos
1. Participación y contribución de ideas ¿Ha ayudado a generar ideas para resolver las pruebas?						
2. Cumplimiento de tareas/responsabilidades ¿Ha aceptado y realizado las tareas que se le han asignado?						
3. Colaboración y ayuda a los compañeros ¿Ha colaborado activamente y ha ayudado a sus compañeros cuando lo necesitaban?						
4. Respeto y comunicación efectiva ¿Ha escuchado a los demás, expresado sus ideas de forma clara y respetado las opiniones de los demás?						
5. Superación de dificultades y perseverancia ¿Ha mantenido la calma y ha seguido perseverando cuando el equipo encontró un obstáculo?						
6. Contribución general al logro del objetivo ¿Cuánto crees que su esfuerzo y trabajo han contribuido a que el grupo pudiera completar el Breakout?						
Total						

Tabla 1. Rúbrica de autoevaluación y coevaluación posterior a la realización del Breakout "Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!"

Criterios de evaluación	Excelente (3 puntos)	Notable (2 puntos)	Suficiente (1 punto)	Insuficiente (0 puntos)	Puntos
1. Aplicación de conocimientos de genética	Aplica de manera precisa y autónoma los conceptos, leyes y procedimientos de la genética para resolver todos los problemas de la actividad. Explica sus razonamientos con terminología científica correcta	Aplica correctamente la mayoría de los conceptos de genética necesarios para resolver los problemas, aunque puede requerir alguna ayuda. Utiliza terminología científica adecuada	Intenta aplicar conceptos básicos de genética para resolver los enigmas, pero comete errores frecuentes o requiere ayuda constante. La terminología científica es imprecisa	No aplica los conocimientos de genética o los aplica de forma incorrecta. No utiliza de forma adecuada la terminología científica	
2. Resolución de problemas	Resuelve todas las pruebas de manera autónoma y correcta, sin necesidad de ayuda. Muestra gran iniciativa y persistencia	Resuelve la mayoría de las pruebas con éxito, solicitando ayuda puntual. Persiste ante las dificultades con esfuerzo	Resuelve parcialmente las pruebas. Requiere ayuda para evaluar soluciones o superar obstáculos	No logra resolver la mayoría de las pruebas, incluso con ayuda. Se rinde fácilmente ante las dificultades	
3. Pensamiento crítico	Analiza críticamente los enigmas proponiendo diversas estrategias de resolución, identifica problemas y evalúa soluciones con rigor	Analiza los problemas proponiendo estrategias de resolución y evalúa las soluciones obtenidas	Tiene dificultades para analizar los problemas o identificar el problema subyacente. Propone estrategias limitadas o ineficaces	No logra analizar los problemas o iniciar el proceso de resolución	
4. Trabajo colaborativo y comunicación	Lidera y dinamiza el trabajo en grupo, fomentando la participación y el consenso. Comparte ideas y escucha activamente. Contribuye significativamente al éxito del equipo. Se comunica de forma excelente, clara y respetuosa	Participa activamente en el grupo, aportando ideas y ayudando en las tareas. Escucha a los compañeros y contribuye al objetivo común. Se comunica de forma clara y respetuosa	Participa de forma limitada o solo cuando se le solicita. Aporta pocas ideas o no escucha activamente. Su contribución al grupo es mínima. La comunicación es ineficaz o poco clara	No participa en las actividades de grupo. Dificulta el trabajo colaborativo. No comparte ideas ni escucha a los demás. La comunicación es inexistente o disruptiva	
5. Comprensión de instrucciones	Comprende todas las instrucciones rápidamente y actúa con autonomía	Comprende las instrucciones con alguna duda puntual	Necesita explicaciones reiteradas para entender las reglas	No comprende bien la dinámica general y se pierde	
6. Actitud y compromiso	Muestra una actitud proactiva, gran entusiasmo y compromiso durante toda la actividad. Respeta totalmente las normas, el material y a los compañeros. Demuestra resiliencia y una actitud positiva. Fomenta un ambiente positivo	Muestra interés y compromiso en la actividad. Respeta las normas, el material y a los compañeros. Afronta los retos con esfuerzo. Contribuye a un ambiente de trabajo adecuado	Muestra interés limitado. No siempre respeta las normas o puede mostrar alguna actitud negativa. Se frustra fácilmente ante los retos. Requiere ser reconducido con frecuencia	Muestra desinterés o una actitud negativa durante la actividad. Incumple las normas o es disruptivo. No afronta los retos o se niega a participar. No contribuye a un ambiente de trabajo positivo	
Total					

Tabla 2. Rúbrica de heteroevaluación de cada alumno individualmente, posterior a la realización del Breakout “Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!”

Criterios de evaluación	Excelente (3 puntos)	Notable (2 puntos)	Suficiente (1 punto)	Insuficiente (0 puntos)	Puntos
1. Cooperación y reparto de tareas	Reparto equitativo y efectivo. Todos los miembros colaboran intensamente y asumen responsabilidades	Reparto funcional, aunque algo desigual. Todos participan, pero algunos más que otros	Poca organización interna. Algunos miembros quedan al margen	Desorganización total. Solo unos pocos trabajan activamente	
2. Resolución de problemas	Resuelven todas las pruebas de manera autónoma y correcta, sin necesidad de ayuda externa. Muestran gran iniciativa y persistencia ante las dificultades	Resuelven la mayoría de las pruebas con éxito, solicitando ayuda puntual. Persisten ante las dificultades con esfuerzo	Resuelven parcialmente las pruebas. Requieren ayuda para evaluar soluciones o superar obstáculos	No logran resolver la mayoría de las pruebas, incluso con ayuda. Se rinden fácilmente ante las dificultades	
3. Pensamiento crítico	Analizan críticamente los enigmas proponiendo diversas estrategias de resolución, identifican problemas y evalúan soluciones con rigor	Analizan los problemas proponiendo estrategias de resolución y evalúan las soluciones obtenidas	Tienen dificultades para analizar los problemas o identificar el problema subyacente. Proponen estrategias limitadas o ineficaces	No logran analizar los problemas o iniciar el proceso de resolución	
4. Comunicación interna	Se comunican de forma fluida, respetuosa y estratégica. Se escuchan activamente	Se comunican de forma mayormente efectiva, con momentos de descoordinación leves	Tienen problemas frecuentes para escucharse o ponerse de acuerdo	Tienen una comunicación escasa o caótica. Hay conflictos o falta de entendimiento	
5. Actitud y compromiso	Muestran una actitud proactiva, gran entusiasmo y compromiso durante toda la actividad. Respetan escrupulosamente las normas, el material y a los compañeros. Demuestran resiliencia y una actitud positiva. Fomentan un ambiente positivo	Muestran interés y compromiso en la actividad. Respetan las normas, el material y a los compañeros. Afrontan los retos con esfuerzo. Contribuyen a un ambiente de trabajo adecuado	Muestran interés limitado. No siempre respetan las normas o puede mostrar alguna actitud negativa. Se frustran fácilmente ante los retos. Requieren ser reconducido con frecuencia	Muestran desinterés o una actitud negativa durante la actividad. Incumplen las normas o es disruptivo. No afrontan los retos o se niega a participar. No contribuyen a un ambiente de trabajo positivo	
Total					

Tabla 3. Rúbrica de heteroevaluación de cada grupo, posterior a la realización del Breakout “Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!”

7. Diseño del Breakout: “Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!”

El Breakout educativo “Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!” se ha diseñado siguiendo las orientaciones metodológicas de la gamificación educativa. Basado en la dinámica de los *escape rooms*, los alumnos deben superar 6 pruebas para obtener códigos que abran cofres o candados y avanzar hacia el reto final. La actividad sigue una estructura lineal y encadenada, donde las pruebas respetan el orden de los temas del curso, reforzando los conocimientos

previos de los estudiantes. Los códigos son mayoritariamente numéricos, con uno alfabético, y se usan para abrir candados físicos. De esta forma, la combinación de retos, códigos y candados contribuye a generar una experiencia auténtica y motivadora.

7.1. Desarrollo de la narrativa o historia (Storytelling)

Para motivar e implicar a los alumnos, se creó una historia ficticia ambientada en el Colegio Calasanz de Salamanca: se ha producido un robo de 30 móviles y se ha encontrado una muestra de ADN en la escena. Tras revisar las cámaras, se ha identificado a 14 personas que pasaron por la zona esa mañana, todos profesores del centro, convirtiéndose así en los sospechosos del caso (Figura 1).

LISTA DE SOSPECHOSOS

 ATG CCG ATA TAC CTG TTA GGT ACT	 ATT CTT GTA CAC CCA GCT GTG CCT
 ACG CTG AGA CCC CTA GCA TTG TCT	 ATG CAA AGA GAT CTC TTA GGA GTA
 ATG CCG ATA GAC CCC TGA TGG ACT	 ATG CCG ATA GAC CTA TCA GGG ACT
 ATG CCG ATA GCC GTA ACA TTG AGT	 ATG CCG ATA GAC CTA TCA GGG GCT
 TTC CAG GTA GTC TTA TGA ATG TAT	 ATG CCG ATA GAC CCA TTC TGG GAT
 ATG CCG ATA GAC CTA GAA GCG GCA	 ATG CCG CAA TAC CTG GCA AAG TCT
 ATG CCG ATA GAC CTA TCA GAT AGT	 GCG AAG CCA TTC CTA TCA GCG ACT

Figura 1. Diseño de ficha con la lista de sospechosos y las secuencias de ADN correspondientes

El director ha solicitado una muestra de saliva de cada sospechoso y las ha enviado a secuenciar (Tabla 4). La misión de los alumnos es clara: descubrir la secuencia del ADN de la escena y compararla con las de los sospechosos para identificar al ladrón, aplicando sus conocimientos de genética y resolución de problemas.

	Secuencia de ADN
Sospechoso 1	ATG CCG ATA TAC CTG TTA GGT ACT
Sospechoso 2	ACG CTG AGA CCC CTA GCA TTG TCT
Sospechoso 3	ATG CCG ATA GAC CCC TGA TGG ACT
Sospechoso 4	ATG CCG ATA GCC GTA ACA TTG AGT
Sospechoso 5	TTC CAG GTA GTC TTA TGA ATG TAT
Sospechoso 6	ATG CCG ATA GAC CTA GAA GCG GCA
Sospechoso 7	ATG CCG ATA GAC CTA TCA GAT AGT
Sospechoso 8	ATT CTT GTA CAC CCA GCT GTG CCT
Sospechoso 9	ATG CAA AGA GAT CTC TTA GGA GTA
Sospechoso 10	ATG CCG ATA GAC CTA TCA GGG ACT
Sospechoso 11	ATG CCG ATA GAC CTA TCA GGG GCT
Sospechoso 12	ATG CCG ATA GAC CCA TTC TGG GAT
Sospechoso 13	ATG CCG CAA TAC CTG GCA AAG TCT
Sospechoso 14	GCG AAG CCA TTC CTA TCA GCG ACT

Tabla 4. Secuencias de ADN de los sospechosos

7.2. Diseño de las pruebas

7.2.1. Prueba 1: Herencia mendeliana

Es la primera prueba del Breakout y se entrega al inicio de la actividad. Su objetivo es que los alumnos infieran los genotipos parentales y, a partir de ellos, identifiquen los genotipos de los descendientes, aplicando conocimientos sobre herencia mendeliana y pensamiento deductivo. El reto consiste en abrir un

primer cofre con candado físico que contiene el primer triplete de la secuencia de ADN y el material para la prueba 2.

Material proporcionado:

- Ficha con un árbol genealógico (Figura 2A) que muestra a un padre con pelo rizado y sin pecas, una madre con pelo liso y pecas, y cuatro hijos con combinaciones de estos rasgos.
- Pista 1 (Figura 2B) indicando que el pelo rizado es dominante (R), liso recesivo (r); las pecas son dominantes (P) y su ausencia recesiva (p). Para obtener el código de tres cifras deben sumar el número de alelos R, r y p en la descendencia.

Solución de la prueba:

- Padre: Rr pp; madre: rr Pp.
- Hija 1: Rr Pp; hijo 1: rr pp; hija 2: Rr pp; hijo 2: Rr Pp.
- Total descendencia: 3 R, 5 r, 6 p © Código para abrir el candado: 356.

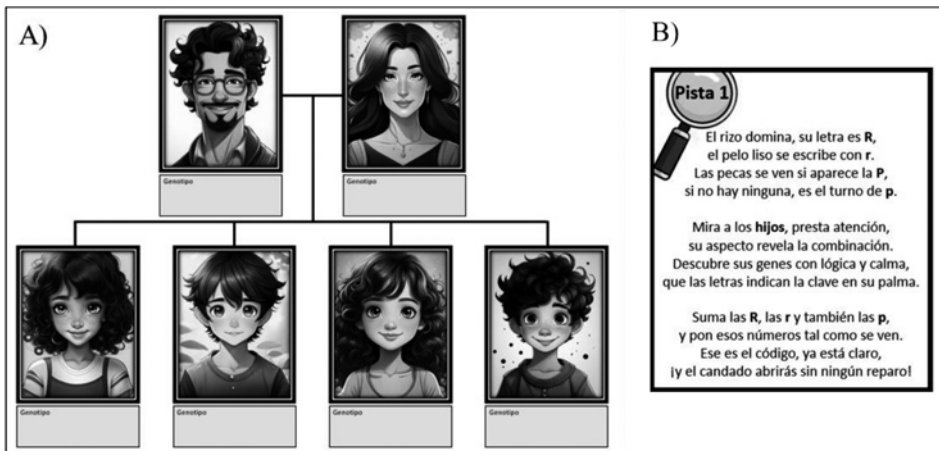


Figura 2. A) Árbol genealógico; B) Pista número 1

7.2.2. Prueba 2: Compatibilidad de grupos sanguíneos

Se accede a esta prueba tras abrir el cofre de la Prueba 1. Su objetivo es que los alumnos apliquen sus conocimientos sobre compatibilidad sanguínea para relacionar correctamente cada paciente con su donante. El reto consiste en abrir

un segundo cofre con candado físico, que contiene el siguiente triplete de la secuencia de ADN y el material para la Prueba 3.

Material proporcionado:

- Etiquetas de pacientes con código de hospital, historia clínica y código de barras para ampliar información (ficticia) (Figura 3A).
- Cuatro tubos de ensayo con sangre simulada, cada uno identificado con su grupo sanguíneo AB0 y Rh (0-, B-, 0+, A-) y 4 números a lo largo del tubo que permiten deducir el código del candado (Figura 3B).
- Primer triplete de ADN del ladrón (ATG) para descartar a los sospechosos 2, 5, 8 y 14 (Figura 3C).
- Pista 2 indicando que los alumnos deben determinar los donantes adecuados y colocar cada tubo en la gradilla correspondiente al paciente (Figura 3D).

<p>A)</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 40px; margin: 0 auto; padding: 5px;">1</div> <p>Paciente: 001 ID hospitalario: IT-014</p> <p>Sexo: Femenino Edad: 19 años</p> <p>Grupo sanguíneo: 0, Rh -</p> <p>Diagnóstico: Anemia ferropénica Antecedentes: No alergias</p> <p>Indicada transfusión para elevar niveles de hemoglobina antes de iniciar tratamiento con hierro.</p>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 40px; margin: 0 auto; padding: 5px;">2</div> <p>Paciente: 002 ID hospitalario: IT-031</p> <p>Sexo: Masculino Edad: 72 años</p> <p>Grupo sanguíneo: AB, Rh -</p> <p>Diagnóstico: Anemia crónica por insuficiencia renal Antecedentes: Enfermedad renal crónica</p> <p>Indicada transfusión tras últimos análisis con hemoglobina <7 g/dL.</p>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 40px; margin: 0 auto; padding: 5px;">3</div> <p>Paciente: 003 ID hospitalario: IT-020</p> <p>Sexo: Femenino Edad: 36 años</p> <p>Grupo sanguíneo: B, Rh +</p> <p>Diagnóstico: Fatiga severa tras donación de médula ósea Antecedentes: No alergias</p> <p>Transfusión recomendada tras bajada puntual de glóbulos rojos tras donación.</p>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 40px; margin: 0 auto; padding: 5px;">4</div> <p>Paciente: 004 ID hospitalario: IT-073</p> <p>Sexo: Femenino Edad: 58 años</p> <p>Grupo sanguíneo: A, Rh +</p> <p>Diagnóstico: Preoperatorio de cirugía Antecedentes: Alergia leve a penicilina</p> <p>Indicada transfusión antes de cirugía para evitar complicaciones.</p>
---	---	--	---

<p>B)</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0⁻</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B⁻</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0⁺</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A⁻</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">Código</td> <td style="font-size: 8px;">Código</td> <td style="font-size: 8px;">Código</td> <td style="font-size: 8px;">Código</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</td> </tr> </table>	0 ⁻	B ⁻	0 ⁺	A ⁻	Código	Código	Código	Código	3	2	6	4	1	5	0	2	8	7	9	2	9	4	3	5	<p>C)</p> <div style="text-align: center;"> <p>1^o</p> </div>	<p>D)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Pista 2</p> <p>Cuatro pacientes esperan su donación, pero no cualquier sangre les da la salvación. El grupo AB0 y Rh son la clave segura, una elección errónea, y no habrá cura.</p> <p>Tienes los tubos, mira la etiqueta, ¿a quién le sirve? ¿a quién le afecta? Encaja la sangre donde deba estar, y deja que el orden te empiece a hablar.</p> <p>Si haces bien la prueba y no te equivocas, un número en cada hueco encontrarás. Junta los tres, sigue la secuencia... y el candado caerá con toda evidencia.</p> </div>
0 ⁻	B ⁻	0 ⁺	A ⁻																							
Código	Código	Código	Código																							
3	2	6	4																							
1	5	0	2																							
8	7	9	2																							
9	4	3	5																							

Figura 3. A) Ficha con los datos de los pacientes a los que hay que hacer transfusión de sangre; B) Etiquetas de los tubos de sangre donantes; C) Primer triplete de ADN; D) Pista número 2

Solución de la prueba:

- 0- para paciente 0-; B- para paciente AB-; 0+ para paciente B+; A- para paciente A+.
- Código para abrir el candado: 856.

7.2.3. Prueba 3: Dominó genético

Se accede tras abrir el cofre de la Prueba 2. Su objetivo es repasar conceptos de genética, emparejando preguntas con respuestas en fichas tipo dominó, fomentando razonamiento lógico y reflexión crítica, y descartando las fichas distractoras. El reto consiste en abrir un cofre con candado físico que contiene el tercer triplete de ADN y material para la Prueba 4.

Material proporcionado:

- Segundo triplete de ADN (CCG), que permite descartar al sospechoso 9 (Figura 4A).
- Tres lotes de 7 fichas de dominó cada uno (bordes rosa, azul y naranja), cada ficha con una pregunta de genética en un extremo y una posible respuesta en el otro, relacionadas con los contenidos del DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre del BOCyL (Figura 5).
- Pista 3 indicando que unir correctamente preguntas y respuestas revela el código del candado (Figura 4B).

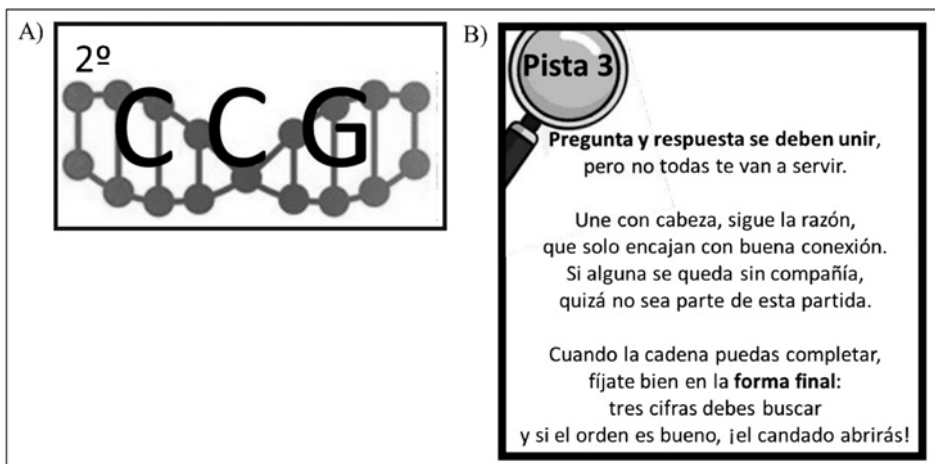


Figura 4. A) Segundo triplete de ADN; B) Pista número 3

Solución del reto:

- Primer lote (rosa) ® Primera cifra: 5
- Segundo lote (azul) ® Segunda cifra: 2
- Tercer lote (naranja) ® Tercera cifra: 7
- Código del candado: 527

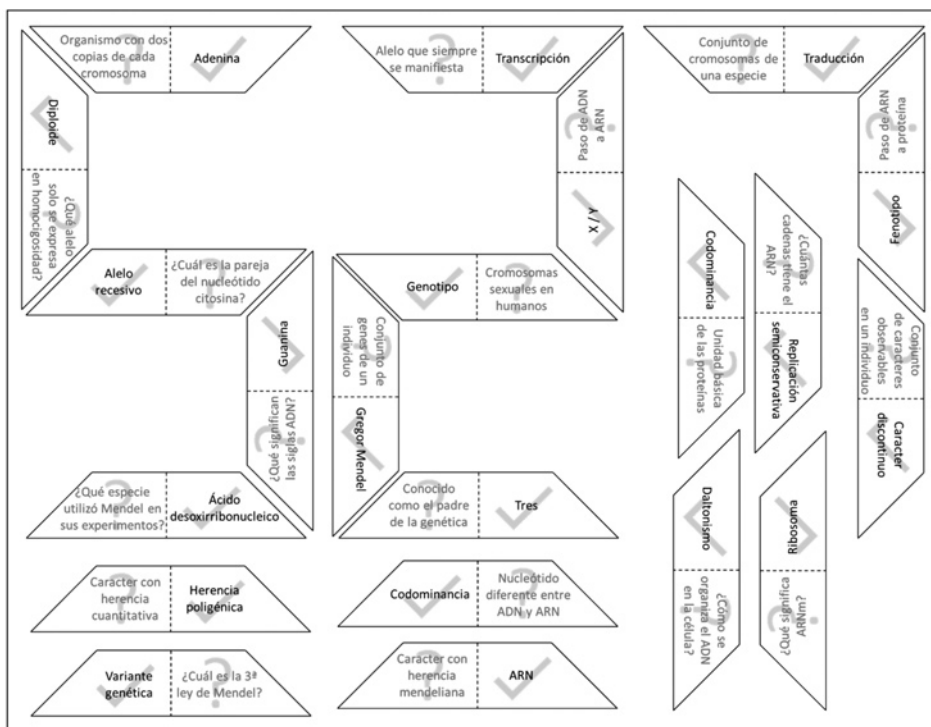


Figura 5. Fichas de dominó genético con sus preguntas y respuestas correspondientes conformando las tres cifras del código del candado y las piezas sobrantes en cada caso

7.2.4. Prueba 4: Criptex genético

Se accede tras abrir el cofre de la Prueba 3. Su objetivo es que los alumnos transcriban una secuencia de ADN a ARN y luego traduzcan el ARN en una cadena de aminoácidos. El reto consiste en abrir un criptex que contiene la llave para desbloquear el cofre con candado físico del cuarto triplete de ADN y el material para la Prueba 5.

Material proporcionado:

- Tercer triplete de ADN (ATA), permitiendo descartar al sospechoso 13 (Figura 6B).
- Ficha con secuencia de ADN de doble cadena: 5'-ATGGTCTGTATA-3' y complementaria 3'-TACCAGACATAT-5' (Figura 6A).
- Criptex físico cilíndrico con letras giratorias para introducir el código.
- Pista 4 indicando que deben transcribir la cadena molde a ARN y traducirla a aminoácidos usando el código genético (Figura 6C).

Solución del reto:

- ARN transcrito: AUGGUCUGUAUA.
- Aminoácidos: metionina (AUG), valina (GUC), cisteína (UGU), isoleucina (AUA).
- Código para abrir el criptex: MVCI (primera letra de cada aminoácido).

A) ADN: 5'-ATG GTC TGT ATA-3'
3'-TAC CAG ACA TAT-5'

↓ Transcripción

ARNm: _____

↓ Traducción

Proteína: _____ ?

B) 3º
ATA

C) **Pista 4**

Del ADN al ARN debes **transcribir**, y luego en aminoácidos lo has de **traducir**. Con el **código genético** podrás descifrar qué letras al final vas a necesitar.

La **primera de cada aminoácido** debes guardar, con ellas el criptex podrás desbloquear. No corras, revisa, y hazlo con tino... ¡La clave se esconde en este camino!

Figura 6. A) Diseño de ficha con la secuencia de ADN de doble cadena que hay que transcribir a ARN y traducir a proteína; B) Diseño de tercer triplete de ADN; C) Diseño de pista número 4

7.2.5. Prueba 5: Mutaciones ocultas

Se accede tras completar la Prueba 4. Su objetivo es que los alumnos repasen mutaciones génicas, identificando sustituciones, inserciones y deleciones mediante análisis comparativo con una secuencia de ADN "sana". El reto consiste en descifrar el último código numérico específico de cada grupo (para evitar

que se copien entre grupos) que deben entregar al supervisor para obtener el material de la Prueba 6.

Material proporcionado:

- Cuarto triplete de ADN (GAC), descartando a los sospechosos 1 y 4 (Figura 7C).
- Cuatro cartulinas amarillas: una con secuencia "sana" visible, y tres con secuencias de pacientes escritas en rotulador fosforescente, visibles solo con linterna y filtro negro (Figura 7A).
- Tabla visible adicional para seleccionar el tipo de mutación de cada paciente (sustitución, inserción o deleción) (Figura 7B).
- Linterna con filtro negro y pista 5 indicando cómo identificar mutaciones y obtener el código.
- Pista 5 indicando que deben identificar el tipo de mutación observado en cada secuencia de ADN de los pacientes en comparación con la secuencia sana (Figura 7D).

A)

Secuencia sana: **GCTAAGTCCTAGG**

Paciente 1: **GCTAAGTACTAGG**

Paciente 2: **GCTA GTCCTAGG**

Paciente 3: **GCTAAGCTCCTAGG**

B)

Paciente	Sustitución	Inserción	Deleción
Paciente 1	(5)		
Paciente 2			(1)
Paciente 3		(8)	

C)

4º

GAC

D)

Pista 5

Tres pacientes vienen con su secuencia, pero hay que mirar con más conciencia. Compara con calma, sin precipitar, porque algo oculto vas a encontrar.

Una linterna será tu visión, revelará cambios con precisión: sustituir, deleccionar o insertar, son **mutaciones** que debes averiguar.

Observa el cambio y marca sin error, cada mutación tiene su valor. **Lleva al experto el código averiguado...** ¡y con su llave, el candado será liberado!

Figura 7. A) Cartulina con la secuencia sana, y 3 secuencias de pacientes mutadas (ejemplo para el grupo 1); B) Tabla de identificación del tipo de mutación; C) Cuarto triplete de ADN; D) Pista número 5

Solución del reto: cada grupo identifica el tipo de mutación y el número asociado en la tabla, y la combinación de números forma el código final que deben facilitar al supervisor.

- Grupo 1: código 518.
- Grupo 2: código 438.
- Grupo 3: código 627.
- Grupo 4: código 962.
- Grupo 5: código 854.

7.2.6. Prueba 6: De aminoácidos a ADN

Se accede tras entregar el código de la Prueba 5 al supervisor. El objetivo es que los alumnos deduzcan la secuencia de ADN a partir de una proteína de 4 aminoácidos, reforzando la comprensión de la redundancia del código genético y la transcripción inversa, utilizada en retrovirus y técnicas de biotecnología. El reto consiste en obtener los últimos 4 tripletes de ADN para completar la secuencia del ladrón.

Material proporcionado:

- Ficha con la secuencia de aminoácidos leucina – serina – glicina – alanina (Figura 8A).
- Plantilla cuadrículada con nucleótidos C, G, A y U y plantilla superpuesta con recortes que muestran solo los codones posibles para los aminoácidos.
- Pista 6 indicando cómo inferir la secuencia de ADN a partir de los aminoácidos (Figura 8B).

A) ADN: _____ ?

↓ Transcripción

ARNm: _____

↓ Traducción

Proteína: Leu-Ser-Gly-Ala

Pista 6

Una proteína con 4 aminoácidos tienes, pero el secreto del ladrón es lo que quieres. Pasa esos **aminoácidos a ADN** sin error, y hallarás la secuencia que revela al **ladrón**.

Cada aminoácido tiene **varios codones** posibles, pero solo uno será el que te sirva, infalible. Para saber cuál de los codones escoger, en la **plantilla** lo debes buscar y ver.

Figura 8. A) Ficha con la secuencia de aminoácidos que hay que invertir a ARN y transcribir de forma inversa a ADN; B) Pista número 6

Solución del reto:

- Traducción inversa: leucina – serina – glicina – alanina ® ARN CUAU-CAGGGGCU.
- Transcripción inversa: ARN ® ADN molde 3'- GATAGTCCCCGA -5'.
- Obtención del ADN codificante: 5'- CTATCAGGGGCT -3', completando la secuencia del ladrón y permitiendo identificar al sospechoso 11.

7.3. Recursos y herramientas

El Breakout “Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!” requiere materiales manipulativos diseñados para fomentar la motivación y el aprendizaje activo. Los recursos digitales incluyen fichas, pistas y tripletes en PowerPoint, lista de sospechosos en Canva y criptex siguiendo un tutorial online. Los materiales físicos incluyen candados numéricos y de llave, cofres y cajas, tubos de ensayo, cartulinas rojas y amarillas, linternas, filtros, rotuladores fluorescentes y criptex. Los materiales impresos abarcan pistas, fichas de sospechosos, tarjetas de ADN, árboles genealógicos, datos de pacientes, etiquetas, fichas de dominó, secuencias de ADN y aminoácidos, y plantillas cuadrículadas. Se han optimizado las impresiones para reducir el consumo de papel y facilitar la organización de la actividad.

8. Implementación en el aula

8.1. Agrupamientos y temporalización

La actividad “Huella de un ladrón: ¡Atrápalo con ADN!” se implementó en una clase de 4º de ESO con 27 alumnos (26 chicos y 1 chica). Siguiendo recomendaciones de aprendizaje cooperativo, se organizaron 3 grupos de 5 alumnos y 2 grupos de 6, priorizando la heterogeneidad académica para favorecer el apoyo mutuo. Aunque los grupos son ligeramente mayores a lo recomendado, se buscó mantener la eficacia del trabajo cooperativo. La temporalización se programó un viernes a las 11:30, con intercambio de horario para disponer de 1 hora y 50 minutos, equivalentes a dos sesiones consecutivas. La temporalización total fue de 1 hora y 50 minutos, distribuidos en: encuesta diagnóstica previa (10 min), organización de grupos y materiales (8 min), presentación de la historia y reglas (10 min), desarrollo del Breakout (70 min) con resolución de

las 6 pruebas de forma cooperativa, entrega de premios simbólicos (2 min) y encuesta final para valorar la experiencia (10 min). Esta secuencia garantiza un aprendizaje activo, motivador y suficiente para completar todas las pruebas sin prisas.

8.2. Análisis de la implementación de la propuesta didáctica

La historia del robo y la inclusión de profesores reales motivaron e implicaron a los alumnos desde el inicio, reforzado por el anuncio del premio final. Los grupos se organizaron sin dificultades y participaron activamente, aunque algunos alumnos probaron combinaciones al azar o compartieron respuestas. La Prueba 1 se resolvió con rapidez, mientras que la Prueba 2 presentó dificultades por el factor Rh, superadas con explicación adicional. La Prueba 3 generó confusión por fichas sobrantes, fomentando pensamiento crítico. La Prueba 4 fue la más motivadora y resuelta sin ayuda. La Prueba 5 fue la más compleja, requiriendo aclaraciones sobre mutaciones, aunque los mensajes ocultos gustaron. La Prueba 6 despertó entusiasmo y competitividad, permitiendo a los grupos completar la secuencia del ladrón con rapidez.

9. Evaluación de la propuesta didáctica tras la implementación en el aula

9.1. Análisis DAFO

Debilidades: desigual implicación dentro de los grupos; conductas inadecuadas de forma puntual; dependencia de la explicación del docente.

Amenazas: limitaciones de tiempo dentro del horario lectivo; limitación de recursos materiales; resistencia a la implementación de metodologías activas.

Fortalezas: alto nivel de motivación y participación; contenidos alineados con los objetivos curriculares; fomento del trabajo cooperativo; variedad de pruebas con diferentes competencias; evaluación integral y variada.

Oportunidades: integración de más contenidos curriculares; posibilidad de replicación y mejora; difusión con otros profesores de la materia.

9.2. Encuesta a los alumnos

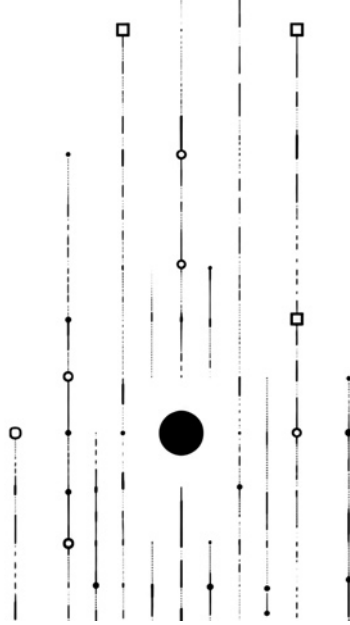
La mayoría de los alumnos valoró muy positivamente la actividad: al 70% le gustó mucho y al 30% bastante. El 85,2% disfrutó que los sospechosos fueran profesores y el 66,7% valoró el premio final. Entre el 51,9% y 55,6% se sintieron motivados y curiosos durante la actividad. El 59,3% y 25,9% consideró que la actividad mejoró bastante o mucho su comprensión de genética. El 77,8% opinó que las pruebas siguieron el orden del temario, y el 55,6% que esto facilitó la resolución. El 81,5% recordó mejor los conceptos tras el juego. Casi todos quisieran más actividades de este tipo (96,3%) y aprender genética mediante juegos (100%). El 59,1% no haría cambios en la actividad.

Bibliografía

- Arruti, A., & Paños-Castro, J. (2025). Retos Educativos del Siglo XXI para una Sociedad en Transformación: Una Revisión Bibliográfica. *Qualitative Research in Education*, 1–20. <https://doi.org/10.17583/qre.16374>
- Asunción, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Docentes 2.0*, 7(1), 65–80. <https://doi.org/10.37843/rted.v7i1.27>
- Ayuso, G. E., & Hernández, E. B. (2002). Alternativas a la enseñanza de la genética en Educación Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 133–157.
- Blázquez Sánchez, D., & Flores Aguilar, G. (2021). Gamificación educativa "GE." *Métodos de enseñanza en educación física: enfoques innovadores para la enseñanza de competencias, 2021*, ISBN 9788497295031, págs. 297-325, 297–325. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8227236>
- Buske, R., & Bartholomei-Santos, M. L. (2021). What is worse: To mislearn or to forget? Knowledge about Mendelian inheritance among high school senior students. *Journal of Biological Education*, 55(5), 461–471. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1707260>
- Carceller, A. T. (2019). Innovación o moda: Las pedagogías activas en el actual modelo educativo. Una reflexión sobre las metodologías emergidas. *Voces de la educación*, 4(8), Article 8.
- Committee on Science Literacy and Public Perception of Science, Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, & National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). *Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences* (C. E. Snow & K. A. Dibner, Eds.). National Academies Press (US). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK396090/>

- Csikszentmihalyi, M. (1990). FLUIR: una psicología de la felicidad. *FLUIR: Una Psicología de La Felicidad*. https://www.academia.edu/44936345/FLUIR_una_psicologia_de_la_felicidad
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification.” *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek '11*, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Fernández-Río, J., & Flores Aguilar, G. (2019). *Fundamentación teórica de la Gamificación*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo. <https://hdl.handle.net/11441/128643>
- Flores Aguilar, G., & Fernández-Río, J. (2021). Gamificación. *Los modelos pedagógicos en educación física: qué, cómo, por qué y para qué, 2021, ISBN 978-84-18490-26-2, págs. 382-399*, 382–399. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8303804>
- Gillies, R. (2016). Cooperative Learning: Review of Research and Practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(3). <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Kaphingst, K. A., Blanchard, M., Milam, L., Pokharel, M., Elrick, A., & Goodman, M. S. (2016). Relationships Between Health Literacy and Genomics-Related Knowledge, Self-Efficacy, Perceived Importance, and Communication in a Medically Underserved Population. *Journal of Health Communication*, 21 Suppl 1(Suppl 1), 58–68. <https://doi.org/10.1080/10810730.2016.1144661>
- Lewis, J., & Kattmann, U. (2004). Traits, genes, particles and information: Re-visiting students’ understandings of genetics. *International Journal of Science Education*, 26(2), 195. <https://doi.org/10.1080/0950069032000072782>
- Metodologías activas: ¿Qué son y cómo favorecen a la educación?* (2021). UNIR. <https://www.unir.net/revista/educacion/metodologias-activas/>
- Moreno Fuentes, E. (2019). El “Breakout EDU” como herramienta clave para la gamificación en la formación inicial de maestros/as. *Edu-tec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (67), Article 67. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1247>
- Negre, C. (2017). “BreakoutEdu”, microgamificación y aprendizaje significativo—*Educaweb.com*. <https://www.educaweb.com/noticia/2017/07/26/breakoutedu-microgamificacion-aprendizaje-significativo-15068/>
- Ojo, A. T. (2024). Examination of secondary school students’ conceptual understanding, perceptions, and misconceptions about genetics concepts. *Pedagogical Research*, 9(1), em0185. <https://doi.org/10.29333/pr/14095>
- Prados, R. (2024). Metodologías activas en la enseñanza: Beneficios y aplicaciones. *Blog de pediatría: el cuidado y la salud de nuestros pequeños*. <https://blog.centropediatria.es/metodologias-activas/>

- Quesada, C. B. R., & Villa, P. de J. (2024). Revisión sistemática de la eficacia del escape room educativo como metodología universitaria para incrementar la motivación y el aprendizaje. *EDUCA. Revista Internacional para la calidad educativa*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.55040/educa.v4i1.76>
- Ruiz-Gonzalez, C., Banet, E., & López-Banet, L. (2017). Conocimientos de los estudiantes de secundaria sobre herencia biológica: Implicaciones para su enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(3), Article 3.
- Sánchez-Tarazaga, L., & Manso, J. (2022). Las competencias del profesorado de educación secundaria en España: Evolución del perfil docente en la formación inicial. *Education Policy Analysis Archives*, 30, (8)-(8). <https://doi.org/10.14507/epaa.30.5831>
- Toledo, Y. A., & Valverde, R. I. H. (2016). Innovación educativa y metodologías activas en Educación Secundaria: La perspectiva de los docentes de lenguas castellana y literatura. *Revista Fuentes*, 18(1), Article 1.
- Vieites Leston, T., Iglesias, A., Díaz Freire, F. M., Díaz Pita, L., & Rodríguez Llorente, C. (2024). *Motivación, enfoques de trabajo en los deberes escolares y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria obligatoria*. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/116031>



Análisis comparativo de la autenticidad de problemas de libros de texto de matemáticas de Secundaria entre ChatGPT y un docente en formación

Comparative analysis of the authenticity
of high school mathematics textbook problems
between ChatGPT and a teacher trainee

Sara Mateos Plaza
Facultad de Educación
saramateos@usal.es

José María Chamoso Sánchez
Facultad de Educación
jchamoso@usal.es

Resumen

El presente trabajo se centra en el análisis de la autenticidad de problemas de matemáticas de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y en el potencial de la inteligencia artificial generativa, concretamente ChatGPT, para incrementar dicha autenticidad. El objetivo principal es examinar si el análisis que realiza un modelo de lenguaje sobre la autenticidad de los enunciados coincide con el de un docente en formación y, además, si la modificación de dichos problemas mediante prompts específicos mejora su autenticidad según criterios establecidos en la literatura. Para ello, se seleccionó una muestra de 40 problemas extraídos de un solucionario digital de un libro de texto habitualmente utilizado en la ESO, que fueron analizados y modificados utilizando ChatGPT, siguiendo un sistema de cinco dimensiones propuesto por Vicente y Manchado (2017). Posteriormente, los problemas fueron evaluados de forma manual humana y automática por ChatGPT antes y después de la modificación. Los resultados muestran una mejora general en la autenticidad tras las modificaciones realizadas con inteligencia artificial, tanto en el análisis manual humano como en el automático por ChatGPT, especialmente en dimensiones como el evento, la pregunta y la especificidad de los datos, aunque existen ciertas limitaciones con respecto a la precisión del análisis automático por ChatGPT. Este estudio pone de manifiesto la utilidad de herramientas de inteligencia artificial como recurso didáctico en el diseño de materiales educativos más contextualizados y cercanos a la experiencia del alumnado, así como la necesidad de formar al profesorado en su uso pedagógico de forma crítica y responsable, a la vez que abre futuras líneas de investigación en diversos sentidos.

AUTENTICIDAD DE PROBLEMAS, EDUCACIÓN MATEMÁTICA, EDUCACIÓN SECUNDARIA, INTELIGENCIA ARTIFICIAL, CHATGPT

Abstract

This work focuses on analyzing the authenticity of mathematics problems in compulsory secondary education (ESO) and the potential of generative artificial intelligence, specifically ChatGPT, to increase that authenticity. The main objective is to examine whether the analysis performed by a language model on the authenticity of the problem statements coincides with that of a trainee teacher and, furthermore, whether modifying these problems using specific prompts improves their authenticity according to criteria established in the literature. To this end, a sample of 40 problems was selected from a digital solution for a textbook commonly used in ESO, which were analyzed and modified using ChatGPT, following a five-dimensional system proposed by Vicente and Manchado (2017). The problems were then evaluated manually and automatically by ChatGPT before and after modification. The results show a general improvement in authenticity after the modifications made with artificial intelligence, both in the manual human analysis and in the automatic analysis by ChatGPT, especially in dimensions such as event, question and the specificity of the data, although there are certain limitations with regard to the accuracy of the automatic analysis by ChatGPT. This study highlights the usefulness of artificial intelligence tools as a didactic resource in the design of educational materials that are more contextualized and closer to the students' experience, as well as the need to train teachers in their pedagogical use in a critical and responsible manner, while opening up future lines of research in various directions.

AUTHENTICITY OF PROBLEMS, MATHEMATICS EDUCATION, SECONDARY EDUCATION, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, CHATGPT

Uno de los retos

a los que se enfrenta la enseñanza de las matemáticas en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) es acercar los contenidos curriculares a la realidad cotidiana del estudiantado. Tradicionalmente, la resolución de problemas ha sido el pilar fundamental para favorecer el razonamiento y aprendizaje de los estudiantes; sin embargo, algunas investigaciones señalan que una gran parte de los problemas propuestos en los libros de texto se presentan alejados del contexto cercano del alumnado con una escasa autenticidad (Chamoso et al., 2014). Esta carencia se traduce en enunciados artificiales que dificultan que el estudiantado comprenda la utilidad práctica de la disciplina, e influyen en su interés, motivación y compromiso con la materia (Chamoso & Cáceres, 2018).

En este contexto, la inteligencia artificial generativa, personificada en modelos de lenguaje de gran tamaño como ChatGPT, emerge como un recurso con potencial transformador. Estudios recientes sugieren que este tipo de herramientas puede ayudar a la educación tanto para resolver problemas como para diseñarlos, lo que puede ser de utilidad para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje (Wardat et al., 2023).

Objetivo

El presente trabajo tiene como objetivo analizar el potencial de ChatGPT para valorar y mejorar la autenticidad de problemas de matemáticas de secundaria y compararlo con el de un docente de matemáticas en formación. En concreto, pretende responder las siguientes preguntas: ¿El análisis de la autenticidad de problemas de matemáticas de secundaria que realiza ChatGPT es similar al que haría un docente en formación? ¿La modificación de los problemas de matemáticas de secundaria que realiza ChatGPT incrementa su autenticidad?

Marco teórico

Un problema matemático se considera auténtico cuando la propuesta simula una situación de la vida real con cierta credibilidad. Algunas investigaciones mostraron que la autenticidad de un problema se basa en cinco aspectos: el evento, la pregunta, la existencia de información, el propósito en el contexto figurativo y la especificidad de los datos. El análisis basado en esas cinco dimensiones permite clasificar los problemas en auténticos, estereotipados o desajustados, en función de la identificación o similitud de la propuesta con experiencias del mundo real del resolutor o resolutora (más detalle, Palm & Burman, 2004; Vicente & Manchado, 2017).

Por otra parte, la integración de la inteligencia artificial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje incluye explorar el diseño de problemas desde una perspectiva automatizada. No obstante, hay que tener en cuenta que trabajar con patrones lingüísticos puede suponer una comprensión parcial del contexto sociocultural (por ejemplo, Wardat et al., 2023). Por ello, parece importante avanzar en el conocimiento de las convergencias y discrepancias del análisis algorítmico con el criterio pedagógico, entendiendo que la cognición siempre está enmarcada en una práctica social (Lave, 1988).

Metodología

Para el desarrollo del estudio se seleccionó una muestra de 40 problemas de matemáticas de una editorial reconocida y ampliamente utilizada. Estos enunciados se distribuyeron equitativamente entre los cuatro cursos de ESO y abarcaban

contenidos numéricos y algebraicos. Para el análisis de la autenticidad se siguió el sistema de categorías de Vicente y Manchado (2017), el cual se fundamenta en cinco dimensiones: el evento, la pregunta, la existencia de información, el propósito en el contexto figurativo y la especificidad de los datos.

El procedimiento se estructuró en cuatro fases consecutivas aplicadas a cada uno de los problemas de la muestra:

1. Análisis manual humano de los enunciados originales: Evaluación de la autenticidad realizada por un docente en formación.
2. Análisis automático de los enunciados originales: Evaluación de la autenticidad llevada a cabo por ChatGPT mediante un *prompt* diseñado para ese fin (Figura 1).

Eres un asistente de IA diseñado para analizar problemas matemáticos en base a su autenticidad. Devuelve una puntuación 1, 0.5 ó 0 para cada criterio que se describe a continuación. El enunciado del problema a analizar es el siguiente: "{Se introduce el enunciado del problema original)".

1. **Evento**
 - 1: Es probable que el alumno lo viva fuera de la escuela.
 - 0.5: Podría encontrarse fuera de la escuela, pero es poco probable que le sucedan al alumno.
 - 0: La tarea escolar describe un evento imaginario o describe un evento ficticio con objetos del mundo real.
2. **Pregunta**
 - 1: Podría ser formulada de manera habitual para el evento descrito. La respuesta a las preguntas tiene un valor práctico o es interesante para otros no interesados en matemáticas.
 - 0.5: Podría formularse en el contexto real, pero su interés es limitado o nulo desde un punto de vista práctico (del alumno).
 - 0: No podría formularse en el mundo real.
3. **Existencia de información**
 - 1: Los datos coinciden con los datos accesibles en la vida real.
 - 0.5: Los datos podrían existir en la realidad, pero no sería la forma habitual en la que se presentarían.
 - 0: Los datos del problema no son los mismos que los que estarían disponibles en la vida real.
4. **Propósito en el contexto figurativo**
 - 1: Se menciona explícitamente el propósito que se persigue con su resolución, que coincide con el que cabría plantearse en la vida real.
 - 0.5: No es explícito, pero podría deducirse siguiendo el sentido común (p. ej.: saber cuánto te tienen que dar de vuelta, saber la diferencia de altura entre dos niños).
 - 0: El propósito no está definido, y la situación se prestaría a propósitos muy dispares.
5. **Especificidad de los datos**
 - 1: Los personajes tienen nombre propio, los objetos están definidos y los lugares específicos, o bien el problema está formulado en 1ª o 2ª persona.
 - 0.5: La situación en la tarea escolar no es específica, pero como mínimo los objetos que son objeto de tratamiento matemático, el rol o el nombre de los personajes son específicos.

Figura 1. Prompt para el análisis automático de ChaptGPT de la autenticidad de un problema (basado en Vicente y Manchado, 2017)

3. Fase de modificación: Empleo de ChatGPT mediante un *prompt* para re-diseñar cada enunciado con el objetivo de elevar sus niveles de autenticidad (Figura 2).
4. Comparativa final: Re-evaluación de los problemas modificados (tanto manual humano como automática) para contrastar los resultados obtenidos y medir el impacto de la intervención.

Eres un asistente de IA diseñado para mejorar problemas matemáticos para que cumplan con los criterios de autenticidad. El problema original es: "{Se introduce el enunciado del problema original}"

Este problema ha recibido las siguientes puntuaciones en los aspectos de autenticidad "{Evento: puntuación. Pregunta: puntuación...}" Instrucciones:

- Modifica el problema para que cumpla con valor 1 en todos los aspectos.
- A continuación, se describen los aspectos de autenticidad:

1. **Evento**
 - 1: Es probable que el alumno lo viva fuera de la escuela.
 - 0.5: Podría encontrarse fuera de la escuela, pero es poco probable que le sucedan al alumno.
 - 0: La tarea escolar describe un evento imaginario o describe un evento ficticio con objetos del mundo real.
2. **Pregunta**
 - 1: Podría ser formulada de manera habitual para el evento descrito. La respuesta a las preguntas tiene un valor práctico o es interesante para otros no interesados en matemáticas.
 - 0.5: Podría formularse en el contexto real, pero su interés es limitado o nulo desde un punto de vista práctico (del alumno).
 - 0: No podría formularse en el mundo real.
3. **Existencia de información**
 - 1: Los datos coinciden con los datos accesibles en la vida real.
 - 0.5: Los datos podrían existir en la realidad, pero no sería la forma habitual en la que se presentarían.
 - 0: Los datos del problema no son los mismos que los que estarían disponibles en la vida real.
4. **Propósito en el contexto figurativo**
 - 1: Se menciona explícitamente el propósito que se persigue con su resolución, que coincide con el que cabría plantearse en la vida real.
 - 0.5: No es explícito, pero podría deducirse siguiendo el sentido común (p. ej.: saber cuánto te tienen que dar de vuelta, saber la diferencia de altura entre dos niños).
 - 0: El propósito no está definido, y la situación se prestaría a propósitos muy dispares.
5. **Especificidad de los datos**
 - 1: Los personajes tienen nombre propio, los objetos están definidos y los lugares específicos, o bien el problema está formulado en 1ª o 2ª persona.
 - 0.5: La situación en la tarea escolar no es específica, pero como mínimo los objetos que son objeto de tratamiento matemático, el rol o el nombre de los personajes son específicos.
 - 0: La situación en el contexto escolar es una situación general en la que los objetos y los sujetos no están especificados.

Figura 2. Prompt para el análisis automático de ChaptGPT de la modificación de un problema para mejorar su autenticidad (basado en Vicente y Manchado, 2017)

Resultados

Los resultados obtenidos en este estudio permiten cumplir un doble propósito: comparar la valoración manual humana del docente en formación frente al de ChatGPT y evaluar la capacidad de esta herramienta para aumentar la

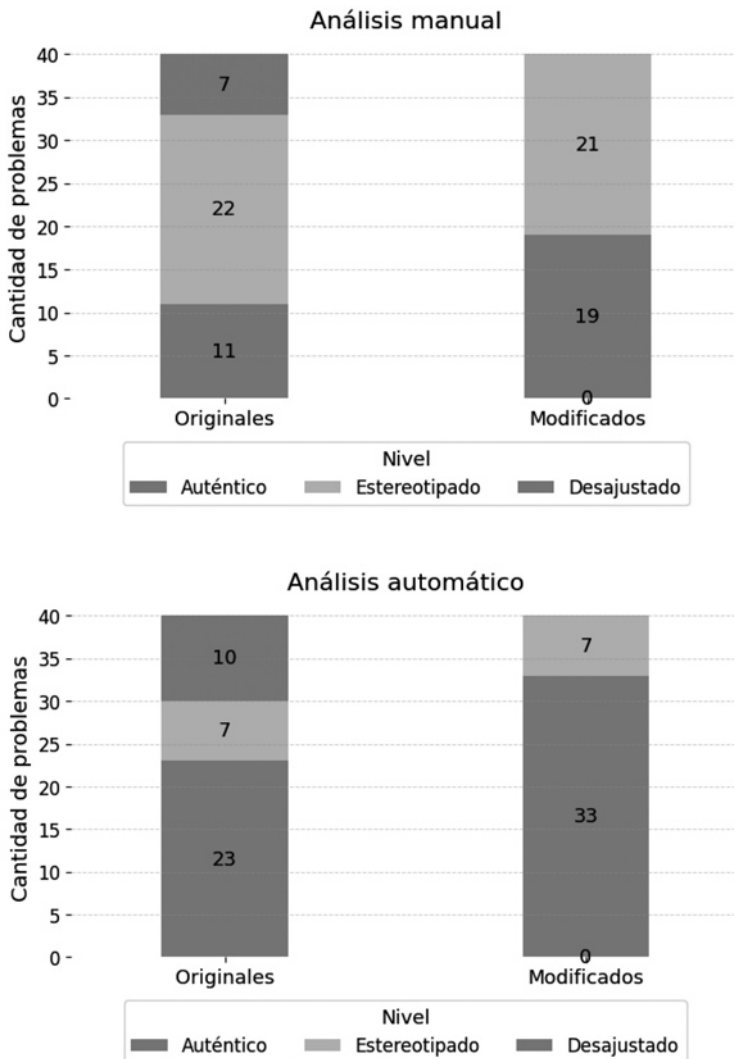


Figura 3. Distribución de los problemas según el nivel global de autenticidad teniendo en cuenta el tipo de análisis, manual humano y automático por ChatGPT

autenticidad de los enunciados. Tras estudiar las puntuaciones globales, se confirma que la intervención automática de ChatGPT mejoró el nivel de autenticidad en el 100% de los casos, obteniendo siempre una calificación igual o superior a la original.

Como se detalla en la Figura 3, el análisis manual humano pasó de un 27.5% (11 problemas) de autenticidad inicial a un 47.5% (19 problemas) tras la mejora, elevando la puntuación media de 3.35 a 4.64. Por su parte, la valoración de *ChatGPT* ascendió de un 57.5% (23 problemas) a un 82.5% (33 problemas), con un incremento en su media de 3.36 a 4.67. Este proceso supuso la desaparición absoluta de los problemas desajustados en ambos casos, destacando especialmente las dimensiones de *especificidad de datos y propósito*, donde el análisis manual humano registró un cumplimiento final del 100% y del 87.5% respectivamente.

Para ilustrar el impacto de estas modificaciones en la práctica, resulta interesante observar la evolución de la dimensión *evento*. Esta categoría evalúa si la situación planteada puede ser vivida por el estudiante fuera del centro educativo, valorando positivamente aquellos escenarios creíbles y cercanos a su cotidianeidad. Por ejemplo, un caso representativo de se observa en el problema número 6. En su versión original, el enunciado se limitaba a una formulación abstracta:

*“Si a un número le sumas su mitad y le restas 7, obtienes 17.
¿Qué número es?”*

Esta estructura, puramente algebraica, no refleja ninguna situación que el alumno pueda experimentar de forma real. Sin embargo, tras la modificación automática realizada por la herramienta ChatGPT, el problema se reescribió situando el cálculo en un contexto verosímil:

“Juan está organizando una rifa para recaudar fondos y necesita saber cuántos boletos ha vendido. Sabe que si a la cantidad total de boletos vendidos le suma la mitad de esa cantidad y luego le resta 7, el resultado es 17. ¿Cuántos boletos ha vendido Juan?”

Mientras que la propuesta inicial carecía de anclaje fuera del aula, la versión modificada sitúa el ejercicio en una actividad cotidiana y creíble, como es la organización de una rifa. De manera similar a lo ocurrido con el *evento*, el resto de las dimensiones analizadas también mostraron avances destacados tras la intervención en mayor o menor sentido.

Discusión

La marcada disparidad observada en las primeras fases del estudio pone de manifiesto que ChatGPT tiende a ser más permisivo que el docente al valorar la autenticidad de un problema. Es decir, mientras que ChatGPT, guiado por patrones lingüísticos, puede ver un enunciado como perfectamente coherente y válido, la sensibilidad pedagógica del docente en formación identifica cuando una situación resulta forzada o simplemente no va a conectar con el día a día de su alumnado. Esta brecha es especialmente evidente en la dimensión del *evento*.

Sin embargo, al estudiar la fase de rediseño, los resultados confirman que ChatGPT puede ser un gran recurso para enriquecer los enunciados. Es capaz de añadir detalles específicos (*especificidad de los datos*) y un objetivo claro (*propósito en el contexto figurativo*) con gran eficacia, dimensiones en las que los enunciados originales obtenían bajas puntuaciones. Este aporte es valioso sobre todo en los cursos superiores de la Educación Secundaria (ESO), donde la abstracción de los contenidos suele hacer que los problemas pierdan la conexión con la realidad del estudiantado.

A pesar de estos avances, el estudio también sugiere que la tecnología tiene sus límites. En ciertos casos, como en algunos problemas de conocimiento algebraico, las propuestas de ChatGPT todavía pueden resultar artificiales.

Conclusiones

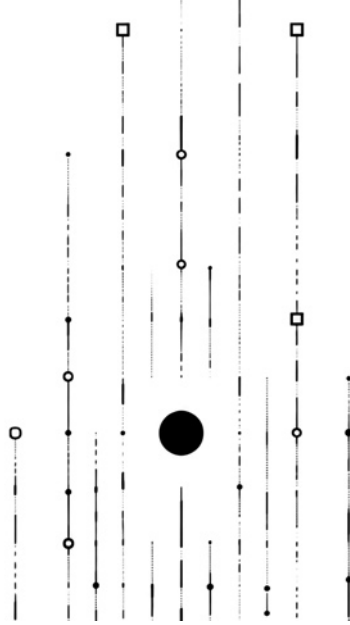
Los resultados de este trabajo permiten concluir que ChatGPT puede ayudar a la mejora de la propuesta de problemas de matemáticas de secundaria atendiendo a su autenticidad. Esto es interesante porque podría ayudar a mejorar la propuesta de problemas de los libros de texto de secundaria para que fueran más cercanos a situaciones reales de los resolutores (Chamoso et al., 2014). A pesar de la escasez de la muestra analizada, estos hallazgos permiten abrir futuras líneas de investigación en diversos sentidos, considerando otros contextos o niveles educativos e incluso otros objetivos que tengan en cuenta las dimensiones cognitivas o la apertura en la respuesta de los problemas.

Sin embargo, no se debe olvidar que la tecnología no sustituye la sensibilidad pedagógica; la tendencia de ChatGPT a generar contextos que a veces

resultan artificiales exige una supervisión constante. Se ha observado que la herramienta, aunque sea práctica para ahorrar tiempo, carece de una comprensión profunda del entorno del alumnado, lo que puede dar lugar a propuestas que cumplen técnicamente con los criterios, pero no logran conectar con el estudiante. En definitiva, parece que el camino hacia una enseñanza más auténtica de las matemáticas pasa por saber encontrar ese punto de encuentro entre lo que nos ofrece la tecnología y el sentido común de cada docente.

Bibliografía

- Chamoso, J. M., & Cáceres, M. J. (2018). Propuesta de tareas matemáticas en contextos reales de estudiantes para maestro. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 13(17), 83-94. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/34366/33953>
- Chamoso, J. M., Manchado, E., Vicente, S., & Múñez, D. (2014). Los problemas de matemáticas escolares de primaria, ¿son solo problemas para el aula? *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 9(12), 261-279. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/18924/19038>
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511609268>
- Palm, T. & Burman, L. (2004). Reality in mathematics assessment: An analysis of task reality concordance in finnish and swedish national assessments. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 9(3). <https://doi.org/10.7146/nomad.v9i3.147127>
- Vicente, S., & Manchado, E. (2017). Dominios de contenido y autenticidad: un análisis de los problemas aritméticos verbales incluidos en los libros de texto españoles. *PNA*, 11(4), 253-279. <https://doi.org/10.30827/pna.v11i4.6242>
- Wardat, Y., Tashtoush, M. A., AlAli, R., & Jarrah, A. M. (2023). ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(7), em2291. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13272>



Game-based learning
en *Cultura Clásica*:
Anser, el Juego de la Oca (2º ESO)

Game-based learning in Classics:
Anser, Royal Goose game (Year 9)

Letizia Seoane Zangrando
Facultad de Filología
letizia.seoane@usal.es

Resumen

El presente trabajo analiza la aplicación del aprendizaje basado en juegos (ABJ) y el *storytelling* en la materia de *Cultura Clásica* de 2º de la ESO mediante el diseño e implementación de la actividad "Anser, el verdadero héroe de Roma", una adaptación didáctica del juego de la oca con contenido histórico-cultural basado en el texto de Tito Livio *Ab Urbe Condita*. La propuesta surge de la necesidad de atender a la desmotivación, la dependencia del aprendizaje memorístico y las dificultades lectoescritoras detectadas en el alumnado, así como de favorecer un aprendizaje significativo e inclusivo conforme a los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. El objetivo principal consiste en evaluar el potencial del ABJ y la narración como herramientas de repaso y consolidación de contenidos de una unidad didáctica sobre el concepto de héroe en la Antigüedad clásica. La metodología empleada combina observación directa en el aula, análisis cualitativo del desarrollo de la dinámica en dos grupos de 2º de la ESO y comparación orientativa del rendimiento en la prueba escrita posterior. Los resultados evidencian una mejora en la participación, la implicación emocional y el clima de aula, así como una correlación positiva entre la participación en la actividad y la seguridad del alumnado en los contenidos trabajados. Asimismo, se favoreció el desarrollo de competencias transversales como la cooperación, la comunicación oral y la gestión emocional.

APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS (ABJ), *STORYTELLING*, CULTURA CLÁSICA, TITO LIVIO, EDUCACIÓN SECUNDARIA

Abstract

This paper analyses the application of game-based learning (GBL) and storytelling in Year 9 Classics through the design and implementation of the activity "Anser, the true hero of Rome", an educational adaptation of the traditional goose board game with historical-cultural content. The proposal arises from the need to address students' lack of motivation, their reliance on rote learning, and the literacy difficulties identified among the group, as well as to promote meaningful and inclusive learning in accordance with the principles of Universal Design for Learning. The main objective is to evaluate the potential of GBL and narrative as tools for reviewing and consolidating the contents of a teaching unit on the concept of heroism in Classical Antiquity. The methodology combines direct classroom observation, qualitative analysis of the development of the activity in two Year 9 groups, and an indicative comparison of performance in the subsequent written test. The results show an improvement in participation, emotional engagement and classroom climate, as well as a positive correlation between participation in the activity and students' confidence in the contents studied. Furthermore, the activity fostered the development of transversal skills such as cooperation, oral communication and emotional regulation. It is concluded that the integration of storytelling and game-based learning constitutes an effective strategy for consolidating content and enhancing student motivation in secondary-level Classics.

GAME-BASED LEARNING (GBA), *STORYTELLING*, CLASSICS EDUCATION, LIVY, SECONDARY EDUCATION

El presente artículo tiene como objetivo desarrollar una propuesta de actividad basada en las metodologías *storytelling* y ABJ (aprendizaje basado en juegos), llevada a cabo en el contexto de las prácticas del MUPES en el IES Fray Luis de León, en la especialidad de Latín y Griego. La actividad fue puesta a la prueba en la fase de intervención de dichas prácticas en dos grupos de Cultura Clásica de 2º de la ESO, a los que se aludirá en este artículo como grupos A y B.

La decisión de aplicar metodologías activas a una actividad de aula surge a partir de la necesidad de adaptar los contenidos y las estrategias de enseñanza de la materia a las características del alumnado del centro, que, hasta cierto punto, representa el promedio del alumnado actual. En este contexto, se han observado una serie de dificultades —dependencia casi exclusiva del aprendizaje memorístico, carencias de habilidades lectoescritoras, desmotivación generalizada y escasa implicación emocional en los contenidos¹— cuya atención requiere la implementación de medidas de carácter estructural.

¹ Además de estas dificultades, también se ha apreciado que gran parte del alumnado presenta severas carencias de habilidades TIC, desde el uso de correo electrónico hasta la navegación por la plataforma del aula virtual o el acceso al *moodle* de la Junta de Castilla y León. Acerca de cómo trabajar y desarrollar estas competencias, véase López Fonseca, A. (2009), "La aplicación de las nuevas tecnologías a la Filología Clásica: Didáctica", *Reduca (Filología)*. Series Classica, 1 (1), 1-21; Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011), *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.

Así pues, la actividad “*Anser, el verdadero héroe de Roma*”, consiste en una reformulación del juego de la oca tradicional como una dinámica de aprendizaje basada en un sistema híbrido de pregunta-respuesta y trabajo en equipo, con un componente mínimo de azar y una premisa histórico-narrativa. El objetivo inicial de esta actividad era servir como repaso de los contenidos tratados en la Unidad Didáctica (“¿Qué es un héroe?”), elaborada conforme a las directrices Decreto 39/2022 del 29 de septiembre sobre el Currículo de la asignatura (Anexo II) y estructurada en tres bloques:

1. *Mitos y literatura*. El mito de Hércules y sus representaciones en la literatura y el arte, tanto clásicos como contemporáneos. Correspondiente a los Bloques 1 y 3 del Decreto.
2. *Hechos*. Aspectos del urbanismo romano y el episodio histórico mencionado. Correspondiente a los Bloques 1 y 4 del Decreto.
3. *Lenguas y cultura*. Los numerales romanos, como punto de entrada a la lengua latina y a su pervivencia cultural. Correspondiente a los Bloques 1 y 2 del Decreto.

A continuación, se presentará una breve fundamentación metodológica sobre las características del *storytelling* y del ABJ como justificación de su empleo en la presente actividad. Posteriormente, se describirán el diseño y el funcionamiento del ejercicio, para concluir con una evaluación del grado de cumplimiento de los objetivos propuestos y una breve reflexión sobre la implementación de metodologías activas en el aula.

Fundamentación Metodológica

Para la elaboración de esta actividad se han empleado diversas estrategias metodológicas, entre las cuales destacan el aprendizaje basado en juegos o *game based learning* (ABJ o *GBA*) y la práctica de *storytelling*, traducible al castellano como “cuentacuentos”. La aplicación de ambas metodologías debe encuadrarse dentro de los principios DUA (diseño universal para el aprendizaje²)

² A partir de un concepto arquitectónico, el *Universal Design* (UD), acuñado por Ron Mace (The Center for Universal Design, 1997), cuya propuesta consistía en ofrecer soluciones para el diseño de productos y entornos accesibles a todas las personas sin la necesidad de adaptaciones específicas (Alba Pastor, 2019), esta idea se traslada al ámbito educativo bajo la denominación de

y aprendizaje significativo. A continuación, se procederá a una breve fundamentación teórica del *storytelling* y el ABJ, la diferencia de este último con el fenómeno conocido como *gamificación* y los beneficios que ambos reportan en el desarrollo intelectual, afectivo y cognitivo del alumnado.

La metodología *storytelling* consiste en emplear la narración o la creación de relatos con la finalidad de provocar la estimulación emocional del alumno, clave para la adquisición significativa de conocimientos.

Diversos estudios han demostrado la eficacia de la producción literaria y la elaboración de pequeños textos narrativos en el desarrollo de competencias lingüísticas y comunicativas, especialmente en la enseñanza de lenguas extranjeras (Mokhtar et al., 2011). No obstante, la activación emocional que puede generar un relato bien construido y dramatizado resulta igualmente eficaz en el aprendizaje de cualquier contenido, especialmente en disciplinas fuertemente vinculadas a la narratividad, como la historia o la literatura.

Además, en los últimos años, el *storytelling* digital (aquellos relatos que integran recursos y competencias digitales en su desarrollo) ha adquirido una creciente relevancia en la investigación educativa, mostrando aplicaciones prometedoras y resultados positivos en distintos contextos de enseñanza-aprendizaje (Nguyen, 2017).

Por otra parte, el aprendizaje basado en juegos (*game-based learning*) consiste en la utilización de juegos para la adquisición de conocimientos, aprovechando la alta implicación emocional que despierta en el alumnado. Además, el juego es una herramienta especialmente útil para la construcción de un aprendizaje significativo, en tanto que, a través de la inmersión cognitiva, el alumno procesa aquello que necesita aprender como elementos con una aplicación “real”, necesaria para desenvolverse en la dinámica y cumplir con los objetivos del juego. Asimismo, los juegos representan una oportunidad excelente para explorar dinámicas cooperativas y desarrollar competencias relacionadas con el trabajo en equipo o la gestión emocional.

Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA; *Universal Design for Learning, UDL*). El DUA promueve la adaptación de materiales y recursos —ya sea de forma significativa o no significativa— para atender a distintos tipos de necesidades educativas, estilos de aprendizaje o ritmos de adquisición, de tal manera que una misma actividad pueda ser realizada de forma inclusiva por todo el alumnado, ajustándose a sus capacidades, intereses y niveles de rendimiento.

El ABJ nunca debe ser confundido con la gamificación³, pues esta última consiste en la implementación de mecánicas, dinámicas, estética, narrativa o elementos del juego a actividades que no son lúdicas, con el fin de mejorar el aprendizaje, mientras que el ABJ utiliza el juego en sí mismo, y no solo partes de él (Hervás-Gómez et al., 2023).

Asimismo, ambas estrategias se prestan con facilidad a la aplicación de los principios DUA, en tanto que favorecen múltiples formas de implicación, representación y acción-expresión: la presentación de los contenidos a través de relatos, imágenes, dramatizaciones o recursos digitales propia del *storytelling* y la incorporación de retos, recompensas y dinámicas cooperativas en el ABJ permiten diversificar los canales de acceso a la información y facilitan la conexión emocional del alumnado con el proceso de aprendizaje con independencia de su punto de partida y de sus necesidades educativas. De esta manera, la combinación de elementos narrativos, lúdicos y multimodales contribuye a generar entornos de aprendizaje flexibles e inclusivos, capaces de atender a la diversidad del aula, fomentar la autonomía del alumnado y promover la construcción de aprendizajes significativos.

Diseño de la Actividad: *Anser, el verdadero héroe de Roma*

El referente histórico:
El asedio galo del 390 a.C. y las ocas del Capitolio⁴

Mientras ocurría esto en Veyos, la ciudadela de Roma y el Capitolio corrieron un tremendo peligro. En efecto, los galos, (...) Llegaron hasta la cima en tan

³ Para más información acerca de la gamificación en la enseñanza, véase Teixes, F. (2014), *Gamificación: fundamentos y aplicaciones*, Editorial UOC, Barcelona; Pascual Sevillano, M. A. y Fombona Cadavieco, J. (2021) "La gamificación: principios y evidencias científicas desde la neuroeducación", en Vázquez Cano, E. y Sevillano García, M. L. (coord.) *Gamificación en el aula*, UNED, Madrid, 23-38; Parente, D. (2016), "Gamificación en la educación", en Contreras, R. S. y Eguia, J. L. (coord.), *Gamificación en aulas universitarias*, Edicions Bellaterra, Barcelona, 11-21; Aznar Díaz, I., Raso Sánchez, F., Hinojo Lucena, M. A., & Romero Díaz de la Guardia, J. J. (2017). Percepciones de los futuros docentes respecto al potencial de la ludificación y la inclusión de los videojuegos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Educar*, 53(1), 11-28; Torres Toukoumidis, Á. & Romero Rodríguez, L. M. (2018), "Aprender jugando. La gamificación en el aula", en García Ruiz, R.; Pérez Rodríguez, A. y Torres, Á. (eds.), *Educar para los nuevos medios. Claves para el desarrollo de la competencia mediática en el entorno digital*, Editorial Universitaria Abya-Yala, Quito, 61-72.

⁴ Véanse también otros ejemplos recientes de dinámicas de aprendizaje basado en juegos aplicadas a la Cultura Clásica: Jiménez Jiménez, M. (2022), "Latentes codices: propuesta didáctica

*profundo silencio que no sólo burlaron a los centinelas, sino que ni siquiera despertaron a los perros (...). No pasaron desapercibidos a los gansos, a los que no se tocaba, a pesar de la agudísima falta de alimentos, porque estaban consagrados a Juno. Esta circunstancia significó la salvación, pues sus gañidos y el sonoro batir de sus alas despertaron a Marco Manlio, notable hombre de guerra que había sido cónsul dos años antes.*⁵

Así pues, el juego parte de la premisa del “concepto alternativo de heroicidad”, surgido a partir de los contenidos de la Unidad (cf. *supra*) como ejercicio de repaso. A partir de esta propuesta, *Anser*⁶ propone la figura de la oca como héroe fabuloso, basándose en el episodio histórico del asalto al Capitolio por parte de los galos tras la batalla del río Alia (390 a.C.), relatada por Tito Livio en el quinto libro de *Ab Urbe Condita* (Liv. 5, 47). En dicho episodio, unas ocas consagradas a la diosa Juno alertaron con su graznido a los defensores romanos, frustrando el ataque nocturno y convirtiéndose, de manera inesperada, en salvadoras de la ciudad.

Antes de presentar las normas del juego y dar comienzo a la partida, se introdujo al alumnado en esta premisa narrativa y se le proporcionó el contexto histórico necesario mediante una narración dramatizada del episodio citado. Esta práctica de *storytelling*, previa a la actividad, funcionó como un dispositivo de inmersión en el universo lúdico y como marco de sentido para la posterior propuesta de ABJ.

Descripción del material:

Tablero, casillas temáticas y uso de Quizlet

El objetivo y la dinámica del juego son prácticamente idénticos a los del juego de la oca tradicional: en un tablero de 63 casillas, los jugadores se turnan para

de gamificación digital para la historiografía latina en el aula”, *Thamyris, nova series: Revista de Didáctica de Cultura Clásica Griego y Latín* 13, 355-374; Teso Calderón, L. (2023), “*Fugae conclave*: una experiencia didáctica para cultura clásica”, *Thamyris, nova series: Revista de Didáctica de Cultura Clásica Griego y Latín* 14, 115-128.

⁵ Trad. Villar Vidal, J.A. de Livio, T. (1990). Historia de Roma desde su fundación (Vol. 2). Gredos.

⁶ La elección de este título parte de la traducción de la palabra “oca” al latín: *anser*, voz utilizada en el texto de Livio. Véase *anser*, *-eris* en el diccionario de Lewis, Charlton T., y Short, C., *A Latin Dictionary*, Oxford University Press (1879) y (Liv. 5, 47).

lanzar un dado de seis caras con el fin de ser los primeros en alcanzar la meta⁷. No obstante, *Anser* incorpora un sistema de preguntas que puede beneficiar, perjudicar o no afectar al jugador, dependiendo de su respuesta. La distribución de las casillas es la siguiente:

- Las casillas azules (“de oca a oca”, 15 en total) permiten avanzar a la siguiente “oca” tras responder correctamente una pregunta de repaso general.
- Las casillas rojas (“Trabajos de Hércules”, 12 en total) representan los doce trabajos de Hércules, con imágenes del mosaico conservado en el Museo Arqueológico Nacional. El jugador debe responder correctamente para evitar perder un turno realizando la hazaña correspondiente.

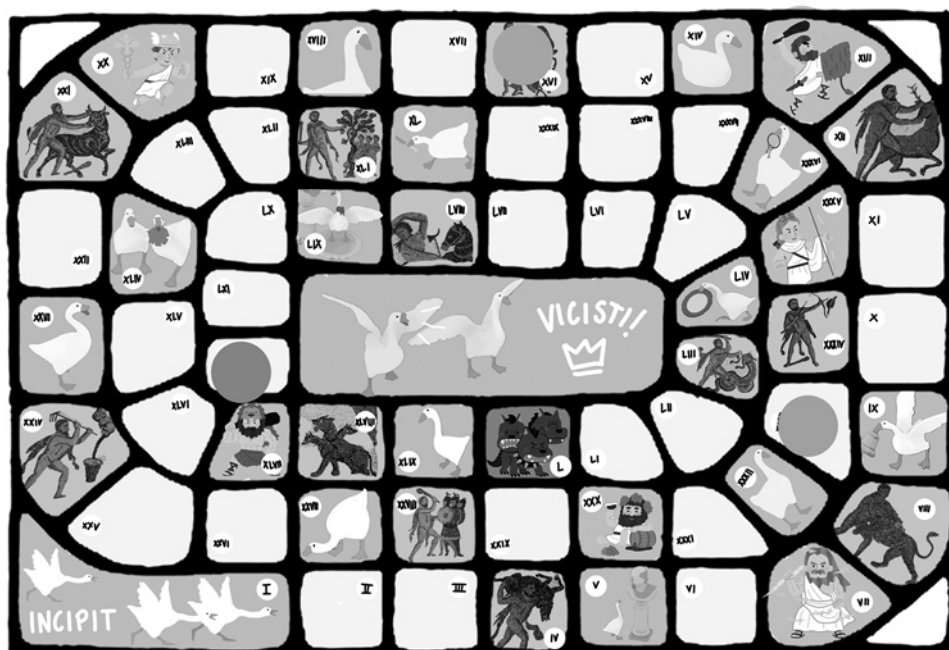


Ilustración 1. Tablero de juego “Anser”. Elaboración propia

⁷ Acerca del uso de juegos de mesa o similar aplicados a la enseñanza de Latín, Griego y Cultura Clásica, cf. Lillo Redonet, F. (2021), “Ludus. Juegos de la antigua Roma y juegos modernos para Latín, Griego y Cultura Clásica”, *Methodos*, 1, 47-58.

- Las casillas verdes (“Dioses y héroes”, 6 en total) integran preguntas de mayor dificultad (apartado “preguntas difíciles” en el Quizlet⁸). Si el equipo acierta, avanza 10 casillas; en caso contrario, retrocede 10.
- La casilla morada (“Can Cerbero”) obliga a volver al inicio del tablero, sin opción a responder una pregunta para “salvarse”.

Reglas y dinámica de grupo: Equipos, portavoces y tipos de retos

Una vez explicadas las dinámicas y el contexto del juego, el alumnado fue dividido en tres equipos y se nombraron portavoces rotativos, responsables de tirar el dado y responder en nombre del grupo. Las preguntas se extrajeron de un conjunto de tarjetas previamente diseñadas y alojadas en la plataforma digital Quizlet, donde se clasificaron según nivel de dificultad (“fáciles” y “difíciles”).

Listado de preguntas “difíciles”

Pregunta	Respuesta
¿Cuál es el otro nombre de Hércules en la mitología griega?	Heracles
¿Cuál es el plural de <i>domus</i> ?	<i>Domi</i>
¿Qué otras instalaciones existían en las termas además de las piscinas?	Gimnasio y biblioteca
¿Cómo se llamaba el circo más importante de Roma?	Circo Máximo
Explica la etimología de la palabra “anfiteatro”	Anfi- “alrededor” o “doble”; teatro, “lugar donde se mira”
<i>Insula</i> , en latín, hace referencia a dos elementos de la ciudad romana: ¿cuáles son?	La manzana y el edificio de viviendas
¿Qué tres edificios importantes podía haber dentro del foro?	Curia, basílica, templo
MMMDCCLXXXVIII–MMMCDLXXXIX =	3888–3489=399; CCCXCIX

⁸ En los siguientes hipervínculos se encuentran enlaces a la aplicación de Quizlet, donde se han almacenado las fichas con las preguntas “fáciles” y “difíciles”.

Listado de preguntas "fáciles" (extracto)

Pregunta	Respuesta
¿A quién podemos considerar un "héroe" en la mitología grecorromana? Menciona las tres posibilidades	Aquel que tiene vínculos familiares con los dioses (ascendencia directa o indirecta) o se ha ganado su favor
¿Quiénes son los padres de Hércules?	Zeus y Alcmena
Verdadero o falso: si un personaje es descendiente lejano de un dios (vía indirecta), este será un semidiós, pero no un héroe	Falso
¿Para qué servía el impluvium en una casa romana?	Para recoger el agua de la lluvia
¿Qué nombres recibían en latín las tres piscinas del circuito de las termas romanas?	Calidarium, Tepidarium, Frigidarium
¿Qué se celebraba en los circos romanos?	Carreras de caballos
Verdadero o falso: D es el número romano que representa "50" según nuestra numeración arábiga	Falso
¿Cuál es este número? CDXCIV	494

Implementación en el aula

Dentro de la secuencia de nueve sesiones programada para la unidad "¿Qué es un héroe?", la propuesta de ABJ se aplicó en la sesión 8, la última clase antes del examen final, como herramienta de repaso lúdico y cooperativo. Esta actividad se realizó en dos grupos de 2º de la ESO: en el grupo A, la actividad se llevó a cabo el martes 18 de febrero de 2025. En el grupo B, la sesión tuvo lugar el jueves 20 de febrero de 2025. Es preciso notar que, a pesar de la diferente idiosincrasia y rendimiento de los grupos A y B, la respuesta a la dinámica fue similarmente favorable.

Grupo A

Se trata de un grupo que, habitualmente, tiende a obtener mejores resultados académicos y a exhibir un mejor comportamiento en el aula.

Durante el periodo de intervención resultó relativamente sencillo mantener su atención, con interrupciones mínimas y un clima de escucha activa que permitía desarrollar las sesiones con normalidad; la mayoría del alumnado entregaba las tareas con puntualidad y mostraba una actitud participativa.

En la dinámica ABJ, el grupo mantuvo un alto grado de implicación y entusiasmo; sin embargo, el juego puso de manifiesto ciertas carencias en la regulación emocional de algunos estudiantes. Se observaron reacciones de frustración e irascibilidad (lanzar objetos al suelo, romper lápices, levantar la voz y culpar a otros compañeros, etc.) como respuesta a un fallo o penalización, y pequeñas tensiones en la toma de decisiones dentro del sistema de grupo-portavoz. Fue una excelente oportunidad pedagógica para reflexionar acerca del trabajo en equipo y para trabajar la gestión del fracaso y la tolerancia al error propio y ajeno.

Grupo B

El grupo B, más heterogéneo a nivel cultural, académico y conductual, presentó durante el periodo de prácticas mayores retos en el desarrollo habitual de las sesiones: las interrupciones eran frecuentes, la entrega de tareas resultaba irregular y se observaba cierto desinterés generalizado, especialmente en algunos alumnos con comportamientos disruptivos. Estas dificultades se reflejaron también en los resultados de las pruebas objetivas de evaluación.

No obstante, las carencias de aprendizaje eran en gran medida similares a las del grupo A, si bien su resolución solía ser menos efectiva en el trabajo ordinario de aula. Precisamente por ello, el desarrollo de la dinámica ABJ resultó particularmente revelador: el grupo se desarrolló de manera muy positiva durante la actividad, con un comportamiento ejemplar y un interés notablemente superior al habitual. Destacó el grado de compromiso del alumnado, hasta el punto de que varios estudiantes decidieron tomar apuntes de forma autónoma de todas las preguntas y respuestas generadas durante el juego para utilizarlas como material de estudio de cara al examen del día siguiente.

Este hecho prueba que, en ciertos casos, es en grupos tendencialmente conflictivos donde puede reportarse un mayor beneficio en el uso de dinámicas inmersivas: las conductas disruptivas tienden a producirse a partir de la

ausencia de motivación y ante una autopercepción negativa del alumno respecto a sus propias habilidades. De esta manera, el uso de la dinámica del juego favorece enormemente la inclusión y la implicación emocional de todo el alumnado, creando así un ambiente propicio para la adquisición duradera de conocimientos significativos.

Evaluación y resultados. Conclusiones

La evaluación de la actividad “*Anser, el verdadero héroe de Roma*” se llevó a cabo mediante la observación directa durante la sesión de juego, la comparación del rendimiento en la prueba escrita posterior a la unidad y la recogida informal de impresiones por parte del alumnado. Dado que la propuesta se diseñó como una actividad de repaso dentro de la secuencia didáctica, su finalidad principal no era la calificación sumativa, sino la valoración de su eficacia como herramienta de consolidación de contenidos y de mejora del clima de aula. En términos generales, los resultados observados permiten afirmar que la actividad cumplió de manera satisfactoria los objetivos propuestos. Se realizaron las siguientes observaciones:

En primer lugar, se constató una *mejora en la participación del alumnado*, tanto en el grupo A como en el grupo B. La dinámica de juego favoreció la implicación de estudiantes que, en situaciones de trabajo tradicional, suelen adoptar una actitud pasiva.

El juego cumplió su función *como instrumento de repaso y fijación de contenidos*. Aunque no puede establecerse una relación causal estricta, sí se aprecia una correlación positiva entre la participación en la actividad y el grado de dominio de los contenidos evaluados.

Se trabajaron competencias transversales relacionadas con la comunicación oral, la cooperación y la gestión emocional. En el grupo A, el desarrollo del juego evidenció la necesidad de reforzar estrategias de regulación emocional y tolerancia a la frustración. En el grupo B, la dinámica lúdica favoreció un clima de aula notablemente más positivo que el habitual, con una disminución de conductas disruptivas y un aumento significativo de la implicación.

En relación con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), la actividad demostró ser *flexible y accesible para la diversidad del aula*. El uso de diferentes niveles de dificultad en las preguntas contribuyó a ajustar el reto a las posibilidades del alumnado, y la estructura cooperativa facilitó la

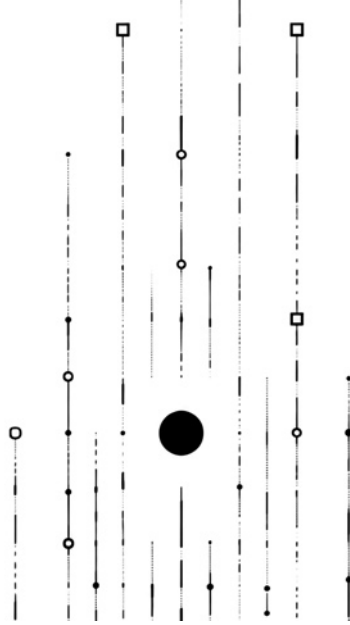
inclusión de estudiantes con distintos ritmos de aprendizaje, al permitir que se apoyaran mutuamente en la elaboración de las respuestas.

En conclusión, la presente actividad constituye una propuesta metodológica válida y eficaz para el repaso de contenidos en la materia de Cultura Clásica en 2º de la ESO. La combinación de *storytelling* y ABJ favorece la implicación emocional del alumnado, facilita la consolidación de conocimientos y promueve el desarrollo de competencias sociales y comunicativas. La experiencia sugiere que la integración de metodologías activas no solo es compatible con los objetivos curriculares de la asignatura, sino que puede contribuir de manera significativa a la creación de entornos de aprendizaje más inclusivos, motivadores y significativos. Por ello, se considera recomendable continuar explorando y perfeccionando este tipo de propuestas en futuras intervenciones didácticas, adaptándolas a las características concretas de cada grupo y a los objetivos específicos de cada unidad.

Bibliografía

- Alba Pastor, C. (2019). Diseño Universal para el Aprendizaje: Un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. *Participación educativa*, 6(9), 55-68.
- Aznar Díaz, I., Raso Sánchez, F., Hinojo Lucena, M. A., & Romero Díaz de la Guardia, J. J. (2017). Percepciones de los futuros docentes respecto al potencial de la ludificación y la inclusión de los videojuegos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Educación*, 53(1), 11-28.
- Hervás-Gómez, C., Pérez, G. M., Domínguez, J. L. B., & Artime, I. H. (2023). *Aprender jugando: Gamificación, simulación y colaboración en el aula del siglo XXI*. Dykinson. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=953192>
- Jiménez Jiménez, M. (2022). Latentes codices: Propuesta didáctica de gamificación digital para la historiografía latina en el aula. *Thamyris, nova series: Revista de Didáctica de Cultura Clásica, Griego y Latín*, (13), 355-374.
- Lewis, C. T., & Short, C. (1879). *A Latin dictionary* (1.ª ed.). Oxford University Press.
- Lillo Redonet, F., Suárez-Torga, L., & Rodríguez Rodríguez, A. (2021). Taller de juegos romanos de Gallaecia Viva: Investigando y recreando los juegos de la antigua Roma. *Thamyris, nova series. Revista de Didáctica de Cultura Clásica, Griego y Latín*, 12, 1-34. <https://doi.org/10.24310/thamyristhrdcc.v12i16375>
- Livio, T., Iso, J. J., & Moralejo, J. L. (1990). *Historia de Roma desde su fundación. Libros IV-VII* (J. A. V. Vidal, Trad.).

- López Fonseca, A. (2009). La aplicación de las nuevas tecnologías a la Filología Clásica: Didáctica". *Reduca (Filología). Series Classica*, 1(1), 1-21.
- Mokhtar, N. H., Halim, M. F. A., & Kamarulzaman, S. Z. S. (2011). The Effectiveness of Storytelling in Enhancing Communicative Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, Kongres Pengajaran dan Pembelajaran UKM, 2010, 18*, 163-169. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.05.024>
- Nguyen, M. T. T. (2017). The Digital and Story in Digital Storytelling. En M. Núñez-Janes, A. Thornburg, A. Booker, I. Penier, S. Pack, & A. Leverton (Eds.), *Deep Stories* (1.ª ed., pp. 72-89). De Gruyter. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvbkjvdr.9>
- Parente, D. (2016). Gamificación en la educación. *Gamificación en aulas universitarias, 2016, págs. 11-21*, 11-21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8671036>
- Pascual Sevillano, M. Á., & Fombona Cadavieco, J. (2021). La gamificación: Principios y evidencias científicas desde la neuroeducación. *Gamificación en el aula*, 23-38. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9849606>
- Teixes, F. (2014). *Gamificación: Fundamentos y aplicaciones*. Universidad Oberta de Cataluña. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=761740>
- Teso Calderón, L. (2023). Fugae Conclave: Una experiencia didáctica para Cultura Clásica. *Thamyris, nova series: Revista de Didáctica de Cultura Clásica, Griego y Latin*, (14), 115-128.
- Torres Toukoumidis, Á., & Romero Rodríguez, L. M. (2018). Aprender jugando. La gamificación en el aula. *Educación para los nuevos medios: claves para el desarrollo de la competencia mediática en el entorno digital*, 61-72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8226249>
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. O'Reilly Media.



Repensar la evaluación inicial competencial e inclusiva en Música

Rethinking competency-based and
inclusive initial assessment in music education

Xabier Amatria Barral
Facultad de Educación
xabier.amatria@usal.es

Resumen

El presente trabajo analiza la evaluación inicial en Educación Secundaria Obligatoria desde un enfoque competencial e inclusivo, en coherencia con el marco curricular derivado de la LOM-LOE. La transformación normativa sitúa el desarrollo de competencias en el centro del proceso educativo, lo que exige repensar la función diagnóstica tradicional y su alineación con el diseño curricular. El objetivo del estudio es fundamentar y ejemplificar la evaluación inicial concebida como situación de aprendizaje, integrando competencias específicas, saberes básicos y criterios de evaluación. Asimismo, se pretende evidenciar su potencial como herramienta para la detección de la diversidad y la planificación inclusiva.

La metodología adoptada combina análisis normativo y fundamentación teórica con el diseño y descripción de una propuesta didáctica aplicada en el primer curso en el que se imparte la materia de Música en la ESO. «Diseña tu retrato musical» se estructura desde el Aprendizaje Orientado a Proyectos y los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, incorporando evaluación mediante observación sistemática y rúbricas de desempeño.

Los resultados muestran que la evaluación inicial, cuando se diseña desde el desempeño y la coherencia curricular, permite identificar fortalezas, intereses y necesidades del alumnado, favoreciendo la planificación ajustada y la participación inclusiva.

Por tanto, la inclusión constituye un criterio de calidad curricular desde el inicio del curso, convirtiendo la evaluación inicial en un dispositivo pedagógico estratégico para articular el diseño curricular.

EDUCACIÓN SECUNDARIA, MÚSICA, CURRÍCULO, EVALUACIÓN INICIAL, INCLUSIÓN

Abstract

This study analyzes initial assessment in Compulsory Secondary Education from a competency-based and inclusive perspective, in alignment with the curricular framework established by the LOMLOE. The regulatory transformation places competency development at the core of the educational process, requiring a reconsideration of the traditional diagnostic function and its alignment with curricular design. The aim of the study is to provide a theoretical foundation and practical illustration of initial assessment conceived as a learning situation, integrating specific competencies, core knowledge, and assessment criteria. It also seeks to highlight its potential as a tool for identifying diversity and supporting inclusive planning.

The methodology combines normative analysis and theoretical grounding with the design and description of a teaching proposal implemented in the first year in which Music is taught in Compulsory Secondary Education. "Design Your Musical Portrait" is structured through Project-Based Learning and the principles of Universal Design for Learning, incorporating assessment through systematic observation and performance rubrics.

The findings show that when initial assessment is designed around performance and curricular coherence, it enables the identification of students' strengths, interests, and needs, fostering responsive planning and inclusive participation.

Therefore, inclusion emerges as a criterion of curricular quality from the outset of the school year, positioning initial assessment as a strategic pedagogical device for articulating curricular design.

SECONDARY EDUCATION, MUSIC, CURRICULUM, INITIAL ASSESSMENT, INCLUSION

Primeros días de septiembre. El aula aún conserva la sensación de comienzo: horarios provisionales, grupos recién configurados, expectativas en construcción. En ese contexto, la evaluación inicial suele aparecer como una práctica casi automática: una prueba breve, algunas preguntas diagnósticas, quizá un cuestionario sobre contenidos del curso anterior. Su finalidad parece clara: averiguar *de qué se acuerdan* los estudiantes antes de iniciar el nuevo recorrido.

Sin embargo, en un sistema educativo que declara situar el desarrollo competencial en el centro del currículo, esta práctica plantea una cuestión de fondo: ¿es coherente inaugurar un curso académico evaluando la memoria de contenidos aislados cuando el propio marco normativo exige valorar desempeños en contextos significativos?

La tensión no es menor. La educación obligatoria actual, configurada en torno al enfoque competencial, redefine el sentido mismo de evaluar. Evaluar no consiste únicamente en comprobar la adquisición de saberes, sino en analizar la capacidad del alumnado para movilizarlos de forma integrada ante situaciones diversas. Desde esta perspectiva, la evaluación inicial no debería limitarse a constatar lo retenido, sino a identificar cómo se actúa, cómo se participa, cómo se comunica y cómo se construye significado en interacción con otros.

En el ámbito de la educación musical, esta cuestión adquiere una relevancia singular. La música no se reduce a un conjunto de conceptos teóricos; es práctica, experiencia compartida, escucha activa, creación y expresión. Diseñar una evaluación inicial que no contemple estos desempeños implica renunciar a la riqueza pedagógica de la materia.

De este modo, se plantea un interrogante central que vertebra el presente capítulo: ¿cómo diseñar una evaluación inicial coherente con un currículo competencial sin convertirla en un trámite descontextualizado? ¿Es posible integrarla curricular y metodológicamente como la primera situación de aprendizaje del curso?

A partir de estas preguntas, se sostiene que la evaluación inicial puede y debe concebirse como un dispositivo pedagógico integrado en la programación anual. Cuando se diseña alineada con los elementos curriculares y orientada por los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), deja de ser una comprobación retrospectiva para convertirse en el punto de partida de un proceso inclusivo, ajustado y coherente.

El modo en que se inicia un curso académico no es un detalle organizativo: anticipa el modelo de enseñanza que se desplegará a lo largo del año. Replantear la evaluación inicial implica, por tanto, revisar la relación entre currículo, metodología e inclusión desde el primer momento.

Marco normativo y epistemológico del enfoque competencial

La transformación del currículo español hacia un enfoque competencial debe entenderse en el contexto socioeconómico del siglo XXI, caracterizado por la aceleración tecnológica, la interconexión global y una economía basada en la información. En este escenario, el aprendizaje permanente se convierte en condición necesaria para la participación social, profesional y ciudadana en entornos cambiantes.

La Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 22 de mayo de 2018 establece las competencias clave para el aprendizaje permanente como desempeños integrados imprescindibles para el desarrollo personal y la cohesión social. Este planteamiento es asumido por la LOMLOE y concretado en la Educación Secundaria Obligatoria mediante el *Real Decreto 217/2022*, que establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la etapa.

El *Perfil de salida* del alumnado al término de la enseñanza básica se configura como el eje estructural del sistema, al identificar las ocho *competencias clave* que deben haberse desarrollado al finalizar la educación obligatoria. Este perfil actúa como horizonte formativo común y proyecta un modelo de ciudadanía capaz de afrontar los retos del siglo XXI, incluidos los vinculados a la Agenda 2030.

La arquitectura curricular se articula mediante la relación integrada entre *competencias clave*, *competencias específicas*, *saberes básicos* y *criterios de evaluación*. Las competencias específicas concretan, en cada materia, los desempeños esperados; los saberes básicos proporcionan los recursos necesarios para su desarrollo; y los criterios de evaluación permiten valorar el nivel de logro alcanzado. Esta interdependencia configura una auténtica triangulación curricular en la que planificación, metodología y evaluación deben diseñarse de forma coherente.

En este marco, las *situaciones de aprendizaje* se convierten en el instrumento privilegiado para movilizar competencias en contextos significativos. A través de ellas, el currículo desplaza el foco desde la acumulación de contenidos hacia el análisis del desempeño en situaciones contextualizadas.

El diseño curricular deja así de centrarse exclusivamente en qué enseñar para situar en el núcleo del proceso la pregunta por qué actuaciones se desea que el alumnado sea capaz de realizar. Corresponde al docente configurar entornos de aprendizaje alineados con el Perfil de salida y las competencias específicas, garantizando coherencia entre intención formativa, metodología y evaluación.

De la prueba diagnóstica al dispositivo pedagógico

Si bien la normativa básica estatal regula la evaluación en términos de continuidad, carácter formativo e integración de los aprendizajes, no desarrolla de manera específica la evaluación inicial como categoría diferenciada. No obstante, la práctica educativa y las regulaciones autonómicas han consolidado la evaluación inicial como instrumento de detección temprana y planificación pedagógica, especialmente en relación con la atención a la diversidad.

El desafío, por tanto, no radica en justificar su existencia, sino en redefinir su sentido dentro del paradigma competencial. En un currículo que sitúa

el desempeño en el centro, evaluar no puede equivaler únicamente a comprobar la retención de contenidos.

Perrenoud (2004) define la competencia como la movilización de recursos en situaciones complejas, lo que desplaza la evaluación desde la comprobación del saber hacia la observación del desempeño.

En el contexto español, Zabala y Arnau (2007) plantea la reorganización del currículo en torno a actuaciones significativas, y Trujillo y Ariza (2006) insisten en que el cambio competencial se concreta en el diseño de situaciones auténticas que integren saberes. En coherencia, Castan et al. (2024) subraya la necesidad de alinear perfil de salida, competencias específicas y criterios de evaluación como condición de coherencia curricular.

Desde la evaluación formativa, Wiliam (2011) y Sanmartí (2020) conciben la evaluación como herramienta integrada para la toma de decisiones pedagógicas, perspectiva que convierte la evaluación inicial en un dispositivo estratégico de ajuste metodológico.

Por su parte, Echeita (2019) advierte que la inclusión exige revisar prácticas y barreras, no identificar déficits individuales, de modo que una evaluación centrada en el desempeño permite reconocer fortalezas y diversidad de formas de participación.

La evaluación inicial, desde un enfoque competencial e inclusivo, debe entenderse como el primer dispositivo pedagógico del curso. No se trata de una prueba previa a la enseñanza, sino de la primera experiencia de aprendizaje significativa: un espacio diseñado para observar cómo el alumnado actúa, interactúa y moviliza saberes contextualizados.

Este desplazamiento conceptual, de la medición del recuerdo al análisis del desempeño, supone asumir que la coherencia curricular comienza el primer día de clase y que la evaluación inicial puede convertirse en el punto de partida de una programación verdaderamente alineada con la equidad y el desarrollo competencial.

Situación de Aprendizaje

1. *Evaluación inicial: Diseña tu retrato musical*

La SdA1. *Evaluación inicial: Diseña tu retrato musical* se desarrolla en el primer curso de Educación Secundaria Obligatoria en el que se imparte Música durante las seis primeras sesiones del año académico. Su finalidad es conocer el punto

de partida real del alumnado en el ámbito musical desde una perspectiva competencial, observando su capacidad para analizar, explorar, interpretar y crear de manera contextualizada.

El inicio de curso constituye un momento pedagógicamente estratégico. Antes de abordar aprendizajes más estructurados, resulta imprescindible identificar cómo se relaciona el alumnado con la música, qué recursos expresivos moviliza de manera espontánea y cómo participa en dinámicas colectivas.

Desde el punto de vista curricular, permite activar de forma inicial las cuatro competencias específicas de la materia: el análisis básico de obras musicales, la exploración de posibilidades sonoras, la interpretación sencilla con voz, cuerpo o instrumentos escolares y la creación de propuestas musicales simples.

El producto final consiste en la elaboración, por equipos heterogéneos, de un retrato sonoro grupal. Cada equipo selecciona una obra o fragmento musical que los represente colectivamente y diseña una breve propuesta sonora propia que traduzca esa identidad en términos musicales. La pieza debe integrar elementos previamente analizados y justificar de forma sencilla las decisiones adoptadas. El resultado combina análisis, exploración, interpretación y creación, ofreciendo evidencias observables del nivel competencial inicial del alumnado.

Asimismo, la situación incorpora una dimensión interdisciplinar especialmente vinculada a la materia de Lengua Castellana y Literatura, a través de la interacción oral, la escucha activa, la cooperación conversacional y la asertividad. Asimismo, la propuesta integra de manera transversal la educación emocional, la convivencia y el respeto a la diversidad. La reflexión sobre la identidad sonora, la valoración de las aportaciones del grupo y la asunción de responsabilidades compartidas favorecen el desarrollo de habilidades inter e intrapersonales. La música se configura así como un lenguaje de expresión identitaria y como un medio para construir cohesión en un grupo recién conformado.

Finalmente, la contribución al desarrollo del Perfil de salida se articula a través de la movilización integrada de competencias comunicativas, sociales, artísticas y culturales. El alumnado se expresa oral y musicalmente, regula emociones en contextos de creación colectiva, participa activamente en interacciones cooperativas y utiliza recursos sonoros y corporales para elaborar un producto artístico significativo.

Conexión curricular

Competencia específica	Criterios de evaluación	Descriptorios operativos
1. Analizar obras de diferentes épocas y culturas, identificando sus principales rasgos estilísticos y estableciendo relaciones con su contexto, para valorar el patrimonio musical y dancístico como fuente de disfrute y enriquecimiento personal	1.1 Identificar los principales rasgos estilísticos de obras musicales y dancísticas de diferentes épocas y culturas, evidenciando una actitud de apertura, interés y respeto en la escucha o el visionado de las mismas	CCL1 CPSAA1 CPSAA3 CCEC3
2. Explorar las posibilidades expresivas de diferentes técnicas musicales y dancísticas, a través de actividades de improvisación, para incorporarlas al repertorio personal de recursos y desarrollar el criterio de selección de las técnicas más adecuadas a la intención expresiva	2.1 Participar, con iniciativa, confianza y creatividad, en la exploración de técnicas musicales y dancísticas básicas, por medio de improvisaciones pautadas, individuales o grupales, en las que se empleen la voz, el cuerpo, instrumentos musicales o herramientas tecnológicas	CCEC4
3. Interpretar piezas musicales y dancísticas, gestionando adecuadamente las emociones y empleando diversas estrategias y técnicas vocales, corporales o instrumentales, para ampliar las posibilidades de expresión personal	3.2 Emplear técnicas básicas de interpretación vocal, corporal o instrumental, aplicando estrategias de memorización y valorando los ensayos como espacios de escucha y aprendizaje	
4. Crear propuestas artístico-musicales, empleando la voz, el cuerpo, instrumentos musicales y herramientas tecnológicas, para potenciar la creatividad e identificar oportunidades de desarrollo personal, social, académico y profesional	4.1 Planificar y desarrollar, con creatividad, propuestas artístico-musicales, tanto individuales como colaborativas, empleando medios musicales y dancísticos, así como herramientas analógicas y digitales 4.2 Participar activamente en la planificación y en la ejecución de propuestas artístico-musicales colaborativas, valorando las aportaciones del resto de integrantes del grupo y descubriendo oportunidades de desarrollo personal, social, académico y profesional	

Saberes básicos

A. Escucha y percepción	B. Interpretación, improvisación y creación artística
<ul style="list-style-type: none"> - El silencio, el sonido, el ruido y la escucha activa. Sensibilidad ante la polución sonora y la creación de ambientes saludables de escucha - Obras musicales y dancísticas: análisis, descripción y valoración de sus características básicas. Géneros de la música y la danza - Voces e instrumentos: clasificación general de los instrumentos por familias y características. Agrupaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas básicas para la interpretación: técnicas vocales, instrumentales y corporales, técnicas de estudio y de control de emociones - Técnicas de improvisación guiada y libre - Proyectos musicales y audiovisuales: empleo de la voz, el cuerpo, los instrumentos musicales, los medios y las aplicaciones tecnológicas

Tabla 1. Concreción de elementos curriculares SdA1.
Evaluación inicial. Diseña tu retrato musical

1. Fundamentación metodológica: aprendizaje experiencial y coherencia estructural

La propuesta se articula desde un enfoque de aprendizaje experiencial adaptado al modelo de situaciones de aprendizaje difundido en los Recursos Educativos Abiertos (REA) de la administración educativa andaluza. Este enfoque organiza el proceso de enseñanza-aprendizaje en seis fases cíclicas y recurrentes:

1. Fase 1. Motivar: se presenta el sentido del aprendizaje, el porqué y el para qué, mediante situaciones cercanas y significativas para el alumnado (como la música que escucha, su entorno sonoro o referentes culturales actuales), generando interés y necesidad de aprender.
2. Fase 2. Activar: se activan los conocimientos, experiencias previas y estrategias del alumnado relacionados con los saberes y competencias que se van a trabajar, favoreciendo una conexión consciente entre lo que ya sabe, cómo actúa habitualmente y los nuevos aprendizajes.
3. Fase 3. Explorar: el alumnado experimenta, manipula y vivencia los aprendizajes desde una perspectiva práctica y abierta, integrando acción y reflexión inicial a través de la escucha activa, la exploración sonora, la improvisación y la práctica musical, sin exigir aún un resultado cerrado.
4. Fase 4. Estructurar: se analizan, organizan y sistematizan los aprendizajes surgidos en la fase de exploración, dotándolos de sentido y lenguaje musical. En esta fase se introducen modelos, criterios, conceptos y andamiajes que permiten al alumnado comprender qué hace, cómo lo hace y por qué, preparando de forma consciente la elaboración posterior del producto final o la resolución de problemas.
5. Fase 5. Aplicar y comprobar: el alumnado aplica lo aprendido en una situación global y significativa (interpretación, creación, presentación, grabación o puesta en común), elaborando el producto final y evidenciando el nivel competencial alcanzado mediante la transferencia de los aprendizajes.
6. Fase 6. Concluir: se reflexiona sobre el proceso seguido y el resultado obtenido, incorporando la autoevaluación, la coevaluación y el *feedback* docente como herramientas para la mejora, la toma de conciencia del aprendizaje y su proyección a nuevos contextos.

Esta secuencia garantiza progresividad, coherencia interna y respeto por los distintos ritmos de aprendizaje.

2. Tipología de actividades y organización interna

Siguiendo la clasificación propuesta por Antoni Zabala (2000), las actividades se organizan según su finalidad didáctica, utilizando una nomenclatura común que facilita la planificación, el seguimiento y la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Actividades de Introducción y Motivación (AIM). Coinciden con la fase *Motivar*. Su finalidad es despertar el interés del alumnado y dotar de sentido al aprendizaje.

Actividades de Conocimientos Previos (ACP). Se corresponden con la fase *Activar*. Permiten identificar qué sabe el alumnado, qué sabe hacer y qué actitudes presenta antes de iniciar el aprendizaje, mediante lluvias de ideas, debates guiados o dinámicas de reflexión.

Actividades de Desarrollo (AD). Constituyen el núcleo práctico del aprendizaje e incluyen actividades de escucha guiada, exploración sonora, práctica instrumental, improvisación, investigación o experimentación rítmica.

Actividades de Consolidación (AC). Permiten organizar, fijar y profundizar en los aprendizajes adquiridos, como la creación de patrones rítmicos, la elaboración de guiones o la estructuración de un producto musical.

Actividades de Evaluación (AEv). Asociadas a las fases *Aplicar* y *Concluir*. Incluyen la interpretación o presentación del producto final, así como la reflexión sobre el proceso mediante instrumentos de evaluación variados.

Actividades Expositivas (AEx). Realizadas por el docente en momentos puntuales para introducir contenidos, regular el aprendizaje o clarificar conceptos clave, siempre con un carácter breve y funcional.

A ellas se añaden actividades expositivas breves (AEx), de refuerzo (ARef), recuperación (ARec) y ampliación (AA), garantizando diferenciación pedagógica en coherencia con el DUA.

3. Organización del tiempo y del espacio

Clasificar y prever el tipo de sesión que se desarrollará dentro de la secuencia didáctica permite al docente ajustar las ayudas educativas, seleccionar estrategias coherentes con los objetivos perseguidos y adecuar la intervención al momento del proceso de aprendizaje. Esta anticipación favorece una práctica más consciente, flexible y alineada con el enfoque competencial. En este marco, se distinguen distintos tipos de sesión:

Sesiones Tipo A. Actividades variadas en torno a un centro de interés. Son sesiones de carácter exploratorio e introductorio, en las que se combinan audiciones, debates guiados, pequeñas prácticas musicales, análisis colectivos o actividades de reflexión.

Sesiones Tipo B. Sesión exclusiva o de profundización. Se trata de sesiones centradas en una única actividad de mayor entidad, que requiere continuidad, concentración y una organización temporal específica.

Sesiones Tipo C. Trabajo cooperativo estructurado. En estas sesiones el alumnado trabaja de forma cooperativa en pequeños grupos, mientras el docente adopta un rol de guía que ofrece ayudas educativas ajustadas para orientar la acción.

Sesiones Tipo D. Sesión de evaluación. Son sesiones orientadas a la evaluación metacognitiva, entendida como un proceso de reflexión compartida sobre el aprendizaje. En ellas se plantean preguntas como *¿qué ha pasado?*, *¿qué hemos aprendido?* o *¿qué podemos mejorar?*, favoreciendo la autorregulación.

Asimismo, todas las sesiones comparten una estructura interna común basada en tres momentos interrelacionados: planificación, desarrollo y evaluación. Esta secuencia facilita la explicitación de metas, la supervisión del proceso y la retroalimentación formativa, reforzando la autorregulación del alumnado.

La organización espacial, por su parte, se adapta a la naturaleza de cada actividad: escucha colectiva, creación grupal, práctica instrumental o reflexión compartida; favoreciendo la interacción, la participación y la observación sistemática del desempeño. De este modo, tiempo y espacio se convierten en recursos pedagógicos al servicio de una evaluación inicial coherente, inclusiva y competencial.

4. Metodologías inclusivas: agrupamientos flexibles y aprendizaje orientado a proyectos

El trabajo en pequeños grupos heterogéneos (GH) permite al docente adoptar un rol predominantemente observador, recogiendo información cualitativa sobre los distintos ritmos, capacidades, estilos de participación e intereses del alumnado. Esta disposición facilita una comprensión más ajustada del punto de partida del grupo-clase y contribuye a la detección temprana de fortalezas y posibles barreras para el aprendizaje.

Asimismo, la interacción entre iguales (GT) favorece dinámicas de inclusión e interdependencia positiva, en las que el progreso individual se vincula al éxito colectivo. Desde esta perspectiva, el agrupamiento no constituye únicamente una estrategia organizativa, sino un recurso pedagógico que promueve la corresponsabilidad, el apoyo mutuo y el desarrollo de competencias sociales y comunicativas.

Estos agrupamientos flexibles se integran de manera coherente en el Aprendizaje Orientado a Proyectos (AoP), que estructura la propuesta en torno a la creación del retrato musical. En este marco, el trabajo cooperativo no responde únicamente a una distribución organizativa, sino que constituye el núcleo metodológico que articula análisis, exploración, interpretación y creación sonora. El docente, como guía y acompañante, ajusta las ayudas educativas y observa los procesos de interacción y toma de decisiones.

Con el fin de garantizar la organización y la corresponsabilidad dentro de cada equipo, se asignan roles definidos que estructuran la interacción: coordinador, secretario, portavoz, responsable de materiales y moderador. Esta distribución ordena la tarea y permite al docente recoger información relevante sobre la iniciativa, la capacidad de escucha, la gestión del tiempo y la asunción de responsabilidades por parte del alumnado.

5. Secuencia competencial

La evaluación se articula mediante la concreción de indicadores de logro específicos, directamente vinculados a los criterios de evaluación y a las competencias específicas trabajadas. Estos indicadores permiten traducir los referentes curriculares en comportamientos observables, describiendo con claridad qué debe ser capaz de hacer el alumnado desde una perspectiva conceptual, procedimental y actitudinal.

Secuenciación competencial

Fase de la secuencia	Nº / Tipo	Descripción de actividades y tareas
Motivar	1 A	15' AIM: Escucha guiada de distintos fragmentos musicales, tanto del repertorio clásico como de referentes cercanos al alumnado, con especial atención a la caracterización de sus leitmotivs. En este primer momento se presenta también el reto final: la creación de un retrato sonoro grupal que represente su identidad colectiva al inicio del curso
Activar		10' ACP: Lluvia de ideas orientada a responder a la pregunta: ¿Cómo podemos describir la música? Esta actividad permite activar conocimientos previos y construir colectivamente un vocabulario técnico-musical básico que servirá como herramienta común a lo largo de la unidad
Explorar		25' AD: Descripción guiada de los fragmentos escuchados (AIM) utilizando el léxico consensuado (ACP), favoreciendo la conexión entre percepción auditiva y expresión verbal
	2 A	5' AEx: Planificación y motivación del aprendizaje 30' AD – GH: Estaciones de aprendizaje. El alumnado participa en estaciones de aprendizaje organizadas en grupos heterogéneos. En cada estación se experimenta con técnicas vocales, corporales e instrumentales sencillas, explorando diferentes posibilidades expresivas. El objetivo no es alcanzar un resultado cerrado, sino ampliar el repertorio personal de recursos sonoros y observar cómo cada estudiante se aproxima a la práctica musical 20' AC – GH: Laboratorio sonoro. Los grupos manipulan conscientemente parámetros como intensidad, ritmo, textura o dinámica, experimentando con contrastes súbitos y graduales. Esta fase permite recoger evidencias sobre creatividad, iniciativa, escucha activa y capacidad de cooperación.
Estructurar	3 A	5' AEx: Planificación y motivación del aprendizaje 15' AD: El alumnado realiza una reflexión individual mediante la elaboración de una ficha descriptiva en la que identifica los sonidos, recursos o formas de expresión que mejor representan su identidad personal. Esta actividad conecta vivencia y conceptualización, favoreciendo la toma de conciencia del propio proceso 30' AD – GH: Esbozo del producto final. en pequeños grupos heterogéneos, se inicia el esbozo del retrato sonoro colectivo. A partir de la experiencia acumulada, los equipos toman decisiones sobre los elementos que integrarán la propuesta final, justificando sus elecciones mediante el vocabulario técnico trabajado
	4 C	5' AEx: Planificación y motivación del aprendizaje 45' AC – GH: Construcción colectiva del retrato sonoro. Los grupos desarrollan la construcción colectiva del retrato sonoro, organizando la estructura, distribuyendo roles y argumentando la intencionalidad expresiva de cada elemento. El docente acompaña el proceso ofreciendo ayudas ajustadas y observando dinámicas de participación
Aplicar y Comprobar	5 B	5' AEx: Planificación y motivación del aprendizaje 30' AC – GH: Ensayo del producto final. Los grupos ensayan su producción, ajustando aspectos interpretativos y expresivos. El docente recorre el aula recogiendo información sobre la gestión del ensayo, la implicación individual y la coherencia entre intención y resultado sonoro 15' AC – GT: Retroalimentación entre pares. Los grupos comparten avances y reciben sugerencias sobre claridad expresiva, cohesión y proyección sonora. Esta dinámica favorece la mirada crítica y el aprendizaje colaborativo
	6 D	5' AEx: Planificación y motivación del aprendizaje 35' AEv – GH: Presentación del producto final. presentación pública de los retratos sonoros y la justificación oral de las decisiones adoptadas. Esta puesta en común permite evidenciar el nivel competencial alcanzado tanto en la dimensión musical como en la comunicativa
Concluir		10' AEv: Coloquio final metacognitivo. Se realiza un coloquio metacognitivo orientado a reflexionar sobre el proceso: qué se ha aprendido, qué ha resultado más sencillo o complejo y cómo podrían seguir desarrollando su identidad sonora. Este cierre consolida la conciencia del aprendizaje y proporciona información clave para orientar la programación posterior

Tabla 2. Descripción competencial de actividades y tareas

Dado el carácter práctico y experiencial de la propuesta, se prioriza la evaluación mediante procedimientos de observación sistemática, tanto durante las fases de exploración y construcción como en los ensayos y presentaciones finales. El docente adopta un rol activo de observador, recogiendo evidencias sobre participación, iniciativa, uso del vocabulario técnico, coherencia expresiva, calidad interpretativa y actitudes cooperativas.

Estas evidencias se sistematizan a través de rúbricas analíticas, diseñadas preferentemente con cinco niveles de desempeño: Insuficiente, Suficiente, Bien, Notable y Sobresaliente; que describen de forma explícita y graduada el grado de consecución de cada indicador. Cada nivel incorpora descriptores concretos que permiten objetivar la valoración, evitando juicios genéricos y favoreciendo la transparencia del proceso evaluativo.

Criterio de evaluación	
2.1 Participar, con iniciativa, confianza y creatividad, en la exploración de técnicas musicales y dancísticas básicas, por medio de improvisaciones pautadas, individuales o grupales, en las que se empleen la voz, el cuerpo, instrumentos musicales o herramientas tecnológicas	
Indicador de logro	
2.1.2. Explora diferentes posibilidades sonoras utilizando voz, cuerpo e instrumentos siguiendo instrucciones o consignas del docente	
Insuficiente (IN) del 1 al 4,99	Participa poco o de forma pasiva; ejecuta solo algunos sonidos básicos o los realiza fuera de consigna. Le cuesta coordinarse con el grupo y mantener un pulso estable
Suficiente (SU) del 5 al 5,99	Explora algunos recursos vocales, corporales o instrumentales siguiendo las consignas básicas. Mantiene el pulso con ayuda y participa de manera funcional, aunque limitada
Bien (BI) del 6 al 6,99	Utiliza varios recursos (voz, cuerpo e instrumentos) con corrección y seguridad. Mantiene pulso y coordinación, muestra iniciativa para variar sonidos dentro de la consigna
Notable (NT) del 7 al 8,99	Exploración variada y creativa. Combina recursos de forma coherente, se coordina con precisión y adapta su intervención con intención expresiva clara
Sobresaliente (SB) del 9 al 10	Exploración muy rica, creativa y precisa. Mantiene pulso y coordinación constante; introduce variaciones expresivas (timbre, ritmo, intensidad) con claridad y propósito artístico

Tabla 3. Ejemplo de rúbrica de evaluación y calificación

La utilización de rúbricas no solo garantiza una evaluación objetiva y fundamentada en criterios explícitos, sino que también facilita la retroalimentación formativa, al ofrecer al alumnado referencias claras sobre qué se espera de su desempeño y cómo puede mejorar. Asimismo, la correspondencia entre niveles de logro e indicadores permite traducir la información recogida en una valoración calificativa coherente con la normativa vigente, sin renunciar a la dimensión orientadora y pedagógica de la evaluación.

Atención a la diversidad y aplicación del DUA

La atención a la diversidad es un principio estructural de la etapa orientado a garantizar oportunidades reales de aprendizaje en contextos ordinarios inclusivos. Las medidas educativas deben regirse por los principios del DUA, asegurando múltiples formas de implicación, representación y acción y expresión. En la *SdA1. Evaluación inicial: Diseña tu retrato musical*, el DUA no se incorpora como adaptación posterior, sino como criterio de diseño desde el inicio.

La propuesta incorpora *múltiples formas de implicación* al partir de los intereses y referentes musicales del alumnado, permitiendo elegir fragmentos significativos y decidir colectivamente cómo representarse. La organización cooperativa, la asignación de roles y los momentos metacognitivos favorecen la motivación, la autorregulación y el sentido de pertenencia.

Asimismo, se ofrecen *múltiples formas de representación* mediante audiciones guiadas, apoyos visuales, pictogramas, modelado corporal y construcción compartida de vocabulario técnico, facilitando el acceso progresivo al lenguaje musical.

Finalmente, la diversificación de formatos de acción y expresión (voz, cuerpo, instrumentos escolares o recursos digitales) permite demostrar el desempeño competencial a través de *múltiples formas de acción*, evitando que una dificultad puntual limite la participación o la evaluación.

La evaluación inicial hace visible una pluralidad de perfiles: diferencias en conocimientos musicales previos, diversidad de aptitudes rítmicas, melódicas o creativas, intereses musicales heterogéneos, realidades socioculturales diversas y posible presencia de alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo. Estas diferencias no se conciben como obstáculos, sino como recursos pedagógicos que enriquecen la construcción colectiva del retrato sonoro y orientan la planificación posterior.

En coherencia con este enfoque, se priorizan medidas ordinarias de atención a la diversidad que, más allá de concebirse como un medio de actuación ante el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, facilitan el aprendizaje de todo el alumnado (Merino, 2022).

Implicaciones para la formación docente

Diseñar una propuesta de estas características implica comprender la arquitectura normativa que articula el sistema educativo: el Perfil de salida como horizonte formativo, las competencias específicas como concreción disciplinar, los criterios de evaluación como referentes de desempeño y los saberes básicos como recursos al servicio de la acción. Por tanto, exige al docente interpretar el currículo de manera sistémica, evitando la fragmentación entre planificación, desarrollo y evaluación.

Para el profesorado en formación, y para quienes revisan su práctica profesional, este enfoque plantea un reto formativo relevante: no basta con conocer la normativa, sino que es preciso saber traducirla en decisiones didácticas coherentes.

Desde esta perspectiva, la calidad de una programación docente reside en la coherencia interna entre intención formativa, diseño metodológico y valoración de lo aprendido. Cuando estos elementos se articulan de manera integrada, el currículo deja de ser una declaración teórica para convertirse en práctica educativa real.

Conclusiones

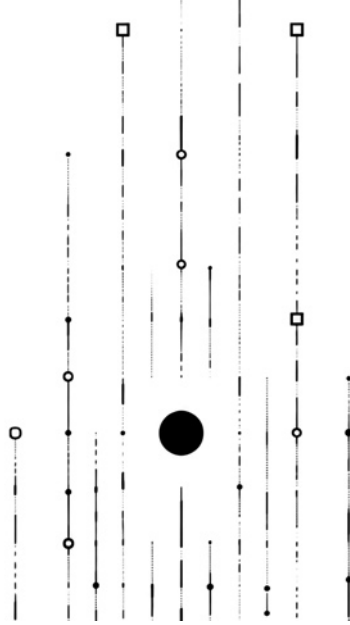
Concebir la evaluación inicial como situación de aprendizaje implica asumir que el primer contacto del alumnado con la materia ya forma parte del proceso competencial. No se trata de un momento previo al aprendizaje, sino de la primera experiencia significativa en la que se movilizan saberes, actitudes y capacidades.

La diversidad es una condición inherente al aula que debe ser considerada en el propio diseño curricular. Cuando se diseña desde los principios del DUA, la evaluación inicial deja de centrarse en las carencias para poner el foco en las oportunidades.

El planteamiento descrito con anterioridad supone comenzar enseñando del mismo modo que se desea seguir enseñando: con coherencia, con rigor y con una mirada inclusiva que entiende la diversidad como punto de partida y no como problema a resolver.

Bibliografía

- Castan, J. L., Luengo, F., Barea, C., y Moya, J. (2024). *Guía para el desarrollo del nuevo currículo en los centros*. Proyecto Atlántida.
- Echeita, G. (2019). *Educación inclusiva. El sueño de una noche de verano*. Octaedro.
- Merino, M. (2022). *Orientaciones para profesores de adolescentes con autismo: Las adaptaciones de acceso mejoran la práctica docente con todos los alumnos*. Autismo Burgos.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Graó.
- Sanmartí, N. (2020). *Evaluar y aprender: Un único proceso*. Octaedro.
- Trujillo, F., y Ariza, M. A. (2006). *Experiencias educativas en aprendizaje cooperativo*. Grupo Editorial Universitario.
- William, D. (2011). *Embedded formative assessment*. Solution Tree Press.
- Zabala, A. (2000). *La práctica educativa: cómo enseñar*. Graó.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007). *11 Ideas Clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Graó.



La Inteligencia Artificial como herramienta inclusiva

Artificial Intelligence as an inclusive tool

Ana Sánchez-Benito

Facultad de Educación
ana_sanchezb@usal.es

Angélica González-Arrieta

Facultad de Ciencias
angelica@usal.es

Resumen

La Inteligencia Artificial puede tener un gran potencial para la educación especial, ofreciendo herramientas que permitan personalizar el aprendizaje, mejorar la comunicación y aumentar la autonomía, y así mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes con necesidades educativas especiales. Hay numerosas herramientas y aplicaciones que funcionan con Inteligencia Artificial y es fundamental que los docentes las conozcan y analicen para saber cuáles de ellas son las más adecuadas en función de las necesidades individuales de cada alumno y poder garantizar una educación efectiva y significativa para todo el alumnado. Además, estrategias pedagógicas, como el modelo DUA (Diseño Universal para el Aprendizaje), la codocencia y el modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido), entre otras, complementadas con el uso de la Inteligencia Artificial potencian la innovación educativa y facilitan la toma de decisiones pedagógicas. Todas ellas enriquecen tanto la práctica docente como los procesos de aprendizaje que permiten diseñar experiencias de aprendizaje más inclusivas y adaptadas a las necesidades reales del alumnado. Aparte de los beneficios y oportunidades que ofrece la Inteligencia Artificial, también presenta riesgos fundamentales, muchos de ellos de tipo ético, como los sesgos algorítmicos, la protección de datos y la privacidad, entre otros. Por ello, es fundamental la formación continua y completa de los docentes en Inteligencia Artificial para garantizar una educación de mayor calidad, más equitativa e inclusiva.

INCLUSIÓN, EDUCACIÓN, INTELIGENCIA ARTIFICIAL, ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES, DOCENTE

Abstract

Artificial Intelligence has great potential for special education, offering tools that allow personalized learning, improved communication, and increased autonomy, thereby enhancing the academic performance and motivation of students with special educational needs. There are numerous Artificial Intelligence powered tools and applications that teachers must understand and analyze to determine which are most suitable for the individual needs of each student and ensure an effective and meaningful education for all students. Additionally, pedagogical strategies, such as DUA model (Universal Design for Learning), co-teaching, and the TPACK model (Technological, Pedagogical, and Content Knowledge), among others, complemented by the use of Artificial Intelligence enhance educational innovation and facilitate pedagogical decision-making. All of them enrich both teaching practice and learning processes, allowing for the design of more inclusive learning experiences and adapted to the real needs of students. Apart from the benefits and opportunities Artificial Intelligence provides, it also has significant risks, many of them ethical, such as algorithmic biases, data protection, and privacy concerns. Therefore, continuous and complete teacher training in Artificial Intelligence is essential to ensure a higher quality, more equitable and inclusive education.

INCLUSION, EDUCATION, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, STUDENTS WITH SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS, TEACHER

Una de las tecnologías que avanza a más velocidad y más está impactando en la educación, es la Inteligencia Artificial (IA). Pero antes de profundizar en el impacto de la IA en la educación especial, es fundamental definir qué entendemos por IA e inclusión.

Con relación a la IA se incluyen las siguientes definiciones:

- En la convención de Dartmouth (1956) se usa por primera vez el término inteligencia artificial como «la ciencia e ingeniería para crear máquinas inteligentes, en especial, programas informáticos inteligentes» (McCarthy, et al. 1955, como se citó en Hernando, et al., 2022).
- La Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST) de la UNESCO (2019), describe la IA como algo que implica máquinas capaces de imitar ciertas funcionalidades de la inteligencia humana, incluyendo características como la percepción, el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas, la interacción lingüística e incluso la producción de trabajos creativos (UNESCO WEB (2019), como se citó en Hernando, et al., 2022).
- Otra definición que mencionan Vázquez y Municio (2024): “la IA es aquel conjunto de tecnologías que son capaces de realizar acciones que clásicamente se consideraban exclusivamente humanas”.

Y, ¿qué se entiende por inclusión?

“Diseñar para la inclusión, comienza con el reconocimiento de la exclusión” (Holmes, 2021, como se citó en Vázquez A. y Municio A., 2024).

Con ayuda de la Figura 1 se puede entender a lo que se refieren las palabras “inclusión” y “exclusión”.

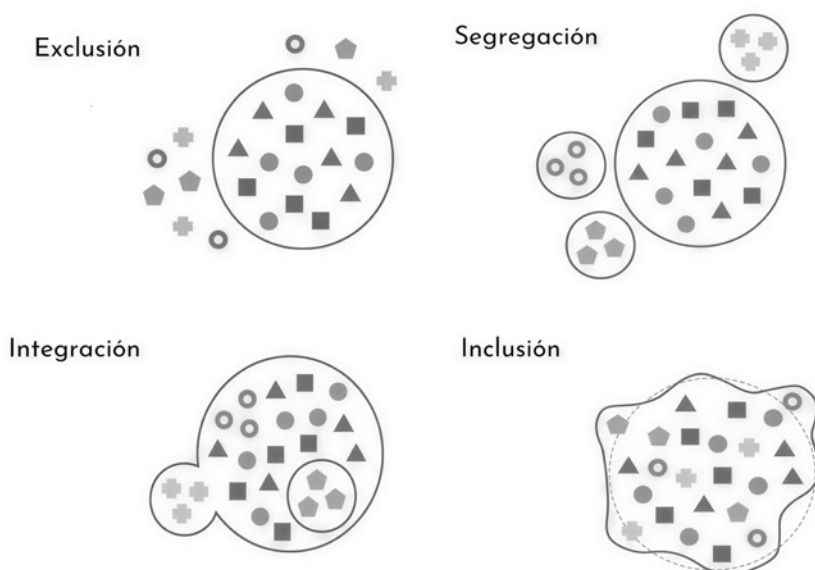


Figura 1. ¿De qué hablamos cuando hablamos de inclusión?

Adaptado de *Tecnología y Educación. Dónde estamos y hacia dónde vamos. Datos e IA: oportunidades y desafíos* (p. 15), por A. Vázquez y A. Municio, 2024, Escuela 21

Contexto y justificación

Teniendo en cuenta que la educación inclusiva es fundamental para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a oportunidades equitativas de aprendizaje, a menudo los alumnos con necesidades educativas especiales (ACNEE) se enfrentan con barreras que dificultan su desarrollo académico y personal.

Por ello, la IA puede ser una herramienta poderosa para facilitar el aprendizaje, mejorar la comunicación y fomentar la autonomía de estos estudiantes. A pesar de los avances tecnológicos, muchas personas (incluidos docentes, familias y los propios estudiantes) puede que no conozcan las herramientas que están disponibles en la actualidad y pueden suponer una diferencia significativa en su educación.

Objetivo del trabajo

Este trabajo tiene como objetivo visibilizar la IA como un recurso para mejorar la accesibilidad y personalización del aprendizaje para estudiantes con necesidades educativas especiales, así como investigar acerca de las herramientas y aplicaciones basadas en IA que ya están siendo utilizadas en el ámbito educativo y que podrían beneficiar a otros estudiantes con necesidades educativas especiales.

Para ello, se plantea un caso práctico con un alumno de 3º ESO con una discapacidad visual y se analizan las herramientas con IA que podría utilizar en la actualidad para facilitar su autonomía e inclusión en el aula, así como su aprendizaje.

Por otro lado, se persigue sensibilizar a instituciones, docentes y familias sobre la potencialidad de la IA para facilitar la enseñanza y mejorar la calidad de vida de los estudiantes. Con ello se pretende fomentar y promover el acceso a tecnologías adaptativas para que los docentes las conozcan y puedan utilizar aquellas herramientas que más favorezcan el aprendizaje y desarrollo personal de sus alumnos.

Por tanto, las metas que se persiguen con este trabajo, fundamentalmente, son:

- a. Identificar el nivel de conocimiento y uso de herramientas basadas en IA en la educación especial.
- b. Detectar barreras y desafíos que enfrentan los centros e instituciones en la implementación de estas tecnologías.
- c. Proponer estrategias y recomendaciones para facilitar el uso de la IA en entornos educativos.

Caso práctico de herramientas IA utilizadas para un estudiante con discapacidad visual

Teniendo en cuenta el derecho de acceso a la educación de las personas con discapacidad y la necesidad de ajustar la educación a las necesidades específicas de cada alumno implementando las medidas individualizadas que se consideren necesarias, a continuación, se indica, entre otras, la legislación aplicable a tener en cuenta para este caso práctico:

- Ley 2/2013, de 15 de mayo, de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.
- ORDEN EDU/1054/2012, de 5 de diciembre, por la que se regula la organización y funcionamiento de los departamentos de orientación de los centros docentes de la Comunidad de Castilla y León.
- Orden EDU/1152/2010, de 3 de agosto, por la que se regula la respuesta educativa al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo escolarizado en el segundo ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Enseñanzas de Educación Especial, en los centros docentes de la Comunidad de Castilla y León.
- ACUERDO 29/2017, de 15 de junio, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el II Plan de Atención a la Diversidad en la Educación de Castilla y León 2017-2022.

Respecto a la *contextualización* de este caso práctico, se plantea un estudiante en 3º ESO de la asignatura de tecnología de un centro de secundaria de Salamanca que tiene una discapacidad visual y entre sus intereses personales se encuentra, principalmente, la música.

Dentro de la *tipología de discapacidad*, la categoría que muestra el estudiante es deficiencia visual. Tiene resto visual, es decir, una capacidad de visión limitada, pero puede distinguir formas, luces y ciertos objetos con recursos de apoyo (INSTRUCCIÓN de 2017 de la Dirección General de Innovación y Equidad [Comunidad de Castilla y León]. Anexo I. 24 de agosto de 2017).

Se plantea crear diferentes *situaciones de aprendizaje* que incluyan el contenido del currículo de tecnología según normativa. Para ello, se tendrán en cuenta los *objetivos de etapa* de acuerdo a la legislación aplicable, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de

la ESO y el Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la ESO en la Comunidad de Castilla y León.

Además, se establecerán unos *objetivos* y unas *competencias clave* (ej.: Competencia Matemática y competencia en Ciencia, Tecnología e Ingeniería, Competencia Digital, Competencia en Comunicación Lingüística, entre otras) que tendrán asociadas unos *descriptores operativos*. Teniendo en cuenta la legislación autonómica de Castilla y León se establecerán las *competencias específicas* para la asignatura de Tecnología asociándoles los descriptores operativos correspondientes.

En base a esa legislación se establecerán los *contenidos de tecnología*, así como los *contenidos transversales* a trabajar incluyendo los contenidos conceptuales (conocimientos), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser).

Teniendo en cuenta la *planificación* se revisará la temporalización de cada situación de aprendizaje, y se ajustará, en caso necesario.

Respecto a la *metodología* a utilizar será *activa, participativa y colaborativa* incluyendo actividades que requieran trabajo individual y trabajo en pequeños grupos de 3 personas como máximo para favorecer esa colaboración entre iguales, tanto en el aula ordinaria como en el aula taller. Además, en las situaciones de aprendizaje incluiremos una fase de motivación (¿qué sabemos?), una fase de desarrollo (¿qué queremos saber?) y una fase de cierre (¿qué hemos aprendido?) apoyándonos en los 3 *principios DUA* (Diseño Universal para el Aprendizaje):

1. Múltiples formas de representación (Redes de conocimiento):

- Lectores de pantalla como Jaws que convierten el contenido de la pantalla en sonido (o en una pantalla Braille actualizable) o ZoomText para facilitar la lectura de textos digitales aumentando el tamaño del contenido de la pantalla. O aplicaciones móviles (Apps) como Talkback (Android) o VoiceOver (Apple).
- Materiales en formato más accesible (Braille, audiolibros, documentos con grandes contrastes, vídeos explicativos con audio, explicaciones complementarias con imágenes, gráficos, esquemas...).
- Otras herramientas IA de reconocimiento de imágenes como Seeing AI o Be My Eyes para interpretar textos y objetos.

2. Múltiples formas de acción y expresión (Redes estratégicas):

Para que el estudiante tenga opciones para expresar lo que ha aprendido, se le puede apoyar con:

- Asistentes de voz como Google Assistant o VoiceOver para redactar respuestas, facilitar el envío de mensajes, realizar llamadas, lectura de audiolibros...
 - Evaluaciones adaptadas (orales), presentaciones con audio...
3. Múltiples formas de implicación (Motivación y participación):
- Para fomentar la inclusión y la motivación del estudiante en el aula, se le puede apoyar con:
- Codocencia: colaboración del profesor de tecnología con profesionales especializados en discapacidad visual (por ejemplo, técnicos en rehabilitación, personal de la ONCE...).
 - Trabajo en equipo con sus compañeros (colaboración entre iguales).
 - Aplicaciones para personas con discapacidad en dispositivos móviles (Talkback (Android) o VoiceOver (Apple), Seeing AI, entre otras).
 - Otro tipo de herramientas IA a recomendar al estudiante en función de sus intereses y aficiones. Por ejemplo, para crear música (AudioCraft, Music Lab, AIVA, Suno AI, Soundraw...), crear cuentos (ElevenLabs AI, ChatGPT...), entre otras.
 - Uso de gamificación con herramientas que motiven al estudiante a la vez que refuerza su aprendizaje.

Además, el docente colaborará con el *equipo de orientación* para realizar las adaptaciones curriculares que se consideren necesarias de acuerdo a la normativa de Castilla y León sobre atención a la diversidad. Y, según necesidad, se dará *formación complementaria* al docente en el uso de metodologías adecuadas que faciliten la inclusión del estudiante en el aula.

El proceso de *evaluación* será *formativo*, es decir, continuo y personalizado durante todo el proceso de aprendizaje con retroalimentación continua para el estudiante como mejora de su aprendizaje.

Para aplicar la mejora continua, el docente llevará un *diario del profesor* para reflexionar sobre su propia acción educativa y plantear todo aquello que considere necesario para la mejora de sus estudiantes, principalmente, alumnos con NEE, así como para la mejora de la programación de aula. Así mismo, tendrá en cuenta los resultados del *cuestionario de evaluación* de su práctica docente que completen sus estudiantes como base de esa mejora continua.

Respecto a los *recursos adicionales* a emplear para facilitar el aprendizaje del estudiante, aparte de los diferentes recursos que se han mencionado antes (Jaws y ZoomText...) u otros, el docente también se puede apoyar en los

recursos digitales de la Rueda DUA (muy útil para atender a la diversidad del aula). Recoge 79 aplicaciones, páginas webs y herramientas online organizadas en los 3 principios DUA (Representación/aprendizaje, acción/expresión e implicación/ compromiso) (Márquez A., s. f.).

Otro recurso a utilizar por el docente podría ser una *Pantalla Digital Interactiva* (PDI) para que pueda explicar las clases con un formato de letra grande. El estudiante, además, se puede ayudar de otro recurso, en caso necesario, una tele lupa, que le permita visualizar el contenido de la PDI en su pantalla de ordenador (ya sea texto, imágenes, vídeos...). Además, un teclado especial con letras de gran tamaño y contraste también facilitaría el manejo del ordenador al estudiante.

Como hemos podido comprobar en este caso concreto, se han planteado algunas herramientas con IA como Jaws, ZoomText, Google Assitant, Talkback / VoiceOver, Seeing AI / Be my eyes... que pueden ser útiles para este tipo de alumnado, pero existen muchas más. Lo más importante es seleccionar aquellas aplicaciones que se consideren más adecuadas y comprobar su eficacia para ese estudiante en concreto y, en caso de que no resulten efectivas, sustituirlas por otras. De igual manera, habría que implementar diferentes herramientas IA que existen en la actualidad dependiendo de las características individuales de cada estudiante (ej.: DictaPicto para alumnos con TEA...) y plantear nuevas herramientas, a medida que vayan mejorando o surjan otras nuevas.

Conclusiones

En conclusión, la educación es un derecho y se debe garantizar el acceso equitativo al aprendizaje a todos los estudiantes. Aunque la IA educativa presenta importantes riesgos y desafíos para docentes e instituciones educativas, también ofrece grandes beneficios y oportunidades que favorecen una educación inclusiva.

La neurociencia aplicada a la educación permite comprender mejor las particularidades del desarrollo cognitivo de los estudiantes y adaptar las metodologías que favorezcan el aprendizaje de todos los estudiantes.

Estrategias pedagógicas, como el DUA (Diseño Universal para el Aprendizaje), la codocencia y el modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido) complementadas con el uso de IA favorecen ese entorno

educativo más personalizado y ajustado a las características individuales de los estudiantes para garantizar un aprendizaje más significativo por parte de todos los estudiantes.

En general la IA ofrece una gran variedad de recursos y herramientas que mejoran la personalización del aprendizaje, la accesibilidad y la comunicación para estudiantes con NEE. Ejemplos concretos de aplicaciones IA como asistentes virtuales y sistemas de aprendizaje adaptativo, entre otros, han demostrado ser eficaces para mejorar la autonomía de esos estudiantes.

A pesar de todos esos beneficios de la IA todavía existen algunos riesgos y desafíos éticos que deben afrontarse, principalmente la privacidad de los datos y la necesidad de garantizar que la IA no reproduzca sesgos que afecten a esos estudiantes con NEE. Hay que tener en cuenta que además en el entorno educativo se trabaja con menores, por lo que hay que asegurar que las herramientas utilizadas cumplan los requisitos necesarios de transparencia y privacidad.

La IA seguirá evolucionando y ofrecerá soluciones cada vez más innovadoras, así como modelos predictivos que permitan anticipar las necesidades de los estudiantes y adaptar en tiempo real las metodologías más adecuadas, según esas necesidades. Además, la investigación y los estudios de caso seguirán siendo esenciales para evaluar el impacto de la IA en la educación especial y mejorar su implementación en los centros educativos.

Para que la IA sea una herramienta verdaderamente inclusiva y garantizar una educación de calidad en todas las etapas educativas utilizándola siempre de forma ética y responsable es fundamental la formación continua de los docentes tanto en el ámbito pedagógico como en el tecnológico que incluya compartir experiencias educativas exitosas con otros docentes y la colaboración con instituciones académicas.

El profesorado necesita conocer qué es la tecnología aplicada en la IA y qué tecnología está a su alcance, así como sus riesgos y oportunidades para poder integrarla e implementarla con éxito en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Incluso la aplicación de la IA en el proceso de evaluación del alumnado es un recurso valioso para la enseñanza ya que facilitará el conocimiento real del alumnado y su acompañamiento en el desarrollo de sus competencias y podrá potenciar las capacidades individuales y talentos naturales de cada estudiante.

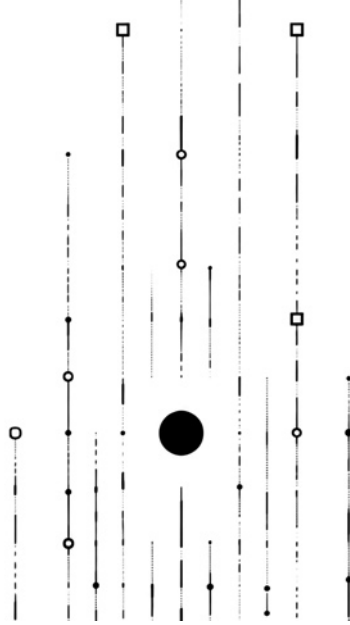
Resumiendo, indicar que, aunque actualmente ya se están utilizando algunas aplicaciones IA en alumnos con NEE todavía queda camino que recorrer y habrá que tener precaución en su aplicación ya que el sector educativo es un

ámbito de aplicación muy sensible, pero está claro que una IA aplicada de forma responsable es clave por su potencialidad para lograr una educación más inclusiva, equitativa y de calidad.

Bibliografía

- Acuerdo 29/2017, de 15 de junio, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el II Plan de Atención a la Diversidad en la Educación de Castilla y León 2017-2022. Boletín Oficial de Castilla y León. 19 de junio de 2010. <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/acuerdo-29-2017-15-junio-junta-castilla-leon-aprueba-ii-pla>
- Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León. 30 de septiembre de 2022. <https://bocyl.jcyl.es/boletines/2022/09/30/pdf/BOCYL-D-30092022-3.pdf>
- Instrucción de 24 de agosto de 2017 de la Dirección General de Innovación y Equidad Educativa por la que se modifica la Instrucción de 9 julio de 2015 de la Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado, por la que se establece el procedimiento de recogida y tratamiento de los datos relativos al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo escolarizado en centros docentes de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León. Anexo I. 24 de agosto de 2017. http://creecyl.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/Instruccion_24.08.2017.pdf
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado. 106, de 4 mayo de 2006. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2/con>
- Ley 2/2013, de 15 de mayo, de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad BOCL 24 mayo 2013. Boletín Oficial de Castilla y León. 135, de 6 junio de 2013. <https://www.boe.es/eli/es-cl/l/2013/05/15/2>
- Orden EDU/1152/2010, de 3 de agosto, por la que se regula la respuesta educativa al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo escolarizado en el segundo ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Enseñanzas de Educación Especial, en los centros docentes de la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León. 13 de agosto de 2010. <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/orden-edu-1152-2010-3-agosto-regula-respuesta-educativa-alu>
- Orden EDU/1054/2012, de 5 de diciembre, por la que se regula la organización y funcionamiento de los departamentos de orientación de los centros docentes de la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León. 17 de diciembre

- de 2012. <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/orden-edu-1054-2012-5-diciembre-regula-organizacion-funcion>
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado. 76, de 30 de marzo de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>
- Hernando Calvo, A., Municio Zuñiga, A., Vázquez Gutiérrez, A., Gardó Huerta, H. y Martínez Romero, H. (2022, diciembre). *Los algoritmos a examen: ¿Por qué IA en educación?*. [Archivo PDF]. https://fundaciobofill.cat/uploads/docs/q/z/z/dzp-e40_guia_digital_040123_algoritmos.pdf
- Márquez A. (s. f.). *Rueda DUA: 79 recursos para atender la diversidad en el aula*. EDUCACION 3.0. <https://www.educacionrespuntocero.com/recursos/rueda-dua/>
- McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., Shannon, CE. (1955). «Una propuesta para el proyecto de investigación de verano de Dartmouth sobre inteligencia artificial». <http://raysolomonoff.com/dartmouth/boxa/dart564props.pdf>.
- UNESCO WEB (2019). *La UNESCO ha publicado el primer consenso sobre la inteligencia artificial y la educación*. <https://es.unesco.org/news/unesco-ha-publicado-primer-consenso-inteligencia-artificial-y-educacion>.
- Vázquez, A. y Municio, A. (2024, abril). *Tecnología y Educación. Dónde estamos y hacia dónde vamos. Datos e IA: oportunidades y desafíos*. [Archivo PDF]. https://media.timtul.com/media/web_edutechcluster/6_Edmeeting_Educacion%20inclusiva_20240508104233.pdf



La moda como lenguaje visual: educación artística y visual en la formación de profesionales del sector de la moda y el textil

Fashion as a visual language:
art and visual education in the training
of professionals in the fashion and textile sector

Claudia Barba
Facultad de Educación
claudiabrap@usal.es

Luis I. Barrero
Facultad de Educación
barrero@usal.es

Resumen

En este artículo se examina la relación entre moda y educación artística y visual, destacando el papel fundamental de esta última en las enseñanzas superiores vinculadas a la industria textil. A continuación se presenta cómo la moda, como fenómeno sociocultural y económico, constituye un lenguaje visual con estética y retórica propias. Desde esta perspectiva, la educación artística y visual permite a los futuros profesionales del sector entender la moda no sólo como estructura de producción material sino también como sistema de significación visual, hecho sobre el que radica el funcionamiento industrial de la misma: la generación de valor simbólico sobre la indumentaria es el factor generador de beneficio económico sobre el que se desarrolla el sector de moda contemporáneo.

El texto se fundamenta en el marco teórico del TFM Propuesta didáctica para la enseñanza del análisis de tendencias en moda y textil: un enfoque aplicado a la Formación Profesional (Barba, 2025), donde se plantea la educación artística y visual como herramienta para desarrollar habilidades de identificación de tendencias en los futuros profesionales del sector. Leer la moda desde la cultura visual permite interpretar la retórica del vestir y anticipar microtendencias de producto, constituyendo una ventaja competitiva a nivel empresarial. Como resultado, se diseña una propuesta didáctica orientada a favorecer la comprensión de la moda como lenguaje visual y el desarrollo de habilidades de análisis de tendencias entre los estudiantes de Formación Profesional.

MODA, DISEÑO DE MODA, EDUCACIÓN ARTÍSTICA, CULTURA VISUAL, FORMACIÓN PROFESIONAL

Abstract

This article examines the relationship between fashion and art and visual education, highlighting its key role in higher education programs linked to the fashion and textile industry.

The text explores how fashion, regarded as a sociocultural and economic phenomenon, also constitutes a visual language with its own aesthetics and rhetoric. From this perspective, art and visual education enables future fashion professionals to understand fashion not only as a productive system but also as a visual signification one. This dimension underpins the industrial functioning of fashion: the generation of symbolic value in clothing represents the key factor driving economic profit in the contemporary fashion sector.

This text is grounded in the theoretical framework of the Master's Thesis Didactic Proposal for teaching Trend Analysis in Fashion and Textiles: an approach applied to Vocational Education and Training (Barba, 2025), which proposes art and visual education as a tool for developing trend identification skills among future professionals. Reading fashion through the lens of visual culture allows the interpretation of the rhetoric of dress and the anticipation of product microtrends, which constitutes a competitive advantage in the contemporary fashion industry. As a result, a teaching proposal is designed to foster the understanding of fashion as a visual language and to develop trend analysis skills among Vocational Education and Training students.

FASHION, FASHION DESIGN, ART EDUCATION, VISUAL CULTURE, VOCATIONAL EDUCATION AND TRAINING

La moda ha sido estudiada desde varias disciplinas como la sociología o la psicología, áreas cuyas investigaciones profundizan en la relación entre moda, identidad, sociedad, cultura y política, y exploran la dimensión conceptual de la indumentaria. Doria (2012) ofrece una visión bastante completa de la moda al enunciar que:

La moda es una forma especial de adornar y significar el cuerpo. Esta incide directamente en la identidad individual y colectiva. Se podría decir que es una manifestación de nuestro ser, identidad o estilo, influenciado por una tendencia actual en el mercado. Estas pautas de identidad están íntimamente asociadas a la vestimenta que decidimos llevar, según el contexto, la cultura, y la sociedad a la cual pertenecemos. Son transmisoras de información social y personal, por las cuales logramos hacer juicios de valor a través del vestuario que utilizan (p.101).

Esta definición sintetiza rasgos característicos de la moda desde un enfoque teórico, como son la expresión de la identidad individual y la pertenencia a un colectivo, la relación entre moda, sociedad y consumo, o su función como vehículo de información social, cultural y personal.

El estudio de la moda como fenómeno sociocultural evidencia que la moda influye y se ve influida por cuestiones sociales, psicológicas o político-económicas: no es una mera cuestión de estilo personal, sino que mantiene una

relación de retroalimentación con el contexto en el que tiene lugar. Estas ideas han sido investigadas por varios autores cuyos trabajos permiten configurar un marco teórico que explora el significado de la moda más allá de la indumentaria y trata de explicar su funcionamiento.

Veblen (2014) describe la moda como forma de consumo conspicuo, es decir, el consumo de moda como medio para demostrar riqueza y posición social; para Simmel (1988), la moda supone una estrategia de distinción social propia de las sociedades de consumo y constituye un factor clave para la reproducción de dicho sistema social; Blumer (1969) sostiene que la moda es un mecanismo que facilita la organización en sociedades caracterizadas por el cambio constante, y que puede ser aplicado en varios ámbitos, no solamente en el textil; Bourdieu (2000) subraya que la moda es una herramienta para la manifestación de capital económico (exhibición de riqueza), cultural (el buen gusto como concepto asociado a determinados círculos sociales) y simbólico (asignación de prestigio a ciertos estilos porque denotan estatus social).

Las teorías de estos autores, entre otros, suponen una base para entender la moda como un fenómeno que trasciende la dimensión material de la indumentaria, siendo el entramado social, económico y cultural de las sociedades contemporáneas el que permite dotar a la ropa de valor simbólico.

El valor simbólico del vestir, el motor de la industria de la moda

Según Miguel (2019), la industria de la moda engloba un conjunto de actividades profesionales que implican tanto el desarrollo de los procesos de creación y producción material de las prendas como aquellos relacionados con su difusión (fotografía, maquillaje y peluquería, análisis de tendencias, periodismo), incluyéndose también entre la lista de actividades que componen este término el consumo de la propia moda y la apropiación material y simbólica de las prendas que este conlleva.

El valor simbólico permite trazar una relación entre el vestido y la situación económica, la posición social, el gusto y capital cultural de quien lo lleva, o incluso su capacidad para adecuarse a la contemporaneidad: apelar a la retórica del vestir supone una propuesta de valor añadido sobre la estética de los productos de moda, y constituye una fuente de beneficio económico en el plano industrial.

En términos empresariales, para que un producto de moda alcance con éxito al consumidor, debe de ser concebido tanto en el plano técnico-productivo (dimensión material) como en el plano artístico-creativo (dimensión conceptual), donde se produce la transferencia del capital simbólico al producto físico.

Crane (1999) sostiene que el principal argumento de ventas de las empresas de moda industrial no son los diseños en sí mismos, "sino la difusión de una imagen que pueda competir con otras masivamente difundidas" (Crane, 1999 en Miguel, 2019: 142). Para la autora:

La moda industrial es una forma de cultura mediatizada en el sentido de que sus valores y atractivos son para el consumidor en gran parte creados por la publicidad. En este marco prevalecen dos estrategias básicas, ambas impulsadas por los consumidores: la primera, producir un aspecto bien definido que esté asociado con un estilo de vida que se sabe, interpela a un segmento de público particular. Este enfoque, iniciado por empresas estadounidenses como Ralph Lauren y Esprit, fue copiado extensivamente. La segunda estrategia es intentar dimensionar lo que desean los consumidores de una determinada categoría etaria. (Crane, 1999 en Miguel [Ed.], 2019: 142)

Como expone Crane (1999), el atractivo de los productos de moda reside en el valor simbólico que el consumidor les otorga; sin embargo, dicho valor no es estático. El funcionamiento del sistema de moda industrial actual se basa en la obtención de beneficio económico a partir de la fluctuación del valor simbólico de las prendas, reforzada por la existencia de un sistema cíclico de tendencias. Esta variación del valor simbólico asegura una reposición continua de los productos de moda en el mercado, "creando en los consumidores una falsa necesidad de cambio, u obsolescencia psicológica, que acaba convirtiéndose en un hábito de sustitución constante" (Cano et al., 2017: 86).

La fluctuación en el valor simbólico de la moda está relacionada con alteraciones en la forma en la que es socialmente percibida. Las empresas de moda operan basándose en el mecanismo del gusto social: ofrecen una amplia gama de estilos que el consumidor seleccionará según la afinidad estética y simbólica de los mismos con su identidad y su estilo de vida (Crane, 1999). Estas oscilaciones tienen lugar porque el gusto se construye y modifica a través de la interacción social (Bourdieu, 2000), razón que origina la segmentación de clientes: personas con perfiles socioculturales similares suelen tener gustos compartidos.

La ropa producida ha de ser fácilmente entendida por sus clientes, existiendo códigos visuales, estéticos y culturales que los creadores de moda

deben de entender y aplicar. Los diseñadores de moda industrial trabajan en diseños que responden a las demandas y deseos de grupos sociales similares, por lo que deben de proporcionar estilos que apelen, tanto en su dimensión estética como simbólica, a la identidad de dichos grupos (Crane, 1999).

Si la creación de moda contempla una dimensión simbólica que se manifiesta a través del componente estético del producto, el diseño de los aspectos formales de la moda implica también un desarrollo intencional de su significado. El proceso de significación de una prenda se desarrolla de manera análoga e intrínseca al desarrollo de sus atributos materiales y visuales, por lo que, para un profesional de la creación de moda, manejar con cierta fluidez este lenguaje visual será clave para su desempeño profesional.

La retórica del vestir: la prenda, la imagen y el mensaje

Entender la moda como lenguaje visual permite abordar el vestido como una imagen y el proceso de diseño como un proceso de creación y significación de la misma, el cual permite configurar la dimensión material y conceptual de una prenda. El grupo de elementos de diseño que constituyen un diseño comunican, de manera visual, una retórica determinada.

Barthes (1978) es pionero en emplear la semiología para analizar la moda como un sistema de significación, es decir, sostiene que la moda constituye un código de comunicación en el que los elementos del vestir funcionan como signos que comunican significados sociales y culturales. El autor determina 3 niveles de lenguaje en la moda: el nivel real o vestimenta, que es la prenda en sí misma; el nivel de representación o la imagen, que es la representación visual de la vestimenta, y el nivel de descripción o texto, que supone la descripción de la vestimenta en prensa.

También Barthes (1978) indica que el vestido cuenta con un significante construido por su apariencia o dimensión visual, y un significado. ¿Se podría contemplar entonces el vestir como una manera de crear imágenes? No se necesita una fotografía para leer un conjunto: vemos y leemos moda a diario en los otros, en lo que Barthes denomina "el nivel real". El vestido constituye parte de la realidad por su dimensión material, pero es también una imagen en sí misma porque se puede leer en términos del lenguaje visual (forma, color,

textura), y es susceptible de un proceso de significación, proporcionado por el entramado de referentes que proporciona la cultura visual del observador.

Acaso (2007: 15) define la imagen como “un sistema de representación a través del lenguaje visual, (...) es una construcción de carácter ficticio, entendiendo por ficción aquello que no es la realidad” y sostiene que:

La herramienta que utilizan los constructores de imágenes para representar la realidad es el lenguaje visual, un código específico con unos componentes y una gramática especial. Estos componentes son el tamaño, el formato, la forma, el color, la textura y la composición, mientras que la gramática es la retórica visual. (p.15)

De igual manera, un diseño de moda, desde su forma más simple como prenda única como puede ser una camiseta, hasta una forma compleja como un look de pasarela, se construye con los mismos elementos que una imagen: una forma, unas dimensiones, un color, una textura derivada de un tejido y un concepto o significado que se cobra sentido con el contexto cultural en el que se enmarca. Colgada de una percha y aislada de un contexto, el significado de una prenda se ve reducido a su configuración estética, pero la cultura visual del observador impulsa un proceso de significación de la prenda que puede remitir a todo tipo de referentes.

Diseñar moda: crear imagen, dar significado

La creación de moda entonces no se limita únicamente a definir los aspectos tangibles del vestir, sino que también consiste en reconocer, decodificar y traducir ciertos aspectos socioculturales que, desde el punto de vista profesional, incrementen el valor simbólico del diseño.

Cuando se diseña una prenda, se atiende de igual manera a su dimensión visual y retórica, ya que el diseño suele pretender evocar una idea o concepto, pero es cierto que el significado de la prenda cambia con el uso y dependiendo del contexto. Por tanto, si el contexto cultural es lo que da significado a una prenda, siendo su estética y su aspecto visual los que transmiten dicho significado, para el profesional de moda será clave tener ciertas nociones de cultura visual, tanto genérica como específica de moda, ya que ofrecen el marco que posibilita la creación intencional de valor simbólico en la indumentaria.

En palabras de Blumer (1969 en Miguel, 2019: 125), “el proceso de la moda, por lo tanto, involucra tanto un tipo específico de formación individual como una expresión del gusto colectivo, formado en el ambiente de la moda”. Este reconocimiento del gusto colectivo favorece la comprensión de la moda como lenguaje visual y facilita la creación de valor simbólico sobre la indumentaria.

Aspers (2010), en su investigación acerca del diseño como factor diferencial para la competitividad empresarial en la industria de la moda, introduce el término conocimiento contextual para referirse a la interpretación de un contexto que se hace desde el conocimiento individual; es “la capacidad de hacer lo que se espera en una situación determinada” (Aspers, 2010 en Miguel, 2019: 157), teniendo en cuenta el entorno sociocultural y el espacio físico donde tiene lugar dicha situación.

Para el autor, hay dos tipos de conocimiento necesarios para crear prendas de moda comercializables, que atienden directamente a la dimensión material y conceptual del producto de moda: el conocimiento corporeizado, vinculado con aspectos técnicos del proceso productivo, como patronaje, confección o administración de empresas; y el conocimiento contextual, que es el que permite, en última instancia, la lectura de la prenda como elemento que transmite visualmente significados sociales y culturales.

La teoría del conocimiento contextual (Aspers, 2010 en Miguel, 2019: 162) proporciona una guía para entender cómo la aplicación del conocimiento implícito (el sentido del gusto, el reconocimiento de lo moderno, la percepción de lo que está en tendencia) al sector de la moda (diseño técnico, identidad de marca, las demandas del mercado, las características de la competencia) permite la creación de valor simbólico en el producto, ya que supone significarlo en función de su entorno sociocultural y traducirlo al lenguaje visual: “comprender el sentido de una imagen o verla del mismo modo que otra persona lo hace, es el resultado de haber compartido experiencias, formaciones y otros aspectos en común” (Aspers, 2010 en Miguel, 2019: 162).

Sin embargo, no solo los diseñadores son creadores directos de la imagen de moda, también los usuarios o consumidores participan de este proceso de producción de imágenes mediante el vestir. Si aceptamos que las prendas transmiten significados, vestirse puede ser visto como construir una narrativa visual. La moda (Paic, 2022) puede ser entendida como un cambio permanente en el significado de las prendas sobre el cuerpo en función del contexto. De esta manera, la moda se puede entender también como el diseño creativo del cuerpo: un ejercicio de expresión de identidad a través de la corporalidad.

Educación artística y visual en las enseñanzas de moda

Si la moda es un lenguaje visual, manejar conocimientos de cultura visual —más allá de fundamentos estéticos y técnicos de la misma— es clave para los profesionales que están implicados en su proceso de creación y, como se indicaba, no sólo para desarrollar su parte estética, sino también su parte retórica.

La teoría del conocimiento contextual de Aspers (2010 en Miguel, 2019) refuerza la importancia de la educación artística y visual para los profesionales del sector de la moda: manejar los significados de los elementos visuales de manera adecuada permite dotar de valor simbólico al producto, lo que en última instancia puede suponer una ventaja competitiva en el entorno empresarial. La educación artística y visual en los estudios de moda y textil es clave para entender los productos de moda no sólo como productos técnicos materiales, sino también como productos simbólicos con un significado sociocultural y un valor intangible.

Según Marín (2003):

La Educación Artística se ocupa de la formación individual y colectiva en los aspectos que tienen que ver con los desarrollos de sociedades en individuos en los campos artísticos visuales, desde los más clásicos y tradicionales como el dibujo, la pintura, la escultura o la arquitectura, hasta las aportaciones más novedosas que provienen de las tecnologías de la comunicación, incluyendo desde los productos más sofisticados y eruditos a las manifestaciones más populares. Incluye, asimismo, los enfoques para la comprensión de las artes visuales que permiten interpretar o reinterpretar y producir los artefactos e imágenes visuales que, desde lo estético, forman parte de las culturas conllevando significados colectivos e individuales. Son objeto de la Educación Artística las obras de arte de la alta cultura como un cuadro de Goya o Velázquez y también los objetos cotidianos que poseen una dimensión estética como un exprimidor de naranjas o un pantalón vaquero. (p.185)

Atendiendo a esta definición, todo lo visible y lo tangible concierne a la educación artística, por lo que se puede contemplar el diseño de moda como campo incluido en esta disciplina. Marín (2003) indica que la educación artística cuenta con dos dimensiones diferentes pero complementarias: una dimensión comprensiva, relacionada con el conocimiento artístico desde actitudes analíticas, y una dimensión productiva, relacionada con la producción de imágenes

y objetos. De manera análoga, la moda como fenómeno y el diseño de moda como disciplina cuentan con una dimensión conceptual y una dimensión material.

Dicha dualidad está presente tanto en el arte como en el diseño, pero las funciones y motivaciones de artista y diseñador son diferentes. Zimmermann (Munari, 1980) apunta que en el ejercicio del diseño existe un importante componente estético, pero diferencia claramente entre artista y diseñador, ya que la labor de este último se desempeña en el campo de la comunicación visual y su objetivo final es mediar entre emisor y receptor, facilitando la transmisión de un mensaje. De igual manera, los condicionantes técnicos, económicos, psicológicos y sociales que determinan el diseño no se aplican al arte.

Para Munari (1980), un diseñador debe facilitar la comunicación clara de un mensaje, mientras que un artista puede refugiarse en la subjetividad y su producción no tiene por qué obedecer a un fin práctico. La labor del artista tiene que ver con la expresión, mientras que la del diseñador tiene que ver con la resolución de problemas. Desde esta perspectiva, se subraya la importancia de la educación visual en los estudios de diseño de moda, ya que la producción de la misma supone la comunicación de mensajes a través de la indumentaria y, en su vertiente industrial, tiene un claro propósito funcional, puramente económico.

El desarrollo de los medios de comunicación visual, unido al desarrollo de la semiótica aplicada a los fenómenos visuales, propicia la consideración de las artes visuales como un lenguaje en sí mismo (Marín, 2003); por lo que la educación artística amplía su enfoque para abarcar el poder comunicativo de la imagen cotidiana. Marín (2003) señala que la educación artística evoluciona a la par que lo hacen las artes y culturas visuales y dice del enfoque en cultura visual de la educación artística que: "La cultura visual implica centrar las enseñanzas artísticas en cualquier tipo de artefacto que cumpla dos condiciones: que sea prioritariamente visual [...] y que tal artefacto sea constitutivo de actitudes, valores y creencias. En realidad, no es posible pensar en ningún artefacto que esté al margen de la cultura" (p.:40)

Este enfoque sería el predominante en las enseñanzas superiores de diseño de moda y afectaría mayoritariamente a la dimensión comprensiva de la educación artística en esta disciplina. Munari (1995) indica que en muchos sectores de la producción industrial no se puede hablar de diseño sino de *styling*, ya que la producción de estos objetos ha sido influenciada por ideas vinculadas a la moda o al gusto.

El autor indica que la moda no es un ámbito que concierne a los diseñadores sino a los estilistas, y sólo establece ciertas áreas relacionadas con el vestir que sí implican labores de diseño: las prendas deportivas y los artículos y equipaciones técnicas orientadas al trabajo. El styling o estilismo sería la modificación de un producto en términos puramente estéticos, sin obedecer a ningún criterio funcional, por lo que solo estas áreas mencionadas, de carácter más técnico, sí que se incluirían en el ámbito del diseño. Es este styling el ejercicio de diseño que se produce en la industria de la moda actual —el derivado de las fluctuaciones del valor simbólico del producto— y en este hecho reside la importancia de reconocer y manejar los códigos visuales que impulsan la creación del mismo.

Si bien las enseñanzas de moda cimentan su dimensión comprensiva en la cultura visual, este tipo de estudios cuentan con una gran carga técnica que se suele organizar en torno a la elaboración de proyectos, siendo clave la interconexión entre comprensión y producción.

El equilibrio entre carga conceptual y procedimental de estos estudios también depende del entorno donde se contextualicen. La existente descentralización de la producción global en la industria textil origina diferencias en la estructura de las enseñanzas de moda en los diferentes países, atendiendo al tipo de trabajo que se realiza en el sector de cada país: aquellos que marcan las tendencias en la industria enfocan los estudios en la parte creativa y económica del sector, mientras que los países manufactureros se centran en el componente técnico y tecnológico del proceso productivo (Yezhova et al., 2018).

Según Úrsua-Astrain y Revilla (2025), un trabajo de investigación y conceptualización bien estructurado y previo al proceso productivo favorece la calidad de los diseños de moda resultantes. La metodología de diseño es la característica principal de la parte productiva de esta disciplina, y de acuerdo a Cano et al. (2020), el diseño debe ser entendido como un proceso, un sistema o un modo de pensar: el diseño es el resultado de haber llevado a cabo una metodología o proceso de diseño. La metodología de diseño sí ha sido estudiada desde un plano teórico y las investigaciones coinciden en que los procedimientos de diseño —incluyendo los específicos del diseño de moda (Harvey y Ankiewicz, 2023; Carvajal-Villaplana, 2017)— se ven definidos, en mayor o menor medida, por el binomio problema-solución: la detección y comprensión de un problema permite poner en práctica un proceso para dar con una solución.

En este caso, entender la moda como un lenguaje visual permite ver en esta rama del diseño una herramienta comunicativa para la resolución del

problema que plantea el mismo fenómeno de la moda: la transmisión de mensajes a través de la indumentaria, la creación del valor simbólico propio de la retórica de la moda.

Conclusiones

A lo largo de este texto se ha puesto de manifiesto que la moda debe entenderse no sólo como un fenómeno de producción textil, sino como un complejo sistema de significación visual que se construye sobre el entramado sociocultural del contexto en el que se produce. La moda es un lenguaje visual caracterizado por una estética y retórica propias, y constituye una vía de expresión de la identidad propia y de la representación de valores económicos, políticos, sociales y culturales.

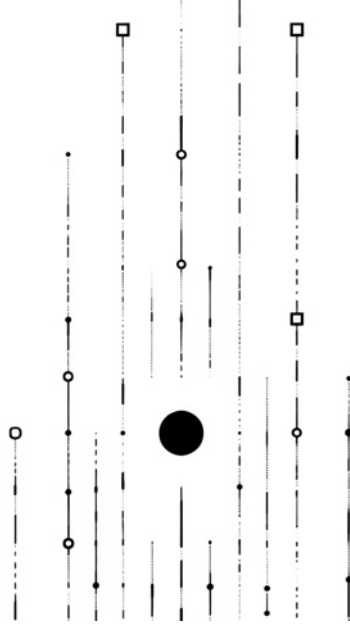
El fenómeno de la moda se articula en torno a la construcción y fluctuación del valor simbólico de la indumentaria, siendo el diseño la disciplina encargada de su producción. El diseño de moda se configura como un proceso de creación de imágenes y de significados, en el que los aspectos formales y simbólicos de la indumentaria son inseparables y se desarrollan de manera análoga. Por tanto, la capacidad para leer, interpretar y producir estos significados visuales resulta clave para los profesionales del sector, especialmente en un sistema de moda industrial donde el éxito económico está determinado por la adecuación simbólica de los productos a la identidad de los grupos sociales que los consumen.

La educación artística y visual ocupa una posición central en las enseñanzas superiores relacionadas con la moda y el textil, no sólo porque ofrece un soporte para el desarrollo de habilidades estéticas, sino porque configura el marco que permite la comprensión de la moda como un fenómeno propio de la cultura visual. La educación especializada en este ámbito pretende favorecer la comprensión de la moda como un lenguaje visual, la identificación de códigos estéticos y retóricos en la indumentaria y la interpretación del contexto sociocultural en el que estas imágenes se producen y consumen. En última instancia, esta formación tiene un claro enfoque profesional orientado a las necesidades del perfil creador de moda en el sistema industrial actual: la creación exitosa de moda implica el desarrollo y la transmisión efectiva del valor simbólico de las prendas al consumidor a través del diseño de su estética.

Bibliografía

- Acaso, M. (2007). *Esto no son las torres gemelas*. Catarata.
- Aspers, P. (2010). El uso del diseño para actualizar la industria de la moda. En P. Miguel (Ed.), *La moda, objeto de análisis* (pp. 147-176). Instituto de Investigaciones Gino Germani, Universidad de Buenos Aires. <https://sociologiadit.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/03/la-moda-objeto-de-analisis-paula-miguel-ed.-1.pdf>
- Barba, C. (2025). Propuesta didáctica para la enseñanza del análisis de tendencias en moda y textil: un enfoque aplicado a la Formación Profesional [Trabajo de Fin de Máster, Universidad de Salamanca]. GREDOS. <https://hdl.handle.net/10366/166230>
- Barthes, R. (1978). *Sistema de la Moda*. Gustavo Gili.
- Blumer, H. (1969). Moda: de la diferenciación de clases a la selección colectiva. En P. Miguel (Ed.), *La moda, objeto de análisis* (pp. 115-132). Instituto de Investigaciones Gino Germani, Universidad de Buenos Aires. <https://sociologiadit.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/03/la-moda-objeto-de-analisis-paula-miguel-ed.-1.pdf>
- Bourdieu, P. (2000). *La distinción: criterios y bases sociales del gusto*. Taurus.
- Bourdieu, P. y Desalut, Y. (1975). El modisto y su firma: contribución a una teoría de la magia. En P. Miguel (Ed.), *La moda, objeto de análisis* (pp. 51-96). Instituto de Investigaciones Gino Germani, Universidad de Buenos Aires. <https://sociologiadit.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/03/la-moda-objeto-de-analisis-paula-miguel-ed.-1.pdf>
- Cano, A., Gómez, M., Mercader, J. y Salvador, P. (2020). *Proyectos de diseño. Teoría y metodología del proyecto*. Región de Murcia. Consejería de Educación y Cultura. Secretaría General. Servicio de Publicaciones y Estadística [Edición]
- Carvajal-Villaplana, A. (2017). Diseño, innovación y moda: entre la tecnología y el arte. *Legado de Arquitectura y Diseño*, 1 (22). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477951390003>
- Crane, D. (1999). Modelos de difusión y moda: una reevaluación. En P. Miguel (Ed.), *La moda, objeto de análisis* (pp. 133-146). Instituto de Investigaciones Gino Germani, Universidad de Buenos Aires. <https://sociologiadit.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/03/la-moda-objeto-de-analisis-paula-miguel-ed.-1.pdf>
- Doria, P. (2012). Consideraciones sobre moda, estilo y tendencias. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, 42: 101-106. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5263480>
- Harvey, N. y Ankiewicz, P. (2023). A Principle-Based Philosophical Framework for Fashion Design Praxis and Education in New Design Landscapes. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(5), 1883-1900. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09794-7>.

- Marín, R. [Coord.] (2003). *Didáctica de la Educación Artística*. Pearson.
- Miguel, P. (ed.) (2019). *La moda, objeto de análisis*. Instituto de Investigaciones Gino Germani, Universidad de Buenos Aires. <https://sociologiadit.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/03/la-moda-objeto-de-analisis-paula-miguel-ed.-1.pdf>
- Miguel, P. (2019). El análisis de la moda: del filtrado a la caza de tendencias. En P. Miguel (Ed.), *La moda, objeto de análisis* (pp. 7-20). Instituto de Investigaciones Gino Germani, Universidad de Buenos Aires. <https://sociologiadit.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/03/la-moda-objeto-de-analisis-paula-miguel-ed.-1.pdf>
- Munari, B. (1980). *Diseño y comunicación visual*. Gustavo Gili.
- Murzyn-Kupisz, M., & Hołuj, D. (2021). Fashion Design Education and Sustainability: Towards an Equilibrium between Craftsmanship and Artistic and Business Skills? *Education Sciences*, 11(9), 531. <https://doi.org/10.3390/educsci11090531>
- Paic, Z. (2022). Fashion Theory: Orientations, Directions, Disciplines. En Z. Paic (Ed.), *Fashion Theory and the Visual Semiotics of the Body*. Cambridge Scholars Publishing.
- Ursúa-Astrain, R. y Revilla, A. (2025). El arte en función del diseño de moda: metodologías didácticas de experimentación. *AusArt*, 13 (1). <https://doi.org/10.1387/ausart.26881>
- Veblen, T. (1894). Teoría económica del vestido femenino. En P. Miguel (Ed.), *La moda, objeto de análisis* (pp. 21-28). Instituto de Investigaciones Gino Germani, Universidad de Buenos Aires. <https://sociologiadit.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/03/la-moda-objeto-de-analisis-paula-miguel-ed.-1.pdf>
- Yezhova, O. V., Pashkevich, K. L., & Manoilenko, N. V. (2018). Comparative Analysis of Foreign Models of Fashion Education. *Romanian Journal for Multidimensional Education / Revista Românească pentru Educatie Multidimensională*, 10(2), 88-101. <https://doi.org/10.18662/rrem/48>



Música, ciudadanía y competencia intercultural: proyecto educativo “Al mismo compás”

Music, Citizenship and Intercultural Competence: Educational Project “In the Same Beat”

Beatriz Luisa Martín Lobato
Facultad de Educación
beamlobatto@usal.es

Sara González Gutiérrez
Facultad de Educación
saragnzlz@usal.es

Javier Merchán Sánchez-Jara
Facultad de Educación
javiermerchan@usal.es

Resumen

“Al mismo compás” es un proyecto orientado a la promoción de la educación en valores a través de la música y el aprovechamiento pedagógico de los recreos en la educación secundaria obligatoria. La propuesta ofrece una alternativa práctica y replicable para abordar la interculturalidad desde un enfoque vivencial, comunitario y crítico. En el contexto actual, marcado por la diversidad cultural derivada de los flujos migratorios, resulta fundamental integrar la competencia intercultural de manera transversal mediante metodologías lúdicas y participativas. Asimismo, la diversidad cultural está cada vez más presente en la cotidianidad de los centros educativos y, sin embargo, no siempre se aprovecha como un recurso pedagógico efectivo. La música, por su carácter emocional, identitario y colectivo, constituye una vía especialmente adecuada para fomentar el conocimiento mutuo, el respeto y la expresión cultural. A través de prácticas musicales compartidas es posible visibilizar las experiencias del alumnado, cuestionar prejuicios, fortalecer vínculos y promover la convivencia en contextos diversos. Este enfoque posibilita transformar la diversidad del aula en una oportunidad de aprendizaje social, creativo y significativo. Igualmente, se analizan las limitaciones de la propuesta y se plantea una reflexión sobre su proyección pedagógica, entendiendo la música como un espacio donde el alumnado puede aprender a escucharse, a respetar la diversidad y a trabajar colaborativamente. En conjunto, el proyecto invita a reconsiderar el papel de la música en esta etapa educativa.

EDUCACIÓN MUSICAL, EXPRESIÓN MUSICAL, EDUCACIÓN INCLUSIVA, INTERCULTURALIDAD, MIGRACIÓN, RECREOS ACTIVOS, FESTIVAL, ESO

Abstract

‘In the Same Beat’ is a project aimed at promoting values education through music and the pedagogical use of recess in compulsory secondary education. The proposal offers a practical and replicable alternative for addressing interculturality from an experiential, community-based and critical approach. In the current context, marked by cultural diversity resulting from migratory flows, it is essential to integrate intercultural competence in a cross-cutting manner through playful and participatory methodologies. Likewise, cultural diversity is increasingly present in the daily life of educational centres and, yet it is not always used as an effective pedagogical resource. Music, due to its emotional, identity-building and collective nature, is a particularly suitable means of promoting mutual understanding, respect and cultural expression. Through shared musical practices, it is possible to highlight students’ experiences, challenge prejudices, strengthen bonds and promote coexistence in diverse contexts. This approach makes it possible to transform classroom diversity into an opportunity for social, creative and meaningful learning. Similarly, the limitations of the proposal are analysed and a reflection on its pedagogical projection is proposed, understanding music as a space where students can learn to listen to each other, respect diversity and work collaboratively. Overall, the project invites us to reconsider the role of music at this stage of education.

MUSIC EDUCATION, MUSICAL EXPRESSION, INCLUSIVE EDUCATION, INTERCULTURALISM, MIGRATION, ACTIVE RECESS, FESTIVAL, SECONDARY EDUCATION

En las últimas décadas, en los centros de Educación Secundaria Obligatoria del contexto español se ha producido un aumento progresivo de la diversidad cultural del alumnado. Esta realidad responde a múltiples factores sociales y educativos entre los que se encuentran los cambios demográficos y los procesos migratorios, así como la coexistencia de distintas trayectorias vitales, identidades culturales, lenguajes simbólicos y formas de pertenencia, que confluyen diariamente en el espacio escolar. En comunidades como Castilla y León esta pluralidad cultural constituye ya una realidad cotidiana en los centros educativos. Recientemente se ha registrado un aumento progresivo de los discentes de origen migrante, en todas las etapas educativas, alcanzando un incremento del 17,5% en el presente curso académico (Travesí, 2025). Esta evolución configura escenarios educativos cada vez más complejos y, de acuerdo con Olcina-Sempere et al. (2020), se plantean nuevos retos en materia de convivencia, inclusión y participación. Desde esta perspectiva, la música constituye una herramienta especialmente adecuada para actuar sobre procesos de enseñanza-aprendizaje significativos e interculturales; su carácter no verbal la convierte en un medio accesible incluso en contextos donde existen barreras lingüísticas, mientras que su dimensión emocional y colectiva favorece la participación equitativa del alumnado y la construcción de vínculos

sociales (Crawford, 2020). La práctica musical compartida posibilita experiencias de cooperación, escucha mutua y creación colectiva, contribuyendo al desarrollo del sentimiento de pertenencia y al reconocimiento de la diversidad cultural como un valor educativo (Giráldez, 2009; Pérez-Aldeguer, 2014; Váradi, 2022). Además, la música actúa como una práctica social situada, estrechamente vinculada a contextos culturales concretos y a la construcción de identidades individuales y colectivas. Desde esta perspectiva, la educación musical puede facilitar procesos de empatía y reconocimiento mutuo permitiendo así que alumnado se acerque a otras culturas desde la experiencia sonora, corporal y emocional. Estas cualidades refuerzan el potencial de la música como herramienta para el desarrollo de la competencia intercultural y la cohesión social en contextos educativos diversos (Barton & Riddle, 2022; Crooke et al., 2024; Savage et al., 2015; Odena, 2023).

Si bien es cierto que la normativa educativa vigente, articulada por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, incorpora y promueve los principios de inclusión, equidad y educación para la ciudadanía, su concreción posterior en el currículo musical sigue mostrando importantes limitaciones en relación con el tratamiento de la interculturalidad. Diversos estudios (Marín-Liébana et al., 2020; Olcina-Sempere et al., 2020; Pérez-Aldeguer, 2021; Zhang-Yu, 2022) demuestran que la diversidad cultural presente en las aulas no se traduce necesariamente en prácticas docentes interculturales, ya que el sistema educativo tiende a reproducir modelos culturales dominantes, invisibilizando muchas experiencias y saberes y restringiendo las posibilidades de identificación del alumnado con los contenidos escolares. Por ello, la competencia intercultural, entendida como una combinación de actitudes, habilidades y conocimientos que permiten interactuar de manera positiva y respetuosa en contextos culturalmente diversos (Carballal-Broome & Pinillos, 2020), debe ir más allá de la transmisión de contenidos, promoviendo habilidades comunicativas que permitan la interacción inter-cultural, la capacidad de reflexionar sobre la propia identidad cultural, la participación activa y la vivencia compartida en los ecosistemas educativos (Pérez-Aldeguer, 2014). Esta situación pone de manifiesto la necesidad de repensar el papel de la educación musical en la etapa de secundaria, no solo como una materia artística, sino como un espacio educativo con potencial para el desarrollo de competencias sociales, culturales y ciudadanas (Giráldez, 2009; Martín-Lobato et al., 2025).

Contextualización

“Al mismo compás” es un título con una fuerte carga simbólica que articula y da sentido a todo el proyecto. Ir al compás implica escuchar al otro, coordinarse, caminar juntos, incluso cuando las trayectorias personales, culturales o vitales son diferentes. Desde esta perspectiva, la propuesta representa la posibilidad de construir un espacio de convivencia, en el que se puedan combinar distintas expresiones musicales sin que nadie tenga que dejar de lado su propia identidad. En un contexto social y educativo marcado por la diversidad cultural, el proyecto apuesta por convertir los institutos de educación secundaria en espacios reales de inclusión, donde nadie se sienta al margen.

En este sentido, esta propuesta surge tras un exhaustivo análisis de la realidad editorial de los libros de texto más utilizados en Castilla y León, el cual hizo patente la falta de propuestas prácticas y recursos en la convergencia entre la didáctica de la expresión musical y la promoción de la competencia intercultural (Martín-Lobato et al., 2025). Desde esta base, “Al mismo compás” promueve, a través de los espacios de socialización de los recreos activos y en un contexto intercentros, la participación del alumnado, la convivencia y el reconocimiento de la diversidad cultural mediante la creación colaborativa de canciones con temática intercultural, y propone la creación de un festival autonómico de la canción escolar como producto visible de un proceso educativo más amplio centrado en la cooperación y la escucha mutua. De este modo, el verdadero valor del festival reside en el proceso: en cómo los grupos se conocen, cómo descubren sus orígenes a través del ritmo, cómo traducen sus historias en sonidos, y cómo crean un vínculo con sus compañeros de centro. Se pretende que sea una vivencia educativa cargada de sentido, donde el arte y la música se conviertan en herramientas para la inclusión, la convivencia y el crecimiento personal y colectivo. En definitiva, el proyecto se apoya en la necesidad de dar respuesta a las carencias detectadas entre el discurso normativo de la LOMLOE y las prácticas reales de la educación musical en secundaria. Frente a enfoques multiculturales superficiales o meramente anecdóticos, “Al mismo compás” plantea una propuesta educativa intercultural, situada y replicable, que concibe la música como espacio de ciudadanía y convivencia, capaz de transformar la diversidad cultural del centro en una oportunidad pedagógica, social y comunitaria.

Fundamentación curricular

El proyecto “Al mismo compás” se asienta sobre una concepción de la educación musical entendida como herramienta pedagógica para la inclusión, la participación equitativa y la formación de una ciudadanía crítica y plural. Esta perspectiva se alinea con los fundamentos recogidos en la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (LOMLOE) que establece la equidad, la inclusión, la atención a la diversidad, el respeto a la pluralidad cultural, los valores democráticos y la ciudadanía global como ejes transversales del currículo. En el ámbito de la educación musical, esta ley promueve el conocimiento y la valoración crítica de manifestaciones musicales diversas, tanto locales como globales, como vía para desarrollar la sensibilidad estética, la empatía cultural y el respeto hacia otras formas de expresión cultural.

De la misma forma, “Al mismo compás” contribuye a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente del ODS 4 *Educación inclusiva, equitativa y de calidad* y el ODS 10 *Reducción de las desigualdades*, que subrayan la necesidad de eliminar barreras estructurales que limitan la participación plena del alumnado de contextos culturalmente diversos (CEPAL, 2016; ONU, 2023). Desde esta perspectiva, la educación musical puede convertirse en un espacio privilegiado para trabajar la ciudadanía intercultural, favoreciendo tanto la expresión de la identidad propia como el diálogo entre culturas (Bernabé-Villodre, 2012).

Asimismo, el marco de la creación musical colectiva se plantea como estrategia central para favorecer la participación del alumnado desde distintos niveles de competencia, legitimando saberes musicales no hegemónicos y reconociendo las experiencias culturales del estudiantado. Este enfoque conecta con planteamientos que defienden una educación musical orientada al desarrollo de la competencia cultural y ciudadana, más que a la mera adquisición de destrezas técnicas o conocimientos académicos descontextualizados (Banks, 2016; Giráldez, 2009). De este modo, y según el DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre, el alumnado desarrolla además la competencia en comunicación lingüística, la competencia digital, la competencia personal, social y aprender a aprender y la competencia emprendedora.

Metodología

El proyecto se sustenta en un enfoque activo, participativo e inclusivo, concebido para responder a las características propias de la Educación Secundaria y a la diversidad cultural presente en el centro. Parte de la idea de que el aprendizaje musical, cuando se articula desde la experiencia compartida, el cuerpo y la creación colectiva, puede convertirse en una herramienta eficaz para la mejora de la convivencia y la inclusión social. En este sentido, la música no se plantea como un fin artístico en sí mismo, sino como un medio educativo al servicio de objetivos sociales, emocionales y comunitarios.

La intervención se desarrolla principalmente en el marco de los recreos activos, entendidos como espacios educativos informales con un alto potencial pedagógico. Frente a una concepción tradicional del recreo como tiempo exclusivamente desvinculado del aprendizaje, se adopta una visión ampliada en la que estos espacios se consideran escenarios privilegiados para el desarrollo de competencias sociales, emocionales y ciudadanas, especialmente en la etapa de la adolescencia. En Educación Secundaria, el recreo constituye un momento clave para la interacción entre iguales, la construcción de identidades y la gestión de conflictos. Diversos estudios señalan que las propuestas estructuradas en tiempos no lectivos favorecen la mejora del clima de convivencia (Garrido-Torres et al., 2024) y la participación del alumnado que, en contextos más formales, puede mostrar mayores dificultades de integración (Méndez-Giménez & Pallasá-Manteca, 2018).

Desde esta perspectiva, el proyecto aprovecha el recreo como un espacio menos normativo y más flexible, que facilita la participación voluntaria y el encuentro intercultural. Las actividades propuestas se organizan en formatos breves y dinámicos, adaptados a la duración del recreo y a la atención propia del alumnado adolescente; entre ellas se incluyen talleres musicales de corta duración, escuchas musicales compartidas, propuestas de danza y movimiento y dinámicas de creación colectiva. Estas actividades no requieren conocimientos musicales previos, lo que permite la incorporación de alumnado con distintos niveles de experiencia y procedencias culturales, favoreciendo así la equidad en el acceso a la participación.

Desarrollo de la propuesta

La actividad se concibe como una experiencia educativa colectiva de carácter voluntario, dirigida tanto al alumnado como a los centros participantes. Cada instituto constituirá grupos integrados por un mínimo de diez y un máximo de quince estudiantes. La conformación de este tamaño de agrupaciones garantiza las condiciones para la implicación sustantiva de sus miembros y favorece dinámicas cooperativas basadas en la corresponsabilidad y la construcción compartida de significado. Por su parte, el profesorado de Música asumirá una función de mediación y acompañamiento pedagógico, orientando el proceso creativo y favoreciendo la autonomía del alumnado con su toma democrática de decisiones. Asimismo, el proyecto contempla la colaboración con asociaciones culturales, colectivos artísticos y agentes socioculturales del entorno, con el objetivo de enriquecer la experiencia educativa, ampliar los marcos de referencia culturales del alumnado y fortalecer el vínculo entre la institución escolar y su contexto social. Finalmente, el desarrollo del proyecto se estructura en tres fases secuenciales, interdependientes y conceptualmente integradas descritas a continuación:

La primera fase se articula en torno al trabajo dentro de los centros educativos. Cada grupo debe crear una canción intercultural original de manera colectiva. Este proceso se desarrolla preferentemente en espacios flexibles y en el marco de los recreos activos, entendidos como entornos educativos informales que favorecen la participación espontánea, la expresión creativa y la convivencia. Las canciones deben incorporar elementos culturales y musicales vinculados a los orígenes del alumnado, tales como ritmos, instrumentos, idiomas, letras, modos de canto o referencias sonoras significativas. El objetivo no es alcanzar un producto musical técnicamente complejo, sino generar un proceso de creación compartida que permita al alumnado expresar su identidad, reconocer la diversidad del grupo y construir un proyecto común. Como recomendación, sería conveniente que el profesorado pusiera a disposición de los alumnos diferentes herramientas de IA, como *Suno* o *Moises.AI*, como base para la experimentación creativa.

La segunda fase se concreta en encuentros provinciales concebidos como jornadas de convivencia artística entre centros de una misma provincia. En estos encuentros, los grupos participantes presentan sus canciones y comparten su proceso creativo en un ambiente de intercambio y reconocimiento mutuo. Junto a las presentaciones musicales, se desarrollan talleres de expresión vocal

y corporal, y actividades musicales gamificadas así como intercambios culturales que refuerzan el carácter comunitario de la propuesta. Más allá de la selección de algunos grupos para la fase final, estos encuentros tienen como finalidad principal favorecer el contacto entre estudiantes de distintos centros y promover experiencias de aprendizaje basadas en la cooperación y el respeto.

La tercera fase culmina en un festival autonómico que actúa como espacio de visibilización del proceso desarrollado a lo largo del curso. Este encuentro no se concibe desde una lógica competitiva, sino como un reconocimiento colectivo del trabajo realizado por el alumnado y los centros participantes. El festival permite compartir públicamente las canciones interculturales creadas, reforzar el sentimiento de pertenencia a un proyecto común y poner en valor la diversidad cultural como riqueza educativa. En este sentido, incorpora el espíritu “hackathon”, al priorizar el trabajo colaborativo y la creatividad compartida frente a la competición. Por tanto, el énfasis se sitúa en el proceso vivido y en los vínculos generados, más que en la obtención de premios o resultados jerarquizados.

Evaluación

La evaluación del proyecto se plantea desde un enfoque cualitativo y no curricular, coherente con su carácter educativo y comunitario. La participación en “Al mismo compás” no tiene repercusión en las calificaciones académicas del alumnado, ya que su finalidad no es evaluar aprendizajes musicales formales, sino analizar el impacto del proyecto en dimensiones sociales y vivenciales. Para ello, se utilizan distintos instrumentos de recogida de información, como la autoevaluación del alumnado, el diario de observación del profesorado durante el desarrollo de las actividades y cuestionarios de percepción dirigidos a los participantes. Esta evaluación permite valorar aspectos como la mejora de la convivencia, el grado de implicación del alumnado y el fortalecimiento del sentimiento de pertenencia al grupo y al centro educativo. De este modo, el proyecto no solo se evalúa por su resultado final, sino por su capacidad para generar experiencias educativas significativas que contribuyan a la construcción de espacios escolares más inclusivos, participativos y cohesionados.

Discusión

El proyecto “Al mismo compás” se plantea como una intervención educativa situada que intenta responder a las tensiones detectadas entre el discurso normativo sobre inclusión e interculturalidad y las prácticas reales de la educación musical en la Educación Secundaria. No obstante, como toda propuesta pedagógica, no está exenta de límites, riesgos y contradicciones que conviene analizar críticamente para evitar lecturas idealizadas o simplificadoras. Esta distancia entre el currículo prescrito y el currículo realmente implementado ha sido señalada reiteradamente en el ámbito de la educación musical (Marín-Liévana et al., 2020), lo que refuerza la necesidad de examinar con cautela cualquier propuesta transformadora.

Por tanto, uno de los primeros riesgos identificados es la posible participación desigual dentro de los grupos de creación; aunque el proyecto promueve dinámicas cooperativas y voluntarias, la experiencia en contextos de Secundaria muestra que no todos los estudiantes asumen el mismo nivel de implicación. Factores como la autonomía y percepción personal, la competencia lingüística, la autoestima musical o las jerarquías informales entre iguales pueden generar desequilibrios en la toma de decisiones y en la visibilidad de determinadas aportaciones. En este sentido, la música comunitaria, aunque prioriza el proceso colaborativo, no garantiza por sí misma una distribución equitativa de la voz si no existe una mediación docente consciente y estructurada (Pérez-Aldeguer, 2014). El profesorado debe asumir un papel activo en la regulación de los turnos, la validación de propuestas diversas y la prevención de dinámicas de exclusión simbólica, especialmente en una etapa como la Secundaria, donde la identidad y el reconocimiento entre iguales adquieren un peso determinante.

Relacionado con ello, otro riesgo relevante es la posible folclorización de la diversidad cultural, pues incorporar repertorios o elementos musicales vinculados a distintas culturas no implica automáticamente un enfoque intercultural crítico. Existe el peligro de reducir la diversidad a manifestaciones superficiales o estereotipadas, desconectadas de los contextos históricos y sociales que las atraviesan. Tal como advierten los estudios sobre educación intercultural, la visibilización cultural debe evitar convertirse en una exhibición anecdótica que refuerce diferencias sin promover un diálogo real (Olcina-Sempere et al., 2020; Banks, 2016). En el caso de “Al mismo compás”, este riesgo se afronta mediante procesos de creación colectiva que parten de las experiencias reales del

alumnado y no de una selección externa de “músicas del mundo” descontextualizadas. Sin embargo, la vigilancia pedagógica resulta imprescindible para que la diversidad no sea utilizada como recurso estético, sino como espacio de reflexión y reconocimiento mutuo.

Un tercer elemento crítico se refiere a la sobrecarga del profesorado. La implementación de proyectos de carácter comunitario y extracurriculares exige tiempo, coordinación y compromiso adicional, especialmente en un contexto como el de la Educación Secundaria, donde la presión curricular y burocrática es elevada. La música, además, ocupa con frecuencia una posición marginal dentro del horario escolar, lo que limita su capacidad de incidencia estructural (Giráldez, 2009). Si no existe respaldo institucional claro, tanto en términos organizativos como de reconocimiento profesional, este tipo de iniciativas pueden depender exclusivamente de la motivación individual del docente, comprometiendo su sostenibilidad a medio plazo, tal como sucede habitualmente en proyectos innovadores vinculados a las artes (Olcina-Sempere et al., 2020).

Igualmente, el desarrollo de este tipo de propuestas exige una formación docente específica en educación intercultural y en gestión de dinámicas comunitarias. Sin una preparación adecuada, existe el riesgo de reproducir enfoques bienintencionados, pero poco críticos, o de delegar en la música responsabilidades que exceden su ámbito de actuación. La consolidación de proyectos de estas características requiere, por tanto, un respaldo institucional sostenido, una coordinación intercentro y una apuesta decidida por la educación artística como eje transversal de ciudadanía, en coherencia con los principios de inclusión y equidad recogidos en la normativa vigente (Ley Orgánica 3/2020).

Asimismo, deben considerarse las desigualdades de recursos entre centros educativos, la viabilidad de encuentros provinciales o de un festival autonómico puede verse condicionada por factores logísticos, económicos o geográficos, especialmente en comunidades extensas como Castilla y León. Estas diferencias pueden reproducir desigualdades estructurales si no se establecen mecanismos de apoyo que garanticen una participación equitativa. En este sentido, la dimensión autonómica del proyecto requiere necesariamente una implicación institucional que asegure financiación, coordinación y accesibilidad para todos los centros interesados. Frente a estos riesgos, el proyecto incorpora diversas medidas de cuidado orientadas a minimizar las tensiones detectadas. El trabajo cooperativo estructurado, la mediación activa del profesorado y la colaboración con agentes externos constituyen estrategias fundamentales para

equilibrar la participación y enriquecer el proceso creativo. En este sentido, ante la patente escasez de recursos musicales interculturales en los libros de texto, la propuesta contempla la posibilidad de buscar apoyo en el ámbito editorial, tanto para el diseño de materiales como para la obtención de medios y respaldo institucional.

No obstante, más allá de su dimensión metodológica o logística, el proyecto plantea una cuestión de fondo: la música, por sí sola, no resuelve los problemas estructurales de inclusión en el sistema educativo. La desigualdad social, las barreras lingüísticas, la segregación escolar o la falta de recursos no desaparecen mediante una intervención artística, por significativa que esta sea. En este sentido, el proyecto no pretende ofrecer una solución totalizadora, sino evidenciar el potencial, y también los límites, de la educación musical como espacio de ciudadanía (Giráldez, 2009; Banks, 2016). De hecho, la propia necesidad de diseñar propuestas extracurriculares para abordar la interculturalidad pone de relieve la escasa centralidad de las artes en la Educación Secundaria. En definitiva, “Al mismo compás” no se limita a valorar su eficacia puntual, sino que abre una reflexión más amplia sobre el papel de la música en la Educación Secundaria contemporánea. La propuesta demuestra que es posible generar espacios de encuentro intercultural a través de la creación musical colectiva y el uso pedagógico de los recreos activos. Sin embargo, también evidencia que la inclusión no depende exclusivamente de iniciativas aisladas, sino de políticas educativas coherentes, recursos adecuados y un reconocimiento real de las artes como ámbitos fundamentales para la formación democrática (ONU, 2023). Desde esta perspectiva, el proyecto no se presenta como modelo cerrado, sino como experiencia abierta que invita a repensar la educación musical como práctica social comprometida con la justicia educativa y la convivencia desde la diferencia.

Conclusiones

El proyecto “Al mismo compás” constituye una propuesta educativa que sitúa la música en el centro de la construcción de ciudadanía intercultural en la Educación Secundaria. A lo largo del capítulo se ha argumentado que la creciente diversidad cultural en los centros educativos no puede abordarse únicamente desde el plano normativo o discursivo, sino que requiere experiencias pedagógicas concretas que permitan al alumnado interactuar, expresarse y

reconocerse mutuamente. En este sentido, la aportación principal del proyecto radica en ofrecer un modelo estructurado, viable y contextualizado que articula creación musical colectiva, recreos activos y encuentros intercentros como espacios de aprendizaje social significativo. Una de las contribuciones más relevantes de esta propuesta es su carácter replicable y adaptable; aunque se plantea inicialmente en el contexto de Castilla y León y culmina en un festival autonómico, su estructura por fases, trabajo en centros, encuentros provinciales y celebración final, permite ser ajustada a diferentes realidades territoriales, organizativas y culturales. La flexibilidad en el uso de los recreos activos o de otros espacios no curriculares facilita su implementación progresiva, incluso en centros con recursos limitados. Esta adaptabilidad convierte el proyecto en un modelo transferible que puede inspirar iniciativas similares en otras comunidades o niveles educativos.

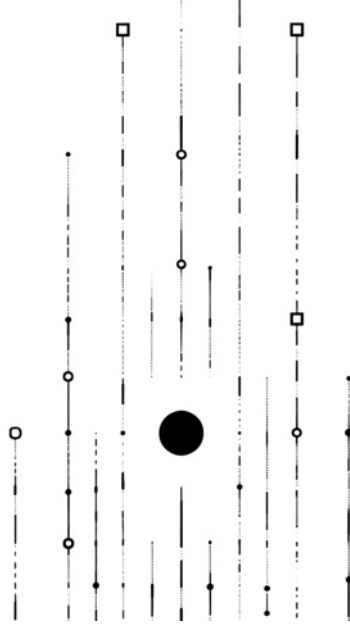
Asimismo, “Al mismo compás” conecta de manera explícita arte, inclusión y convivencia, superando una concepción instrumental o meramente estética de la educación musical. La música se entiende aquí como práctica social y comunitaria, capaz de generar procesos de escucha, coordinación y cooperación que trascienden el aprendizaje técnico. La creación colectiva de canciones interculturales no persigue la excelencia artística como fin prioritario, sino que se orienta a legitimar identidades diversas, favorecer la participación equitativa y fortalecer el sentimiento de pertenencia al grupo y al centro. De este modo, el proyecto traduce en acciones concretas los principios de equidad, reconocimiento y diálogo intercultural que la normativa educativa defiende a nivel teórico. Igualmente, la propuesta contribuye a ampliar la mirada sobre los ecosistemas educativos en la etapa de secundaria. Así, al situar parte del proceso en los recreos activos, se reconoce el valor pedagógico de los tiempos no lectivos como escenarios privilegiados para el desarrollo socioemocional y la construcción de vínculos. Esta dimensión resulta especialmente significativa en una etapa marcada por la búsqueda de identidad y por la centralidad de las relaciones entre iguales. La música, en este contexto, actúa como catalizador de encuentros que difícilmente se producirían desde estructuras exclusivamente curriculares. En definitiva, “Al mismo compás” no pretende presentarse como solución única a los desafíos de la inclusión en contextos culturalmente diversos, sino como una experiencia pedagógica que demuestra la capacidad de la música para generar espacios de encuentro, reconocimiento y convivencia. Ir “al mismo compás” significa aprender a escucharse, coordinarse y caminar juntos sin renunciar a la propia identidad, en esa metáfora se sintetiza

el propósito central del proyecto: contribuir a una escuela que no silencie las diferencias, sino que las armonice desde el respeto, la creatividad y el compromiso compartido.

Bibliografía

- Banks, J. A. (2016). *Cultural diversity and education: Foundations, curriculum, and teaching* (6th ed.). Routledge.
- Barton, G., & Riddle, S. (2022). Culturally responsive and meaningful music education: Multimodality, meaning-making, and communication in diverse learning contexts. *Research Studies in Music Education, 44*(2), 345-362. <https://doi.org/10.1177/1321103X211009323>
- Bernabé-Villodre, M. del M. (2012). La educación musical como nexo de unión entre culturas: una propuesta educativa para los centros de enseñanza. Univ. de Murcia, 2011. (Tesis doctoral dirigida por Drs. Alfonso García Martínez y Antonia M.ª Sánchez Lázaro). *Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria, 23*(2), 174-176. <https://doi.org/10.14201/8652>
- Carballal-Broome, A., & Pinillos, M. J. (2020). Competencias profesionales y organizaciones multiculturales: identificación e instrumentos de medida de la competencia intercultural. *Revista Internacional de Organizaciones, (24)*, 367-391. <https://doi.org/10.17345/rio24.367-391>
- CEPAL. (2016). *La matriz de la desigualdad social en América Latina*. Naciones Unidas.
- Crawford, R. (2020). Beyond the dots on the page: Harnessing transculturation and music education to address intercultural competence and social inclusion. *International Journal of Music Education, 38*(4), 537-562. <https://doi.org/10.1177/0255761420921585>
- Crooke, A. H. D., Thompson, W. F., Fraser, T., & Davidson, J. (2024). Music, social cohesion, and intercultural understanding: A conceptual framework for intercultural music engagement. *Musicae Scientiae, 28*(1), 18-38. <https://doi.org/10.1177/10298649231157099>
- Váradí, J. (2022). A review of the literature on the relationship of music education to the development of socio-emotional learning. *Sage Open, 12*(1). <https://doi.org/10.1177/21582440211068501>
- Giráldez, A. (2009). La competencia cultural artística en la educación obligatoria y en la formación inicial del profesorado. *Periférica, 10*, 35-46. <https://doi.org/10.25267/Periferica.2009.i10.03>
- Garrido-Torres, R. I., Molina-Valencia, S. D., & Sierra-Salazar, M. (2024). *El buen clima de aula y desarrollo socioemocional en estudiantes del nivel primario* [Trabajo de

- Fin de Grado] Escuela de Educación Superior Pedagógica Privada Innova Teaching School. <https://hdl.handle.net/20.500.14360/129>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 340 (2020). <https://www.boe.es/buscar/pdf/2020/BOE-A-2020-17264-consolidado.pdf>.
- Marín-Liébaná, P., Blasco, J. S., & Botella, A. M. (2020). La dimensión cultural de la música en el currículum escrito: nacionalismo y etnocentrismo en educación primaria. *Publicaciones*, 50(3), 351-370. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i3.15191>
- Martín-Lobato, B. L., González-Gutiérrez, S., & Merchán Sánchez-Jara, J. F. (2025, noviembre). *La materia de Música en la ESO ante la diversidad cultural: una aproximación al análisis del sector editorial desde la perspectiva de la educación inclusiva* [Comunicación en Congreso]. 4th International Congress: Humanities and Knowledge (ICON-huma 2025), Alicante, España.
- Méndez-Giménez, A., & Pallasá-Manteca, M. (2018). Enjoyment and Motivation in an Active Recreation Program. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 134, 55-68. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/4\).134.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/4).134.04)
- Odena, O. (2023). A model for developing music and music education activities for social cohesion in complex settings. In O. Odena (Ed.), *Music and Social Inclusion: International Research and Practice in Complex Settings* (pp. 22-36). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003188667-4>
- Olcina-Sempere, G., Reis-Jorge, J., & Ferreira, M. (2020). La Educación Intercultural: La música como instrumento de cohesión social. *Revista de Educación Inclusiva*, 13(1), 288-311.
- ONU. (2023). *Objetivos de Desarrollo Sostenible: Informe de progreso*. Naciones Unidas.
- Pérez-Aldeguer, S. (2014). La música como herramienta para desarrollar la competencia intercultural en el aula. *Perfiles Educativos*, 36(145).
- Savage, P. E., Brown, S., Sakai, E., & Currie, T. E. (2015). Statistical universals reveal the structures and functions of human music. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(29), 8987-8992.
- Travesí, R. (2025, 8 de septiembre). Castilla y León experimenta el mayor aumento de alumnado extranjero de España, con los marroquíes en cabeza. *El Debate*. https://www.eldebate.com/espana/castilla-y-leon/20250908/castilla-leon-experimenta-mayor-aumento-alumnado-extranjero-espana-marroquies-cabeza_330175.html
- Zhang-Yu, C. (2022). Racismo institucional en educación: reflexiones sobre la interculturalidad. *Quaderns de Psicologia*, 23(3), e1793. <https://doi.org/10.5565/rev/qpsicologia.1793>



Programación didáctica: una reflexión más allá de la norma

Teaching Programme:
a critical reflection beyond regulations

Cristina Sánchez Rubio
Facultad de Educación
crissanchez@usal.es

Resumen

La presente aportación expone parte del diseño una programación didáctica con concreciones para el módulo profesional "Procesos Fisiológicos y de Higiene en Imagen Personal", correspondiente al primer curso del Ciclo Formativo de Grado Superior en Estética Integral y Bienestar. La propuesta se justifica por la necesidad de concretar el currículo oficial desde un enfoque competencial, garantizando coherencia entre normativa, contexto educativo y práctica docente.

El objetivo principal, más allá de estructurar una planificación rigurosa alineada con los resultados de aprendizaje y con la ordenación del sistema de Formación Profesional, consiste en dotar de sentido y reflexión a cada uno de los elementos que componen una programación didáctica, de modo que pueda servir como humilde punto de partida para la realización de cualquier programación.

Metodológicamente, se propone un enfoque constructivista y activo orientado al desarrollo del saber hacer profesional, convirtiendo al alumno en eje vertebrador de su propio aprendizaje. Los contenidos de esta programación se han articulado en diecisiete unidades de trabajo, en íntima relación con los objetivos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación. Incorpora asimismo competencias digitales y criterios de sostenibilidad.

Se concluye que la programación didáctica constituye un instrumento esencial de planificación que favorece la calidad educativa, la adquisición de competencias profesionales y la adaptación al contexto real del aula.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA, FORMACIÓN PROFESIONAL, COMPETENCIAS PROFESIONALES, EVALUACIÓN CRITERIAL, HIGIENE, ANATOMÍA, SOSTENIBILIDAD, IMAGEN PERSONAL

Abstract

This contribution presents part of the design of a teaching program with specific details for the professional module "Physiological and Hygiene Processes in Personal Image," corresponding to the first year of the Higher Level Training Cycle in Integral Aesthetics and Wellness. The proposal is justified by the need to specify the official curriculum from a competency-based approach, ensuring consistency between regulations, educational context, and teaching practice.

The main objective, beyond structuring a rigorous plan aligned with learning outcomes and the organization of the Vocational Training system, is to give meaning and reflection to each of the elements that make up a teaching program, so that it can serve as a humble starting point for the implementation of any program, despite its anachronistic lag.

Methodologically, a constructivist and active approach is proposed, aimed at developing professional know-how, making the student the backbone of their own learning. The contents of this program have been organized into seventeen work units, closely related to the objectives, learning outcomes, and assessment criteria. It also incorporates digital skills and sustainability criteria.

It is concluded that the teaching program is an essential planning tool that promotes educational quality, the acquisition of professional skills, and adaptation to the real classroom context.

TEACHING PROGRAMME, VOCATIONAL TRAINING, PROFESSIONAL SKILLS, CRITERION-REFERENCED ASSESSMENT, HYGIENE, ANATOMY, SUSTAINABILITY, PERSONAL IMAGE

La programación didáctica constituye el tercer nivel de concreción curricular y representa el instrumento mediante el cual el profesorado transforma las prescripciones normativas en decisiones pedagógicas contextualizadas. En el ámbito de la Formación Profesional, esta planificación adquiere especial relevancia por la necesidad de vincular la enseñanza con la competencia profesional y la empleabilidad.

El presente texto no pretende limitarse a enumerar los elementos curriculares propios de cualquier programación. Su propósito es dotarlos de sentido, coherencia y reflexión, considerando su significado y tratando de otorgarles un carácter pragmático que facilite su relación con la práctica docente. De este modo, aspira a servir como humilde punto de partida para la elaboración de cualquier programación didáctica, evitando centrarse exclusivamente en aspectos prescriptivos y proponiendo una reflexión sobre los elementos

* El presente artículo es una reflexión elaborada a partir de una Programación Didáctica realizada como Trabajo de Fin de Máster durante el curso académico 2024-2025 a la que se le concedió el Premio Extraordinario del Máster. Desde la fecha de su presentación, la Junta de Castilla y León ha difundido entre el profesorado diversas instrucciones en relación con la elaboración de las programaciones de Formación Profesional. Es por ello que algunos aspectos de este documento, que se limita a recoger de manera sintética el contenido de dicho TFM, no coinciden del todo con los protocolos ahora generalizados en las programaciones de los centros.

principales que deben integrarla. Asimismo, se incluyen algunos ejemplos concretos con el fin de reforzar la coherencia de las explicaciones.

El módulo “Procesos Fisiológicos y de Higiene en Imagen Personal” aporta al alumnado la base científica necesaria para la aplicación segura de técnicas estéticas. Abarca ciento treinta y seis horas de duración (recogido en el Anexo I de la Orden EDU 1327/2024, de 26 de noviembre) y se organiza en diecisiete unidades de trabajo. Su correcta planificación garantiza que el alumnado comprenda los fundamentos anatómicos y fisiológicos implicados en los tratamientos, así como las normas higiénico-sanitarias necesarias para prevenir riesgos laborales y sanitarios, además del asesoramiento en hábitos saludables.

La propuesta se enmarca en la normativa vigente, tanto estatal como autonómica, que será abordada en un apartado posterior.

Justificación

La programación didáctica debe concebirse como un instrumento clave en la profesionalización docente, especialmente en la Formación Profesional, donde la coherencia entre currículo, práctica educativa y desempeño laboral resulta esencial. No se trata únicamente de organizar contenidos, sino de *articular decisiones pedagógicas fundamentadas* que permitan transformar las prescripciones normativas en experiencias de aprendizaje significativas.

En este sentido, la programación puede entenderse como un *referente objetivo* del modo en que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, *basado en las normas* y en los pilares que constituyen el conocimiento. Al mismo tiempo, constituye un compromiso con el alumnado, la comunidad educativa y la sociedad.

Asimismo, ofrece una visión global de la práctica docente al tiempo que analiza con detalle los distintos elementos que la conforman. Su elaboración debe ser fruto de un proceso reflexivo sometido a revisión, evaluación y mejora continua.

En el módulo “Procesos Fisiológicos y de Higiene en Imagen Personal”, esta responsabilidad adquiere una relevancia especial, ya que los contenidos abordados influyen directamente en la *seguridad sanitaria*, la prevención de riesgos y la calidad del servicio profesional. La planificación debe asegurar que el alumnado comprenda la estructura anatómica y fisiológica implicada en los procesos estéticos y sea capaz de aplicar estos conocimientos con rigor técnico y responsabilidad.

La propuesta se orienta al desarrollo del “saber hacer”, integrando saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales. Su finalidad es favorecer la construcción de un conocimiento aplicado que permita interpretar situaciones reales del entorno profesional y tomar decisiones fundamentadas.

Diseño de la programación

1. Marco legal: normativa de ámbito estatal y autonómico

Una programación didáctica *debe estar necesariamente fundamentada en la normativa educativa vigente*, tanto estatal como autonómica.

1.1. Marco Estatal

En el marco estatal, la referencia básica viene determinada por la Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE), de 29 de diciembre, que modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y establece los principios, fines, estructura del sistema educativo y elementos curriculares comunes. A partir de esta ley se desarrollan los reales decretos que fijan las enseñanzas mínimas y los elementos esenciales del currículo.

El título al que pertenece esta programación se regula inicialmente mediante el Real Decreto 881/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Estética Integral y Bienestar, posteriormente modificado por el Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo. Se adapta, además, a la ordenación establecida por el Real Decreto 659/2023, que desarrolla el sistema de Formación Profesional en coherencia con la Ley Orgánica 3/2022 de ordenación e integración de la Formación Profesional.

Cabe destacar que el momento en el que se define esta programación didáctica es un momento de modificación y reestructuración, debido a los *cambios introducidos por la nueva ley* de ordenación del sistema de Formación Profesional y, por tanto, es conveniente subrayar algunas novedades:

- Los ciclos formativos de grado básico (CFGB), medio (CFGM) y superior (CFGS) pasan a englobarse dentro de las *enseñanzas denominadas de Grado D*. A su vez, a través de los CFGM y CFGS se puede acceder a otras enseñanzas adicionales, llamadas *cursos de especialización* (enseñanzas del Grupo E) y que corresponden al grado más elevado del Sistema de Formación Profesional.

- *Estructura*: Los ciclos formativos (CFGM Y CFGS) están compuestos por módulos, pasándose éstos a clasificar en:
 - Parte troncal obligatoria entre los que se encontrarían:
 - Módulos profesionales del Catálogo Modular de FP
 - Módulos asociados a habilidades y capacidades transversales (se cursan en todos los ciclos formativos y son convalidables entre ciclos: Itinerario para la empleabilidad I y II, inglés profesional, digitalización aplicada al sistema productivo y sostenibilidad aplicada al sistema productivo).
 - Proyecto intermodular.
 - Parte optativa (cómputo anual entre 80 y 160 horas) integrada por:
 - Al menos un módulo optativo durante la formación con duración anual.
 - Dos módulos cuatrimestrales.
- FP de *carácter dual*: Se pretende mejorar la conexión entre la formación académica y el mundo laboral, de modo que los estudiantes compaginan su formación en el centro educativo y en la empresa con el fin de combinar el aprendizaje simultáneo en ambos contextos. En este sentido, las empresas se hacen responsables de la formación y educación desde el primer curso.
- *Formación en empresa*: Tendrá una duración entre 25-35% de la duración total del currículo de los ciclos formativos de grado medio y grado superior, y contemplará entre el 10-20% de los resultados de aprendizaje de los módulos.

1.2. Marco Autonómico

En el ámbito autonómico, la programación debe ajustarse a los decretos y órdenes EDU que establecen el currículo del ciclo formativo, concretan aspectos específicos del mismo y regulan el proceso de evaluación. En este caso, la programación se enmarca en la normativa de Castilla y León.

El Decreto 44/2013, de 31 de julio, que establecía el currículo del título de Técnico Superior en Estética Integral y Bienestar en esta Comunidad, ha quedado derogado tras la publicación del Decreto 24/2024, de 21 de noviembre, que regula todos los ciclos formativos de grado superior en Castilla y León y que, por tanto, será el que se tenga en cuenta de ahora en adelante.

De igual modo, resulta de aplicación la Orden EDU 1327/2024, que concreta los aspectos específicos del currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior en Estética Integral y Bienestar.

Por último, cabe destacar la Orden EDU/1575/2024, de 23 de diciembre, que regula el proceso de evaluación del alumnado que curse enseñanzas de grados D y E del sistema de Formación Profesional en la Comunidad de Castilla y León.

2. Contextualización

La programación no debe limitarse a las características generales del ciclo formativo y del módulo, sino que ha de considerar también las particularidades del centro educativo, tales como su ubicación, profesorado, equipo directivo, oferta formativa, departamentos didácticos, horarios e instalaciones. Además de atender a las características del alumnado y su contexto familiar.

3. Competencias, objetivos y resultados de aprendizaje

Desde el punto de vista organizativo, la programación debe recoger las *competencias personales y para la empleabilidad*, según la disposición adicional sexta del Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo; anteriormente denominadas competencias profesionales, personales y sociales.

Durante el curso se fomentará la *adquisición de competencias digitales básicas*, entre ellas el manejo de sistemas informáticos, el uso del aula virtual del centro, la búsqueda y selección de información en internet y la utilización de herramientas como procesadores de texto, programas de mapas conceptuales, presentaciones multimedia o aplicaciones para la elaboración de infografías. En el contexto actual de transformación tecnológica, el uso de la inteligencia artificial constituye una necesidad formativa, promoviendo un empleo crítico, ético y eficiente de esta herramienta.

La programación integra igualmente los *objetivos prescriptivos* establecidos para el sistema educativo (art. 2 LOE), los propios de la Formación Profesional (art. 40 LOMLOE y Real Decreto 659/2023) y los objetivos específicos del ciclo formativo (Real Decreto 881/2011).

Los *resultados de aprendizaje* (Real Decreto 881/2011), entendidos como objetivos del módulo, orientan el proceso de enseñanza y se relacionan directamente con los criterios de evaluación. Se definen como descripciones claras de lo que el alumnado debe aprender, comprender y ser capaz de realizar

al finalizar el curso académico. Actúan como un indicador de qué conocimientos y habilidades se han de adquirir y, por ello, *deben ser medibles, relevantes, alcanzables y claramente definidos* sin dar lugar a la ambigüedad (Tabla 1).

	Resultado de aprendizaje	Ponderación %
RA1	Determina las normas higiénico-sanitarias de aplicación en los procesos estéticos, relacionando la exposición a agentes biológicos con los riesgos para la salud.	20%
RA2	Caracteriza los componentes antropométricos relacionados con la imagen personal y la estética, revisando la estructura general del cuerpo humano.	5%
RA3	Identifica pautas nutricionales saludables, reconociendo su influencia sobre la imagen estética.	15%
RA4	Caracteriza los componentes del aparato locomotor implicados en la aplicación de técnicas estéticas, revisando su estructura anatómica y fisiológica.	20%
RA5	Caracteriza los componentes del medio interno implicados en la aplicación de técnicas estéticas, revisando su estructura anatómica y fisiológica.	20%
RA6	Caracteriza los componentes de los sistemas endocrino y nervioso implicados en la aplicación de técnicas estéticas, revisando su estructura anatómica y fisiológica.	10%
RA7	Establece pautas de asesoramiento en hábitos saludables, relacionándolas con los procesos de imagen personal.	10%
	TOTAL	100%

Tabla 1. Resultados de aprendizaje y su ponderación

Estos resultados se ponderarán y se vincularán posteriormente con las unidades de trabajo, las evaluaciones y la distribución horaria, detallando su peso específico en cada unidad (Tabla 2).

Como se observa en la Tabla 2, se destinan 122 horas a la impartición de las 17 unidades de trabajo propuestas, a pesar de que la duración establecida

en la normativa (Orden EDU 1327/2024) es de 136 horas. Esta diferencia permite reservar un margen para posibles imprevistos durante el curso y para la realización de pruebas las teóricas necesarias.

	Unidades de trabajo			Asignación horaria
1ª Evaluación	UT1	RA1	8%	10 horas (2 semanas y media)
	UT2	RA1	8%	10 horas (2 semanas y media)
	UT3	RA2	5%	6 horas (1 semana y media)
	UT4	RA4	8%	8 horas (2 semanas)
	UT5	RA4	8%	8 horas (2 semanas)
	UT6	RA4	4%	6 horas (1 semana y media)
2ª Evaluación	UT7	RA5	8%	10 horas (2 semanas y media)
	UT8	RA5	6%	8 horas (2 semanas)
	UT9	RA5	6%	8 horas (2 semanas)
	UT10	RA6	6%	8 horas (2 semanas)
	UT11	RA6	4%	6 horas (1 semana y media)
	UT12	RA1	4%	6 horas (1 semana y media)
	UT 13	RA3	3%	4 horas (1 semana)
3ª Evaluación	UT14	RA3	3%	4 horas (1 semana)
	UT15	RA3	3%	4 horas (1 semana)
	UT16	RA3	6%	8 horas (2 semanas)
	UT17	RA7	10%	8 horas (2 semanas)
	UT1-UT17	RA1-RA7	100%	122 horas (30 semanas y media)

Tabla 2. Distribución de las unidades de trabajo por trimestre, en relación con los RA trabajados en cada unidad, su ponderación y el número de horas dedicadas a cada unidad

4. Contenidos

Los *contenidos*, definidos como “*el conjunto de hechos, conceptos, procedimientos, principios, valores, actitudes y normas que se ponen en juego en la práctica escolar*” (Coll, 1986), se establecen también en la normativa de Formación Profesional. En este caso, se toma como referencia el Decreto 24/2024, de 21 de noviembre, que regula el currículo de los ciclos formativos de grado superior. Tal como señala dicho decreto en su artículo 3, los contenidos tendrán consideración de orientativos.

El diseño integra contenidos científicos, procedimientos técnicos y actitudes profesionales, asegurando la correspondencia entre resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y actividades propuestas.

A continuación, se presenta la propuesta de unidades temáticas de la programación. Resulta fundamental desglosar los contenidos de cada unidad y relacionarlos con los criterios de evaluación, los resultados de aprendizaje y la estimación de horas lectivas. Como ejemplo, en la Tabla 3, se muestra la Unidad Temática 8:

U.T.8 El sistema linfático			
Contenidos	Criterios de evaluación	Resultados de aprendizaje	Evaluación y horas
1. Sistema linfático:	c) Caracteriza la estructura y fisiología del sistema linfático	RA 5 6%	2ª Evaluación 8 horas
1.1. Anatomía y fisiología			
1.2. Los vasos linfáticos, los ganglios, las cadenas ganglionares y órganos linfáticos			
1.3. La linfa. Factores que intervienen en la circulación linfática	d) Relaciona la influencia del sistema linfático con los procesos estéticos		
2. Influencia del sistema linfático en los procesos estéticos			

Tabla 3. Ejemplo de Unidad Temática y el desglose de contenidos, en relación con los criterios de evaluación, resultados de aprendizaje y su ponderación, y estimación horaria

La *secuenciación* de las unidades parte del estudio de la higiene y los riesgos biológicos, continúa con los sistemas corporales implicados en los procesos estéticos y finaliza con el asesoramiento en hábitos saludables. Este diseño responde a la coherencia conceptual de los contenidos, su progresión lógica y la adaptación al calendario académico.

Las unidades de trabajo propuestas para el módulo se exponen en la Tabla 4:

Nº U.T.	Unidad de trabajo
1	Higiene y desinfección en imagen personal
2	Seguridad y salud laboral en estética
3	Estructura anatómica general del cuerpo humano
4	Aparato locomotor: el sistema óseo
5	Aparato locomotor: el sistema muscular
6	Aparato locomotor y su relación con los procesos estéticos
7	El aparato circulatorio
8	El sistema linfático
9	El medio interno
10	Sistemas de control e integración: sistema nervioso y órganos de los sentidos
11	Sistemas de control e integración: sistema endocrino
12	El sistema inmune
13	El aparato respiratorio
14	El aparato digestivo
15	El aparato excretor
16	Pautas nutricionales saludables
17	Pautas de asesoramiento en hábitos saludables

Tabla 4. Unidades de trabajo propuestas para el módulo "Procesos fisiológicos y de higiene en Imagen Personal"

Metodología

1. Aspectos metodológicos

La metodología didáctica se entiende como la *forma de concretar la enseñanza en la realidad del aula* (Vázquez y Angulo, 2010) y refleja cómo el docente decide enseñar. Esta forma de concretar, presentar y plantear contenidos de aprendizaje debe basarse en un proceso de reflexión e investigación sobre los

métodos más adecuados para favorecer aprendizajes significativos y despertar el interés del alumnado por el conocimiento.

La legislación educativa promueve *metodologías activas de aprendizaje* que sitúan al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje a través de estrategias pedagógicas. Por ello, se empleará una *metodología flexible y abierta, variable, activa, participativa, inductiva e individual, basada en el auto-aprendizaje y la experiencia*.

Por ende, la metodología didáctica deberá ir encaminada a que el alumno sea capaz de construir y conseguir su propio aprendizaje, asumiendo un papel protagonista, con la pretensión de que alcance la competencia de acción y "saber hacer" a partir de experiencias y conocimientos previos. Y que, a su vez, éste sea capaz de llevar a la práctica en su vida profesional estas capacidades y competencias, lo que en el ámbito educativo se traduce en resultados de aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anterior, el profesor tendrá que llevar a cabo una serie de funciones dentro del aula, con el fin de dirigir y facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje. Por todo ello, el trabajo metodológico no irá tanto encaminado al "saber", entendido como un conocimiento teórico sin aplicaciones prácticas, sino que se orientará al "saber hacer" centrándose en la integración ambos ámbitos.

Ahora bien, en el caso de este módulo profesional, en ocasiones resultará oportuno recurrir al modelo de clase magistral, debido a la gran cantidad de conocimientos fundamentales que contiene y que, por su naturaleza, servirán como base para otros módulos. Será importante, por tanto, que el docente sea capaz de buscar el equilibrio y la armonía entre estrategias tradicionales de enseñanza y el carácter constructivista y humanista de la nueva formación profesional.

La metodología incluirá estrategias para favorecer el proceso de aprendizaje, detectar conocimientos previos, introducir nuevos contenidos, desarrollar actividades prácticas y utilizar recursos digitales, fomentando el aprendizaje significativo, la autonomía y el pensamiento crítico.

2. Actividades de enseñanza aprendizaje

Para alcanzar estos objetivos se proponen diferentes tipos de actividades metodológicas (Tabla 5).

Actividades	Objetivos	Actividades propuestas
<i>Introdutorias o de motivación</i>	Captar atención del alumnado Presentar la realidad que van a aprender y conocer la necesidad de aplicar su conocimiento científico	- Vídeo o fragmento audiovisual. Por ej. para la UT 15 sobre el filtrado de la orina: https://www.youtube.com/watch?v=okvzZKiBn1E0 - Preguntas orales de reflexión inicial para motivación del alumnado con apoyo de imágenes - Mapa conceptual inicial
<i>Exploración de conocimientos previos</i>	Descubrir los conocimientos previos del alumnado Ideas, opiniones, aciertos y/o errores sobre los contenidos que se van a desarrollar	- <i>Brainstorming</i> o lluvia de ideas - Debate sin preparación previa con diferentes temas de planteamiento. Por ej. Para la UT 17: <i>¿La salud es sólo la ausencia de enfermedad? ¿Pueden los hábitos de vida, después de un diagnóstico de cáncer, mejorar la calidad de vida?</i> - Breve encuesta o cuestionario sobre conocimientos previos
<i>De desarrollo</i>	Permiten al alumno/a conocer nuevos conceptos, procedimientos o actitudes	- Presentación Power Point acompañado de: glosarios, imágenes, esquemas, vídeos, enlaces externos... - Exposiciones y explicaciones orales - Prácticas de taller
<i>De consolidación</i>	Contraste entre las ideas previas y las nuevas desarrolladas En ellas se aplican los nuevos aprendizajes afianzando los conocimientos adquiridos	- Quiz "Educaplay" para la UT 7: <i>Identificación de células sanguíneas</i> - Juego "Educaplay" (mapa interactivo) para conocer la <i>clasificación de células sanguíneas</i> - Casos prácticos - Prácticas de taller – cuaderno de prácticas: Práctica para UT3: <i>Determinación de variables antropométricas: peso, talla, perímetros, pliegues cutáneos y envergadura</i> - Kahoot!
<i>Síntesis - resumen</i>	Permiten relacionar los distintos tipos de contenidos aprendidos en la unidad. Enfoque globalizador con el resto de unidades de trabajo	- Dossier de prácticas - Elaboración de esquema al final de la unidad de trabajo o de fichas de estudio
<i>Refuerzo - recuperación</i>	Para los alumnos que necesitan apoyo para comprender o consolidar contenido O para que los alumnos que no han alcanzado los objetivos puedan llegar a conseguirlos	- Ejercicios y tareas diseñados para reforzar aquellas áreas donde el alumno haya tenido dificultades, se estructurarán de menor a mayor dificultad - Proporción de vídeos educativos o tutoriales - Educaplay - <i>Escape room</i> - Pasapalabra
<i>Ampliación</i>	Destinadas a profundizar, enriquecer y complementar los conocimientos curriculares básicos No son imprescindibles para lograr el desarrollo de los resultados de aprendizaje	- Búsqueda de información - Elaboración para la UT17 de un caso práctico planteado por el alumno donde se recoja la evaluación de hábitos de vida saludables de un cliente y pautas saludables. Deberá incluir: - <i>Planteamiento del caso con datos del paciente</i> - <i>Obtención, identificación e interpretación de los datos</i> - <i>Medidas de prevención del envejecimiento</i> - Búsqueda en internet de noticias e información relacionada con la materia
<i>Evaluación</i>	Dirigidas a la evaluación final, formativa y sumativa que no estuvieran cubiertas por las actividades de aprendizaje de los tipos anteriores	- Prueba de producción escrita al término de la unidad o del trimestre

Tabla 5. Actividades de enseñanza aprendizaje, objetivos de cada una de ellas y ejemplos propuestos

El material audiovisual constituye un recurso didáctico relevante. En la unidad temática 17, por ejemplo, se propone la visualización de la película *El Curioso Caso de Benjamin Button* (David Fincher, 2008) como actividad introductoria, de motivación o de síntesis para generar reflexión y debate sobre el envejecimiento. También se plantea el documental *Vida saludable, todo o nada* (Fernando S. Venegas, 2019) para analizar hábitos de vida saludables y su relación con el bienestar físico y mental.

Para fomentar la lectura se sugieren *obras relacionadas con los contenidos* del módulo:

- “Come para comerte el mundo” de María Kindelán. Plataforma Editorial, 2021.
- “Lo que tu corazón espera de ti” del Dr. José Abellán. Editorial Grijalbo, 2023.
- “Dime qué comes y te diré qué bacterias tienes” de Blanca García-Orea Haro. Editorial Grijalbo, 2020.

También se contemplan actividades complementarias como jornadas de puertas abiertas, visitas a empresas del sector de la imagen personal o asistencia a ferias y eventos profesionales. Entre ellas destaca la exposición itinerante de anatomía humana *Body Worlds*, que periódicamente se celebra en IFEMA Madrid.

3. Metodología de las unidades de trabajo y atención a la diversidad

Cada unidad didáctica se organizará en tres fases. En función de la complejidad del tema, la predisposición del alumnado, el tiempo disponible y el ritmo de las clases, la duración de cada periodo podrá variar:

- *Introducción*: presentación del tema y detección de conocimientos previos mediante actividades introductorias, diálogo o *brainstorming*.
- *Desarrollo*: trabajo en el aula mediante actividades diversas, avanzando con la seguridad de que se comprende lo tratado y resolviendo dudas que surjan. Refuerzo con apoyo de recursos audiovisuales y ejemplos cercanos, buscando la motivación en el aula.
- *Síntesis*: repaso mediante esquemas, fichas de estudio o preguntas orales, propiciando la consolidación de contenidos.

En función del ritmo de aprendizaje se incorporarán actividades de refuerzo, consolidación o ampliación.

Antes de las evaluaciones se reservará tiempo para repaso, resolución de dudas y orientación para la preparación de las pruebas.

Además, la programación contempla *medidas de atención a la diversidad*, adaptando materiales, metodologías y evaluación cuando sea necesario, de acuerdo con las características del alumnado y, en su caso, con el informe psicopedagógico. Estas medidas atenderán tanto al alumnado con altas capacidades como a quienes presenten dificultades de aprendizaje o necesidades específicas de apoyo educativo (ANEAE).

Asimismo, se garantizará la accesibilidad a las pruebas de evaluación para estudiantes con diversidad funcional y procesos de evaluación adecuados a las adaptaciones metodológicas, en el caso de que existan, incluyendo adaptación de criterios y procedimientos de evaluación.

Finalmente, la práctica docente ha de tener presente que forma a personas, como entes complejos y sociales que habitan en un mundo globalizado y en constante cambio. Incorporará la educación en valores y actitudes, integrando de forma transversal los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* y los *finés de la educación* establecidos en la Ley Orgánica 2/2006 de Educación, además de los valores, fines y prioridades de actuación recogidos en el *Proyecto Educativo del Centro* o el *Proyecto Funcional*.

Evaluación

La *evaluación* se concibe como un proceso continuo, formativo, criterial, sumativo y objetivo, acorde con el modelo actual de Formación Profesional. Se realizará atendiendo a los *criterios de evaluación* asociados a los resultados de aprendizaje del módulo y se llevará a cabo de forma objetiva. El proceso será continuo y permitirá una evaluación formativa del progreso del alumnado. Tras cada periodo evaluativo se emitirán calificaciones de carácter sumativo con el fin de informar sobre su evolución. El profesorado dará a conocer previamente los criterios de evaluación y calificación, así como los instrumentos utilizados.

Para la recogida de información se establecerán distintos *procedimientos e instrumentos de evaluación*, tales como pruebas escritas, actividades prácticas, exposiciones o resolución de casos, cuya calificación podrá realizarse mediante escalas numéricas, listas de cotejo o rúbricas.

En relación con los *momentos* evaluativos, se contemplan:

- *Evaluación inicial o diagnóstica*, al inicio del trimestre o de una unidad, mediante cuestionarios, preguntas orales, *brainstorming*...
- *Evaluación formativa*, durante el proceso de enseñanza mediante actividades de aula, exposición de trabajos o supuestos prácticos.
- *Evaluación final o sumativa*, al finalizar una o varias unidades para comprobar el grado de adquisición de los aprendizajes.

La *calificación final* se determinará según la ponderación de cada resultado de aprendizaje mediante los instrumentos de evaluación y de acuerdo a los criterios de evaluación concretados en cada unidad de trabajo (Tabla 6). El módulo se evaluará en tres periodos —uno por trimestre— y el alumnado deberá demostrar la adquisición de todos los resultados de aprendizaje, sin posibilidad de compensación entre ellos. Se considerará superado cada resultado con una calificación igual o superior a cinco, de acuerdo con el artículo 12.2 de la Orden EDU/1575/2024.

U.T.8 El sistema linfático

Contenidos	Resultados de aprendizaje y ponderación	Criterios de evaluación	Instrumentos de evaluación	Instrumentos de calificación
1. Sistema linfático:	RA 5 (6%) - Caracteriza los componentes del medio interno implicados en la aplicación de técnicas estéticas, revisando su estructura anatómica y fisiológica	c) Caracteriza la estructura y fisiología del sistema linfático d) Relaciona la influencia del sistema linfático con los procesos estéticos	Antes de FFE o sin FFE: Prueba teórica escrita 85% Portfolio 15%	Escala numérica Rúbrica
1.1. Anatomía y fisiología			Después de FFE: en el caso de que el RA5 se comparta con la empresa, para ese RA la evaluación sería: Prueba escrita teórica 80%	
1.2 Los vasos linfáticos, los ganglios, las cadenas ganglionares y órganos linfáticos				
1.3. La linfa. Factores que intervienen en la circulación linfática			Prueba escrita teórica 80%	Escala numérica
2. Influencia del sistema linfático en los procesos estéticos			Portfolio 10% Informe de tutor dual empresa 10%	Rúbrica Cuestionario ponderado

Tabla 6. Relación de contenidos, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación e instrumentos de evaluación

Para calcular la nota final del módulo se tendrá en cuenta el peso específico de cada resultado de aprendizaje en función de su presencia en las unidades de trabajo y en cada evaluación, evitando una distribución idéntica por trimestres cuando la carga lectiva sea diferente. Para ello, deberá desglosarse el porcentaje de cada resultado de aprendizaje trabajado por unidad y evaluación, previamente asignado según la distribución horaria (Tabla 2).

La superación del módulo requerirá una calificación mínima de cinco sobre diez y la adquisición de todos los resultados de aprendizaje conforme a la normativa vigente.

Conclusiones

La elaboración de una programación didáctica requiere una planificación rigurosa y constituye un elemento esencial para garantizar la calidad en la Formación Profesional. La articulación coherente de competencias, objetivos, resultados de aprendizaje, contenidos, metodología y evaluación dentro del marco legislativo asegura la coherencia pedagógica y la viabilidad de la práctica docente.

La concreción curricular no debe entenderse como una mera aplicación de la normativa, sino como un proceso reflexivo de selección, organización y contextualización de los aprendizajes.

Una planificación fundamentada reduce la improvisación y favorece un desarrollo eficaz del proceso de enseñanza aprendizaje. En este sentido, la programación didáctica debe concebirse como una herramienta estratégica que vertebra la práctica docente y garantiza la adquisición de competencias profesionales y personales sólidas y transferibles.

Bibliografía

- Casarini Ratto, M. (2010). *Teoría y Diseño Curricular*. (2ª ed.). Trillas.
Coll Salvador, C. (1987). *Psicología y Currículum*. Laia.
Del Tío Moreno, R. y López Mardomingo, P. (2013). *Procesos fisiológicos y de higiene en imagen personal*. (1ª ed.). Videocinco.
Ley Leyva, N.V. y Espinoza Freire, E E. (2021). Características de la evaluación educativa en el proceso de aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(6), 363-370.

- Epub 10 de diciembre de 2021. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000600363&lng=es&tlng=es
- Medina A y Salvador F. (2009). *Didáctica general*. (2ª ed.) Pearson Educación.
- Pérez Caballero, C. (2024). *Programación didáctica para el curso de 1º de la E.S.O. de la especialidad de Geografía e Historia*. [Trabajo fin de máster, Universidad de Salamanca]. Gredos. <https://gredos.usal.es/handle/10366/158428>
- Rodríguez Moreno, J., Molina Jaén, M. D. y Martínez Labella, M. J. (2019). Análisis de la importancia de la programación didáctica en la gestión docente del aula y del proceso educativo. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 33(1), 115-130. <https://www.redalyc.org/journal/274/27466169007/27466169007.pdf>
- División regional del cuerpo humano para facilitar su estudio: Diferencias entre las regiones superficiales y esqueléticas. *Educación Médica Superior*, 20(3) http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412006000300006&lng=es&tlng=es
- Vázquez, R. M., y Angulo, J. F. (2010). "El currículum en la acción: las tareas de enseñar y aprender. El análisis del método". Pp. 333-354 en *Saberes e incertidumbres sobre el currículum*, editado por J. Gimeno Sacristán. Morata.

Referencias legislativas

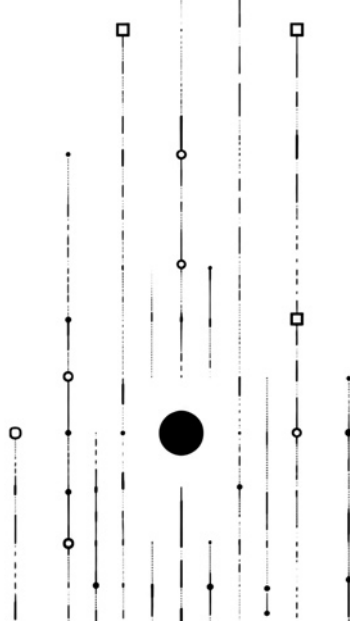
- Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOE), de 3 de mayo.
- Real Decreto 881/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Estética Integral y Bienestar y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE), de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación.
- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la formación profesional (LOFP).
- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.
- Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Decreto 24/2024, de 21 de noviembre, por el que se establece el currículo de los ciclos formativos de grado superior, correspondiente a la oferta de grado D y nivel 3 del Sistema de Formación Profesional, conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en la comunidad de Castilla y León.
- Orden EDU/1327/2024, de 26 de noviembre, por la que se concretan los aspectos específicos del currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior en Estética Integral y Bienestar en la Comunidad de Castilla y León.

Orden EDU/1575/2024, de 23 de diciembre, por la que se regula el proceso de evaluación del alumnado que curse enseñanzas de grados D y E del sistema de formación profesional en la Comunidad de Castilla y León.

Agradecimientos

Tanto este texto como la Mención de Premio Extraordinario que recibió el Trabajo de Fin de Máster que aquí se resume, no hubieran sido posibles sin la sabiduría y ayuda inestimable del Profesor D. Alberto San Segundo Fernández.

La experiencia, el espíritu crítico y la calidad humana, adquieren aún más valor en esta época de sobreinformación y deshumanización en la que nos encontramos inmersos.



Uso reflexivo de la IA en la formación del profesorado de alemán

Reflective Use of AI in German
Language Teacher Training

Lydia Uriarte Arreba
Facultad de Filología
lyddiauriarte@usal.es

Resumen

El presente capítulo analiza los patrones de uso y los niveles de reflexión crítica que el estudiantado del Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (especialidad de alemán) de la Universidad de Salamanca desarrolla en relación con los grandes modelos de lenguaje. Enmarcado en el Proyecto de Innovación Docente ID2025/187, el estudio adoptó un diseño cualitativo con apoyo cuantitativo, articulado en torno a una actividad académica en la asignatura de “Historia en la Especialidad en Lenguas Modernas: alemán” que requería el uso obligatorio de herramientas de inteligencia artificial generativa para la elaboración de una breve presentación en alemán, la documentación del proceso de interacción y la cumplimentación de un cuestionario de reflexión sobre el uso de la IA. Los resultados revelan que el estudiantado identifica con relativa precisión limitaciones como las alucinaciones y la excesiva generalidad de los modelos, y despliega estrategias de verificación y control. Sin embargo, se constata una dependencia sistemática de estas herramientas como eje principal de trabajo, incluso entre quienes articulan una reflexión crítica elaborada. Se concluye que la presión temporal favorece un uso poco crítico de la inteligencia artificial y que resulta necesario integrar explícitamente la alfabetización crítica en IA en la formación inicial del profesorado.

ALFABETIZACIÓN CRÍTICA EN IA, EDUCACIÓN, FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO, GRANDES MODELOS DE LENGUAJE, INNOVACIÓN DOCENTE, INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA, REFLEXIÓN CRÍTICA

Abstract

This chapter analyzes the usage patterns and levels of critical reflection that students enrolled in the Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (German specialization) at the Universidad de Salamanca develop in relation to large language models. Framed within the Proyecto de Innovación Docente ID2025/187, the study adopted a qualitative design with quantitative support, structured around an academic activity in the subject “Historia en la Especialidad en Lenguas Modernas: alemán” that required the mandatory use of generative artificial intelligence tools for the preparation of a brief presentation in German, the documentation of the interaction process, and the completion of a reflection questionnaire on AI use. The results reveal that students identify with relative accuracy limitations such as hallucinations and the excessive generality of the models, and deploy verification and control strategies. However, a systematic dependence on these tools as the primary axis of work is observed, even among those who articulate an elaborate critical reflection. It is concluded that time pressure encourages an uncritical use of artificial intelligence and that explicitly integrating critical AI literacy into initial teacher training is necessary.

AI LITERACY, CRITICAL REFLECTION, EDUCATION, GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE, INITIAL TEACHER TRAINING, LARGE LANGUAGE MODELS, TEACHING INNOVATION

La irrupción de los grandes modelos de lenguaje —LLM, por sus siglas en inglés— en el ámbito educativo ha generado un debate de gran alcance sobre los efectos, riesgos y potencialidades de la inteligencia artificial generativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el contexto de la educación superior, este debate adquiere una dimensión singular cuando los protagonistas son futuros docentes: la relación que establezcan con estas tecnologías durante su formación inicial no solo determinará su competencia personal en el uso de la IA, sino también las concepciones pedagógicas que trasladarán a sus propias aulas.

En los últimos años, la investigación sobre la IA generativa en educación ha tendido a polarizarse entre aproximaciones entusiastas —centradas en las ganancias de eficiencia y personalización del aprendizaje— y posiciones más críticas, preocupadas por la erosión del pensamiento autónomo, la dependencia tecnológica y los riesgos epistémicos y éticos de los sistemas generativos. Entre ambas posiciones, emerge con fuerza el enfoque de la alfabetización crítica en IA —*AI literacy*—, que propone dotar al estudiantado no solo de habilidades técnicas de uso, sino de capacidad analítica y valorativa sobre el funcionamiento, las limitaciones y las implicaciones éticas de estas herramientas (Chiu, 2024, p. 6198).

La formación del profesorado constituye un ámbito especialmente relevante para el desarrollo de la alfabetización crítica en IA,¹ dado que los docentes son agentes multiplicadores de cultura tecnológica. Sin embargo, la investigación empírica sobre cómo los docentes en formación utilizan y reflexionan sobre la IA es todavía escasa, y aún más limitada cuando se trata de docentes en formación en especialidades de lenguas extranjeras, como el alemán.

En este contexto, el presente capítulo presenta los resultados de un estudio desarrollado en la asignatura “Historia en la Especialidad en Lenguas Modernas: alemán” del Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (especialidad de alemán) de la Universidad de Salamanca, en el que se diseñó e implementó una actividad académica que requería el uso obligatorio y reflexivo de herramientas de IA generativa. El diseño instruccional de la actividad priorizó deliberadamente la documentación del proceso y la reflexión crítica sobre el uso de la inteligencia artificial, con el objetivo de generar evidencia empírica sobre las formas en que el estudiantado universitario en formación docente se relaciona con estas herramientas. En este sentido, la pregunta que guía el estudio y el presente capítulo es la siguiente: ¿Cómo utiliza y reflexiona sobre la inteligencia artificial el estudiantado en formación docente de alemán, y qué niveles de conciencia crítica y proyección pedagógica son observables en sus respuestas?

Marco teórico

1. Inteligencia artificial generativa en educación superior

El desarrollo de los grandes modelos de lenguaje, y en particular la difusión masiva de interfaces de acceso sencillo como ChatGPT, Gemini o Claude a partir de 2022, ha situado la IA generativa en el centro de las agendas de política educativa en todo el mundo, las cuales tienen que adaptarse continuamente a los

¹ Según García Beltrán, “[l]a alfabetización digital crítica implica [...] desarrollar en los futuros docentes una mirada reflexiva sobre los algoritmos, los sesgos que pueden contener, las estructuras de poder que reproducen y los datos que procesan” (2026, p.2).

cambios y novedades en el campo (UNESCO, 2021; 2023; 2024a; 2024b; 2025a; 2025b; 2025c). Estos sistemas, basados en arquitecturas de transformadores entrenados con volúmenes ingentes de texto, son capaces de, entre otros, generar contenido lingüístico coherente, estructurar información, traducir, resumir y adaptar el registro discursivo a diferentes contextos y destinatarios (Tramallino et al., 2024, pp.101-102). En el ámbito de la educación superior, las investigaciones recientes señalan que el estudiantado utiliza los LLM principalmente para tareas de búsqueda y síntesis de información, redacción y edición de textos, resolución de dudas conceptuales y apoyo en el aprendizaje de lenguas (Dempere et al., 2023, p.2; Kasneci et al., 2023, p.2).

Sin embargo, el uso de estas herramientas no está exento de riesgos. Entre otros, los LLM generan con frecuencia información inexacta, desactualizada o directamente inventada —fenómeno conocido como “alucinación”— y tienden a producir respuestas genéricas y poco diferenciadas cuando los *prompts* son vagos o inespecíficos (Perković, 2024, p. 2086). De este modo, desde una perspectiva didáctica, la investigación ha destacado la importancia de la calidad del *prompt* como competencia central para el uso eficaz de los LLM (Nayyar et al., 2025). La capacidad de formular instrucciones precisas, contextualizar adecuadamente la tarea y ajustar progresivamente las peticiones en función de las respuestas recibidas —lo que se ha denominado “refinamiento iterativo”— emerge como una habilidad clave que diferencia a usuarios reflexivos de usuarios superficiales (García-Beltrán, 2026, p.3).

2. Reflexión crítica y formación del profesorado en el contexto actual

La reflexión crítica sobre la práctica propia constituye uno de los pilares fundamentales de cualquier profesión desde la obra seminal de Schön (1983, p. 49-50) sobre el “profesional reflexivo”. En esta tradición, la reflexión no es entendida como mera introspección subjetiva, sino como un proceso sistemático de análisis de la acción orientado a la comprensión profunda y a la transformación de la práctica. Ya en 1977, en relación con la formación del profesorado y la necesaria reflexión sobre su propia práctica, Van Manen distinguía tres niveles de reflexión: técnico —centrado en la eficiencia instrumental—, práctico —orientado a la comprensión de los principios que guían

la acción— y crítico —que incorpora consideraciones éticas, políticas y sociales— (pp. 226-227).²

La presencia y el uso de la inteligencia artificial en prácticamente todos los ámbitos de la vida cotidiana ha llevado la reflexión sobre la práctica docente a un territorio nuevo y, en muchos sentidos, inexplorado. Herramientas como los LLM se presentan hoy como una promesa de optimización: la posibilidad de automatizar tareas repetitivas, agilizar la planificación o generar materiales en cuestión de segundos resulta, sin duda, tentadora para cualquier profesional de la educación. Asimismo, esta promesa no puede desvincularse del contexto en el que aterriza. El cuerpo docente se encuentra en un momento de profundo agotamiento. La sobrecarga administrativa, la presión institucional y la multiplicación de demandas han generado unas condiciones laborales en las que el síndrome de *burnout* ya no es una excepción, sino una realidad extendida y documentada. Ante esta situación, la IA puede percibirse como un salvavidas, como una vía para recuperar el tiempo que el sistema parece haberse llevado consigo.

Ahora bien, si nos preguntamos si los estudiantes reflexionan de manera crítica sobre su uso de la inteligencia artificial —una cuestión legítima y necesaria—, resulta igualmente pertinente plantearse lo mismo respecto a los docentes. ¿En qué medida los profesores son conscientes de los sesgos, limitaciones y riesgos de estas herramientas? ¿Las adoptan de forma reflexiva o simplemente las incorporan como respuesta urgente a una urgencia mayor? Este doble interrogante adquiere una dimensión especialmente rica cuando se examina en el contexto de la formación del profesorado. Los estudiantes de un Máster como el Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas ocupan una posición singular: son, al mismo tiempo, estudiantes que aprenden y futuros docentes que enseñarán. Analizar cómo se relacionan con la IA —tanto en su rol actual como en el que están a punto de asumir— permite arrojar luz sobre los hábitos, las actitudes y las concepciones que llevarán consigo a las aulas.

² Como veremos después, en el contexto de la alfabetización crítica en IA, estos niveles reflexivos resultan directamente aplicables: desde la constatación técnica de que “la IA a veces se equivoca”, hasta la reflexión crítica sobre las implicaciones pedagógicas y epistémicas del uso de sistemas generativos en contextos educativos.

Metodología

1. Contexto y participantes

El estudio se desarrolló en el contexto de la asignatura “Historia en la Especialidad en Lenguas Modernas: alemán” del Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas de la Universidad de Salamanca, durante el curso académico 2025-2026 y la actividad analizada se encuadró en el Proyecto de Innovación Docente ID2025/187, centrado en el uso ético y reflexivo de la inteligencia artificial en contextos de formación universitaria.

El grupo estaba compuesto por seis estudiantes³ (N = 6) con formación universitaria previa en filología o traducción y todos ellos consintieron explícitamente su participación en el estudio mediante un formulario de consentimiento informado que garantizaba el anonimato de sus respuestas.

El perfil previo de uso de la IA era diverso: un participante declaró usarla a diario, dos de manera frecuente (3-6 veces por semana), dos de manera ocasional (1-2 veces por semana) y uno de manera esporádica (1-2 veces al mes). Esta variabilidad constituye, desde la perspectiva del diseño de investigación, un dato de interés, en la medida en que permite observar patrones reflexivos en estudiantes con distintos grados de familiarización con las herramientas.

Wie häufig nutzen Sie KI/LLMs außerhalb des Studiums?

6 respuestas

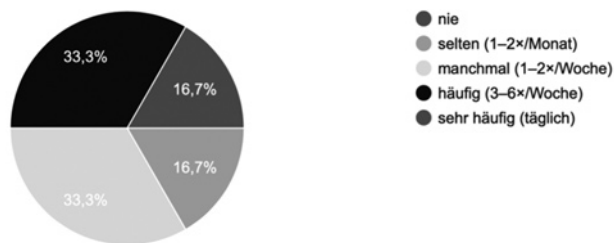


Figura 1. Perfil previo de uso de la inteligencia artificial

³ Dada la naturaleza exploratoria del estudio y el tamaño reducido del grupo, los resultados no aspiran a representatividad estadística, sino a profundidad interpretativa y generación de hipótesis para investigación futura.

2. Diseño de la actividad

La actividad consistió en la elaboración de una presentación académica breve en alemán (duración máxima de 3 minutos, 6-8 diapositivas) sobre el tema “Germanistik in Deutschland vs. Germanistik in Spanien” —germanística en Alemania frente a germanística en España—, con uso obligatorio de alguna herramienta de IA generativa.⁴ Las instrucciones no especificaban qué herramienta utilizar ni cómo hacerlo, dejando plena libertad metodológica al estudiantado en este aspecto. Esta decisión de diseño fue deliberada: el objetivo no era evaluar una competencia técnica específica, sino observar cómo cada estudiante construía su propio proceso de interacción con la IA.

Los estudiantes debían entregar cuatro ítems: (1) la presentación en formato PDF o PPTX; (2) un guion de entre 380 y 450 palabras; (3) documentación del proceso con la IA generativa, por ejemplo, la conversación completa con el *chatbot* utilizado, en formato de exportación o mediante capturas de pantalla numeradas; y (4) el cuestionario de reflexión sobre el uso de la IA objeto del presente análisis. Este cuestionario⁵ fue diseñado en alemán⁶ y constaba de dieciséis ítems organizados en cinco bloques temáticos: (a) perfil de uso previo de la IA; (b) descripción del proceso de trabajo; (c) problemas identificados y estrategias de resolución; (d) valoración de ventajas e inconvenientes;

⁴ Conviene destacar que la tarea analizada no surge en un vacío formativo, sino que se inscribe en un contexto de aprendizaje más amplio en el que los estudiantes han tenido acceso previo a diversas actividades relacionadas con el uso de la inteligencia artificial en el marco del proyecto de innovación en el que este se integra. Asimismo, desde la dirección del Máster se puso a disposición del alumnado la *Guía de buenas prácticas en el uso de IA Generativa para la docencia en el Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas de la Universidad de Salamanca*, cuya consulta fue expresamente recomendada como recurso de apoyo para la elaboración de la tarea. Sin embargo, los propios estudiantes —excepto uno— reconocen en el cuestionario de reflexión sobre su procedimiento no haber recurrido a dicho material. Una posible explicación de esta omisión podría encontrarse en las limitaciones de tiempo percibidas, que habrían llevado al alumnado a priorizar la resolución inmediata de la tarea sobre la consulta de recursos complementarios.

⁵ Se puede acceder al cuestionario a través del siguiente enlace: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdHkP39Yw1IUmRI_KhJfxCcs_wtM235GmjIXPNEM5lw0uNjgQ/viewform

⁶ A pesar de que el cuestionario estuviera diseñado en alemán, los estudiantes podían responder a las preguntas en español o en alemán para que pudieran reflexionar con mayor libertad en su lengua materna si así lo deseaban.

y (e) proyección hacia la práctica futura —tanto como estudiante como en tanto que futuro docente. La mayoría de los ítems eran de respuesta abierta, lo que facilitaba la expresión de valoraciones matizadas y el análisis cualitativo del contenido.

El sistema de evaluación priorizaba explícitamente la documentación del proceso de uso de la IA (40% de la calificación), la reflexión crítica sobre dicho uso (35%) y el producto final —presentación y guion— (25%). Esta ponderación fue comunicada al estudiantado antes de la realización de la tarea, con el objetivo expreso de orientar su atención hacia el proceso reflexivo más que hacia el resultado. Para que todos los estudiantes estuvieran en las mismas condiciones, debían elaborar la tarea completa en el aula y disponían de cinco horas repartidas en dos días para su entrega final.

3. Corpus y procedimiento del análisis

El corpus analítico está compuesto por tres tipos de datos: (1) el cuestionario de reflexión de los participantes, que constituye la fuente principal del análisis; (2) las conversaciones exportadas con los LLM de los estudiantes, que proporcionan evidencia directa del proceso de interacción; y (3) los productos finales —presentaciones y guiones—, que permiten contrastar las declaraciones reflexivas con el resultado efectivo de la tarea.

El análisis del cuestionario se ha realizado mediante un análisis de contenido cualitativo, siguiendo un procedimiento inductivo-deductivo: las categorías analíticas iniciales se derivaron del marco teórico, pero fueron enriquecidas y ajustadas durante el proceso de codificación a partir del material empírico. Los datos cuantitativos —frecuencias de uso, distribución de herramientas, número de *prompts*— se obtuvieron de los ítems de respuesta cerrada del cuestionario y se presentan de manera descriptiva, sin pretensión de inferencia estadística dado el tamaño de la muestra.

Asimismo, las citas del estudiantado incluidas en los resultados han sido anonimizadas mediante el uso de códigos alfanuméricos (E1 a E6) y, cuando procede, han sido traducidas al español para facilitar la lectura.

Resultados

1. Patrones generales de uso de la IA

El primer nivel de análisis se orienta a describir cómo el estudiantado utilizó las herramientas de IA generativa en la realización de la tarea. Los datos del cuestionario revelan una convergencia notable en los patrones de uso, pese a la diversidad en el perfil previo de cada participante.

En cuanto a las herramientas seleccionadas, cuatro de los seis participantes optaron por ChatGPT como herramienta principal, uno utilizó Gemini y uno Claude. Esta distribución es coherente con los datos de uso declarado en el perfil previo, donde ChatGPT aparecía como la herramienta de referencia para la mayoría del grupo. En todos los casos se realizó una única sesión de chat, con un número de *prompts* que osciló entre 6-10 en los casos de menor interacción y más de 21 en el caso de mayor volumen de intercambio.

Los usos declarados de la IA pueden organizarse en cinco categorías funcionales, que se distribuyen de manera desigual entre los participantes (véase “Tabla 1”). La función más frecuente es la estructuración del contenido —organización del guion, diseño del índice de la presentación, creación de tablas comparativas—, que fue utilizada por la totalidad del grupo (6/6, 100%). Le siguen en frecuencia la clarificación conceptual o búsqueda de información (5/6, 83%), la síntesis y condensación de contenido (4/6, 67%), el apoyo lingüístico —traducción, terminología, adaptación del registro— (4/6, 67%), y la generación del guion o texto de presentación (4/6, 67%). Otras funciones mencionadas con menor frecuencia incluyen el *brainstorming* inicial (3/6, 50%) y la verificación o comprobación de afirmaciones (2/6, 33%).

Asimismo, cabe destacar que todos los participantes señalan haber combinado el uso de herramientas de inteligencia artificial con fuentes externas —páginas web institucionales, materiales del curso, vídeos de YouTube— en distinto grado.

Sin embargo, el uso declarado de la IA expuesto previamente y el análisis de las descripciones de sus procedimientos revelan que la inteligencia artificial generativa constituye el eje central de su metodología de trabajo, mientras que el recurso a fuentes externas cumple una función secundaria de verificación y contraste de la información proporcionada por el *chatbot*, sin que pueda hablarse, por tanto, de un trabajo autónomo en sentido estricto.

Función de uso	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Estructuración del contenido	6	100%
Clarificación conceptual / búsqueda de información	5	83%
Síntesis y condensación	4	67%
Apoyo lingüístico (traducción, terminología, registro)	4	67%
Generación de guion o texto de presentación	4	67%
<i>Brainstorming</i> e ideación inicial	3	50%
Verificación o comprobación de afirmaciones	2	33%

Tabla 1. Categorías de uso de la IA declaradas por el estudiantado (N = 6)



Figura 2. Uso de fuentes externas para la elaboración de la tarea

2. Reflexión sobre el uso: análisis de las categorías

El núcleo del análisis se centra en los datos cualitativos del cuestionario de reflexión, específicamente en los apartados dedicados a la identificación de problemas, las estrategias de resolución y la valoración de la experiencia. El análisis

de contenido permite identificar cuatro categorías analíticas principales, que se describen a continuación.

La primera categoría es la conciencia de la imprecisión y la alucinación. La totalidad del grupo (6/6) declaró haber experimentado conscientemente errores o “alucinaciones” de la IA durante la realización de la tarea. Esta constatación unánime tiene un valor analítico significativo: sugiere que la actividad fue exitosa en su objetivo de generar situaciones en las que el estudiantado pudiera detectar limitaciones reales del sistema, y que dicha detección fue reconocida y nombrada como tal. Los tipos de imprecisión descritos son variados: informaciones verificablemente incorrectas —E4 señala que “einige Informationen waren falsch” [algunas informaciones eran incorrectas]—, datos desactualizados —E3 identifica información sobre un programa de estudios que ya no existe—, respuestas excesivamente generales —E6 observa que el sistema “Contesta muchas veces de manera muy general, por lo que tengo que formularle varias preguntas concretas” —, información no verificable por ausencia de fuentes — E1 afirma que “Ab und zu war ich nicht sicher, woher die Informationen genau stammten” [De vez en cuando no estaba segura de dónde provenían exactamente las informaciones], y terminología técnica desproporcionada para el contexto comunicativo —E5 apunta que “a veces el lenguaje era demasiado científico y técnico”.

La segunda categoría la conforman las estrategias de detección y control de calidad. Ante los problemas identificados, el estudiantado no se limitó a aceptar las salidas del LLM, sino que desplegó estrategias activas de control de calidad. Las más frecuentes fueron: la verificación en fuentes externas —mencionada por 4/6 participantes—, el contraste con conocimientos previos adquiridos en el curso —4/6—, la reformulación de *prompts* para obtener respuestas más precisas⁷ —4/6— y la edición y reescritura del texto generado —3/6.

La tercera categoría hace referencia a la valoración dialéctica de ventajas e inconvenientes. El cuestionario solicitaba explícitamente que el estudiantado identificara dos ventajas y dos inconvenientes del uso de la IA experimentados durante la tarea. El análisis de estas respuestas revela un patrón dialéctico consistente: las ventajas más mencionadas —ahorro de tiempo (5/6), mejor estructuración del contenido (4/6) y apoyo en la formulación lingüística (3/6)— son contrarrestadas en todos los casos por inconvenientes de naturaleza

⁷ Esta estrategia —que implica un diagnóstico de la insuficiencia de la respuesta y una hipótesis sobre cómo mejorar la pregunta— es especialmente visible en los chats exportados, donde puede observarse cómo el estudiantado ajusta progresivamente sus peticiones.

epistémica y reflexiva. El inconveniente más referenciado es precisamente el que anula en parte la ventaja principal: la necesidad de dedicar tiempo a verificar la información, lo que reduce el ahorro que en principio ofrece la herramienta. Como señala E5, “a pesar de que el uso de la IA ahorre, en principio, tiempo, también se pierde algo de tiempo al tener que contrastar la información y verificar que no haya alucinado”.

Por último, la cuarta categoría está relacionada con el aprendizaje para el futuro. La última sección del cuestionario preguntaba qué haría el estudiantado de manera diferente en una tarea similar futura, tanto en su rol de estudiante como en su proyección como futuro docente. Las respuestas a esta categoría constituyen el nivel más elaborado de reflexión observable en el corpus, en la medida en que implican una síntesis evaluativa de la experiencia orientada a la transformación de la práctica. En este sentido, resulta curioso como E2 reflexiona sobre posibles cambios en su manera de proceder si el contexto cambiase y tuviera más tiempo: “Ich würde [...] bei mehr Zeit die Nutzung von ChatGPT in Grenzen halten, Dinge immer umformulieren und wirklich alle Informationen nochmals überprüfen” [Con más tiempo, limitaría el uso de ChatGPT, siempre reformularía las cosas y verificaría realmente toda la información de nuevo]. E3, por su parte, propone una estrategia de uso más diversificada y crítica: “würde ich mehrere Prompts zur Abfrage der gleichen Information oder Formulierung anwenden, um das beste aus mehreren Ergebnissen verarbeiten zu können” [aplicaría varios *prompts* para consultar la misma información o formulación, para poder trabajar con lo mejor de varios resultados]. Un hallazgo llamativo es que E5 afirma en el cuestionario que “no cambiaría nada en su forma de proceder”. Esta respuesta, aparentemente acrítica, puede interpretarse de dos maneras: como satisfacción genuina con un proceso bien gestionado, o como un punto ciego reflexivo que no percibe las limitaciones de su propio enfoque.

3. Niveles de reflexión crítica

La aplicación de los niveles reflexivos propuestos por Van Manen (1977) y adaptados al contexto de la alfabetización crítica en IA permite identificar tres niveles diferenciados en las respuestas del estudiantado, que no se distribuyen de manera excluyente —un mismo estudiante puede exhibir distintos niveles en diferentes partes del cuestionario—, sino que coexisten y se articulan de manera compleja.

En primer lugar, el nivel de reflexión técnico-instrumental, presente en la totalidad de los participantes, se caracteriza por la identificación de problemas de carácter técnico o procedimental y la búsqueda de soluciones orientadas a la mejora del resultado. La reflexión se focaliza en cómo usar mejor la herramienta para obtener un output más adecuado, sin problematizar el uso en sí mismo ni sus implicaciones más amplias. Expresiones representativas de este nivel son las siguientes: “Ich würde die Prompts besser organisieren und nicht so oft dasselbe fragen” [Organizaría mejor los *prompts* y no haría la misma pregunta tan a menudo] (E1); “Pensar los objetivos que quiero abarcar para formular preguntas más concretas durante la búsqueda de información” (E6); o “würde ich mehrere Prompts zur Abfrage der gleichen Information anwenden” [aplicaría varios *prompts* para consultar la misma información] (E3).

En segundo lugar, el nivel de reflexión práctico-epistémica, también presente en todos los participantes, implica una problematización de los principios que subyacen al uso de la IA, con atención a las consecuencias que dicho uso tiene sobre la comprensión profunda del contenido y sobre la autonomía cognitiva del sujeto. La pregunta implícita ya no es “¿cómo uso mejor la herramienta?” sino “¿qué efectos tiene su uso sobre mi aprendizaje y sobre la calidad epistémica de mi trabajo?”. E2 expresa esta dimensión con notable claridad: “keine tiefe Beschäftigung/Auseinandersetzung mit dem Thema, vieles wird ChatGPT überlassen” [ninguna implicación/trabajo profundo con el tema, mucho se deja en manos de ChatGPT]. Esta observación revela conciencia sobre el riesgo de externalización cognitiva que implica el uso poco reflexivo de los LLM, y conecta directamente con los debates sobre la relación entre la IA generativa y el desarrollo del pensamiento autónomo.

Finalmente, el nivel de reflexión crítico-transformadora, presente de manera clara en 2 participantes, con indicios en 1 adicional, se caracteriza por incorporar consideraciones éticas y pedagógicas en la reflexión sobre el uso de la IA, y por orientar dicha reflexión hacia una transformación de la propia práctica —o de la práctica docente futura— que va más allá del ajuste técnico. En este sentido, E2 alcanza este nivel al reflexionar explícitamente sobre la relación entre el tiempo disponible, la calidad del uso de la IA y la profundidad del aprendizaje, y al proyectar esta reflexión hacia un compromiso de cambio concreto —eso sí modificando el contexto—: afirma que, con más tiempo, limitaría el uso del sistema, reformularía siempre los outputs con sus propias palabras y verificaría toda la información de manera sistemática.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio permiten extraer una serie de reflexiones que, lejos de ofrecer respuestas cerradas, abren nuevos interrogantes. El análisis de los patrones de uso y de los niveles de reflexión crítica observados en el estudiantado revela una tensión estructural entre la conciencia crítica que los participantes son capaces de articular y los comportamientos efectivos que despliegan en situaciones de presión académica.

Resulta especialmente llamativo y, en cierto modo, problemático que, a pesar de que los estudiantes no asumieran acríticamente el contenido generado por los LLM y procedieran habitualmente a verificar la información obtenida y modificar el texto correspondiente, la mayor parte de ellos recurrieran a estas herramientas como base principal para la elaboración de la tarea desde el primer momento. A partir de los cuestionarios de reflexión, se desprende que los estudiantes percibían no tener otra alternativa. La ausencia de tiempo suficiente —una limitación de cinco horas que consideraban escasa— les llevó a delegar en la IA la elaboración prácticamente completa de la tarea, relegando la verificación a un momento posterior. En otras palabras, apelaron sistemáticamente al factor tiempo como condicionante determinante de su proceder. En ningún momento contemplaron la posibilidad de elaborar la tarea de manera autónoma y recurrir posteriormente a la IA para funciones de apoyo puntuales, tales como la propuesta de títulos, la mejora de la redacción, la revisión de la estructura o el refuerzo de la coherencia y la cohesión textuales.

Esta dependencia del LLM adquiere especial relevancia si se considera que la supuesta optimización del tiempo resultó contraproducente: verificar la información recibida prolongó el proceso más allá de lo previsto. Cabe destacar, en este mismo sentido, que ninguno de los participantes mencionara, como propuesta de mejora de su procedimiento, la posibilidad de elaborar la tarea de forma autónoma y emplear la IA únicamente para tareas de apoyo, a pesar de los problemas identificados.

A este respecto, conviene recordar cuál era el propósito real de la actividad propuesta y dónde recaía el mayor peso de la evaluación, aspectos que los estudiantes conocían perfectamente antes de comenzar. El objetivo no era la producción de un resultado perfecto en un tiempo acotado, sino observar y analizar cómo los estudiantes reaccionaban e interactuaban con la IA en ese contexto específico. En este sentido, los resultados obtenidos ofrecen una imagen reveladora —y en parte preocupante— de los patrones de uso que los

estudiantes —y en este caso futuros docentes— han desarrollado en relación con estas tecnologías.

Todo ello plantea una cuestión de fondo que no puede soslayarse: dado que la presión temporal es una constante inherente a los contextos académicos y profesionales, ¿implica esto que, ante la percepción de tiempo insuficiente, el uso de estas herramientas tiende a volverse sistemático y escasamente crítico? Los datos obtenidos apuntan en esa dirección y ponen de manifiesto la necesidad de que los estudiantes interioricen que los LLM son, en esencia, herramientas de apoyo. Su función es optimizar determinadas tareas y procesos, pero ello no las convierte en la opción más adecuada —ni epistemológicamente ni en términos de aprendizaje— cuando se percibe una falta de tiempo.

Bibliografía

- Chiu, T. K. F. (2024). The impact of generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: A case of ChatGPT and Midjourney. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 6187–6203. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253861>
- Dempere, J., Modugu, K., Hesham, A., y Ramasamy, L. K. (2023). The impact of ChatGPT on higher education. *Frontiers in Education*, 8, 1206936. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1206936>
- García-Beltrán, E. (2026). No es magia, es prompting: El diseño de prompts como competencia emergente en la formación docente. Un estudio desde el modelo Creta+R. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (75). <https://doi.org/10.12795/pixelbit.115487>
- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Nayyar, A., Vairamani, A. D., & Kaswan, K. (2025). Foundations of prompt engineering. En *Mastering prompt engineering: Deep insights for optimizing large language models (LLMs)* (pp. 25–52). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-33904-2.00011-2>
- Perković, G., Drobnjak, A., & Botički, I. (2024). Hallucinations in LLMs: Understanding and addressing challenges. En *Proceedings of the 47th MIPRO ICT and Electronics*

- Convention (MIPRO 2024)* (pp. 2084–2088). <https://doi.org/10.1109/MIPRO60963.2024.10569238>
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Tramallino, C. P., Pairetti, C., & Rodríguez, G. L. (2024). Reflexiones en torno al uso de IA en educación superior: dos casos comparados. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (37), 100–109. <https://doi.org/10.24215/18509959.37.e9>
- UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- UNESCO. (2024). *AI competency framework for students*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105>
- UNESCO. (2024b). *AI competency framework for teachers*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>
- UNESCO. (2025a). *AI and education: Protecting the rights of learners*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000395373>
- UNESCO. (2025b). *The challenges of AI in higher education and institutional responses: Is there room for competency frameworks?* <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000394935>
- UNESCO. (2025c). *AI and the future of education: Disruptions, dilemmas and directions*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000395236>
- Van Manen, M. (1977). Linking ways of knowing with ways of being practical. *Curriculum Inquiry*, 6(3), 205–228. <https://doi.org/10.1080/03626784.1977.11075533>

Es indudable que en la actualidad la Inteligencia Artificial (IA) está transformando de forma acelerada el ámbito educativo, redefiniendo los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Este libro es el resultado del curso FEDU2601 Formación docente específica para profesores del Máster en Profesor de Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas - MUPES - curso 2025-2026, desarrollado dentro del Plan de Formación Docente del Profesorado de la Universidad de Salamanca para el año 2026, a iniciativa del Vicerrectorado de Estudios de Grado y Calidad. Este curso está avalado por la Facultad de Educación y se ha organizado dentro del Programa de Formación en Centros, que da respuesta a las necesidades concretas de sus titulaciones.

El objetivo del curso y de este libro, *La Inteligencia Artificial en la formación del profesorado de Secundaria*, es proporcionar un espacio de análisis y reflexión compartida sobre el impacto de la IA en los procesos educativos y en la formación inicial del profesorado. Abordaremos los retos, oportunidades y transformaciones que la IA plantea para las instituciones universitarias y para el futuro de la educación en España; una propuesta innovadora y necesaria para el desarrollo profesional del profesorado en el contexto digital actual.

Esta es la línea estratégica que nos mueve para la publicación de este libro: recoger buenas prácticas sobre experiencias innovadoras y de investigación de profesores sobre papel de la IA en las aulas del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas - MUPES, en la Universidad de Salamanca.



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

ISBN 978-84-1091-249-6



9 788410 912496