

Informe ODITE 2026

Claves para una nueva educación.

Tendencias, retos y propuestas
en la era de la IA

Juan Miguel Muñoz
Neus Lorenzo
Xavier Suñé
Miquel Àngel Prats
Camino López
(coords.)



Claves para una nueva educación.

Tendencias, retos y propuestas en la era de la IA

Juan Miguel Muñoz
Neus Lorenzo
Xavier Suñé
Miquel Àngel Prats
Camino López
(coords.)

Una publicación del Observatorio de Innovación
Educativa y Cultura Digital (ODITE)
ciberespinal.org/es/odite/



de la Asociación Espiral, Educación y Tecnología
ciberespinal.org



Licencia de uso:

Este trabajo está bajo la licencia internacional de Creative Commons: Reconocimiento 4.0. Para consultar una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

Directores de la publicación:

Juan Miguel Muñoz, Neus Lorenzo, Xavier Suñé, Miquel Àngel Prats y Camino López

Diseño y maquetación:

Vanesa Diestre / [@vanesadiestre](https://www.instagram.com/vanesadiestre)

Autores y autoras de este libro:

Marc Alier	Piedad Isabel Garrido
Olga Armengol	Gemma Giménez Borbalán
Amaia Arroyo Sagasta	Juanjo de Haro
Manuel Área	Estefanía Hita
Javi Badia	Luis Miguel Iglesias
Jaume Basseda	Neus Lorenzo
Arlet Brufau	Camino López
Lucía Buil Legaz	Carlos Magro
Jorge Burbano	Xavier Marcet
Francisca Burriel	Javier Martínez Aldanondo
Nelcar Camacho	Juan Miguel Muñoz
Maite Carbonell	Miquel F. Oliver Trobat
Marcelo Careaga	Maria de Montserrat Oliveras
Ulises Cortés	Luis Fernando Olvera
Linda Daniela	Gabriel Pérez
Begoña De la Iglesia Mayol	Carme Pinya
Paola Dellepiane	Miquel Àngel Prats
Rosa Amelia Domínguez	Gina María Ramírez Zöller
Juan Enciso Pizarro	Genís Roca
Mariana Ferrarelli	Viviana Ruscio
Rosa Maria de la Fuente Castelló	Albert Sabaté
Miquel Àngel Fuentes	M ^a Mar Sánchez
Ray Gallon	Carles Sierra
Pau Garcia-Milà	Àngels Soriano
José Blas García Pérez	Xavier Suñé

Imágenes:

Excepto las ilustraciones ya acreditadas, todas las imágenes utilizadas en este informe son de los autores, creadas por ellos con ayuda de herramientas de IA, o extraídas de bancos de imágenes libres de derechos.

© 2026 INFORME ODITE 2026. Claves para una nueva educación. Tendencias, retos y propuestas en la era de la IA. Barcelona abril de 2026.

Edición digital: Observatorio de Innovación Educativa y Cultura Digital (ODITE) ciberespinal.org/es/odite

Edición en papel: PROCOMPAL Publicaciones. C. Lope de Vega nº 29 04250-Pechina (Almería) procompal.com

ISBN digital: 978-84-9881-674-7 / **ISBN en papel:** 978-84-9881-673-0

Depósito legal: AL-452-2026

El contenido de este informe y las opiniones aquí expresadas son solo de los autores.

Informe ODITE 2026

*Gratus animus est una virtus non solum maxima,
sed etiam mater virtutum omnium reliquarum*

Eso decía Cicerón, en román paladino: «La gratitud no es solo la mayor de las virtudes, sino la madre de todas las demás» y nosotros, no podemos olvidarnos de expresar esa gratitud porque no solo es de justicia, sino que es un placer, un deseo y una necesidad.

¡Gracias por hacer posible el Informe ODITE 2026!

Hay proyectos que se miden en páginas y otros que se miden en el valor de las personas que les han dado forma. El Informe ODITE 2026: «**Claves para una nueva educación. Tendencias, retos y propuestas en la era de la IA**» es, sin duda, de los segundos.

Tras meses de intenso trabajo, no podemos olvidarnos de esas personas que habéis hecho posible esta publicación y queremos detenernos un momento para daros las gracias, porque este informe es el resultado de una suma de voluntades y talentos que merece ser reconocida:

- **A las autoras y autores:** por vuestra capacidad de síntesis y por volcar vuestro conocimiento con una generosidad poco común en el ámbito académico y profesional.
- **A las personas entrevistadas:** por vuestra disponibilidad inmediata y por abrirnos una ventana a vuestra visión apoyada en la experiencia y con mirada crítica, ayudándonos a entender mejor el horizonte que nos dibuja la IA en su intersección con la educación.
- **Al equipo de personas observadoras del ODITE:** por vuestra disponibilidad, entusiasmo y colaboración desinteresada para hacer aflorar y encajar cada pieza de este complejo puzle de cuarenta y un artículos.
- **A los y las colegas de Espiral:** compañeros de viaje en otros proyectos y actividades a veces paralelas, a veces convergentes, pero siempre caminando hacia el horizonte de la mejora de la educación, por ser el motor que impulsa y da sentido a nuestra comunidad, demostrando que la tecnología es, ante todo, un puente entre personas.

Más allá del contenido técnico, queremos destacar vuestro **compromiso ético**. En un momento de incertidumbre tecnológica y social, habéis aportado la serenidad y el rigor científico que son fundamentales para la comunidad educativa. Gracias por vuestro tiempo —el recurso más escaso y valioso del que disponemos— y por creer que compartir el conocimiento es la mejor forma de transformar la educación.

Gracias por estar ahí, por la espera y por la confianza. Este informe es tan vuestro como de quienes lo leerán a partir de la próxima semana.

Con gratitud y respeto sinceros,

Juanmi Muñoz, Neus Lorenzo, Xavier Suñé, Miquel Àngel Prats, Camino López
Editores y coordinadores de la publicación

ONE
CE

La validación científica del informe ODITE 2026: un ejemplo de uso de IA en investigación educativa Dra. Neus Lorenzo Galés	8
Diálogo entre pedagogía y tecnología Juanmi Muñoz y Xavier Suñé	24
Dimensiones sociales y pedagógicas de la inteligencia artificial en educación Dra. Linda Daniela	30

ESCENARIO

La importancia estratégica de los datos en la educación con sistemas de inteligencia artificial Carles Sierra	36
Cuando evaluar es aprender. Evaluación auténtica para una educación centrada en el alumnado Amaia Arroyo Sagasta y Carlos Magro Mazo	42
Tendencias educativas 2026 (ODITE) José Blas García Pérez	50

FUNDAMENTOS

Metodología comparativa de entrevistas mediante codificación jerárquica asistida por IA para el análisis temático multinivel Camino López García	78
Entrevista a Àngels Soriano Sánchez	88
Entrevista a Estefanía Hita	91
Entrevista a Gemma Giménez Borbalán	95
Entrevista a Genís Roca	99
Entrevista a Javier Martínez Aldanondo	102
Entrevista a María del Mar Sánchez	106
Entrevista a Manuel Área Moreira	109
Entrevista a Nélcár Camacho	113
Entrevista a Pau García-Milà	115
Entrevista a Ray Gallon	118
Entrevista a Ulises Cortés	121
Entrevista a Xavier Marcet	124

PRAXIS

Justificación estadística: correspondencia entre los dilemas pedagógicos de la praxis y las divergencias entre expertos Dra. Neus Lorenzo Galés	128
Enfoques metodológicos y prácticas docentes críticas en la era de la inteligencia artificial Miquel Àngel Prats	136
La ética y la legalidad forjan una IA responsable: el Modelo PIO Arlet Brufau i Centelles y Albert Sabater Coll	146
Coconstruyendo criterios para el uso pedagógico y ético de la inteligencia artificial en la educación universitaria Miquel F. Oliver Trobat, Begoña De la Iglesia Mayol, Lucía Buil Legaz y Carme Pinya Medina	153
La voz de los protagonistas: expectativas del alumnado sobre la IA Francesca Burriel Manzanares	161
IA para pensar mejor: cuando la escuela enseña a dudar, verificar y decidir Cristian Ruiz Reinales	169
La IA bajo la lupa de los estudiantes Gina María Ramírez Zöllner	179
Cuando las máquinas aprenden, ¿qué aprendemos los humanos? Jaume Basseda y Maria de Montserrat Oliveras	189
Programar para desmitificar la IA: el chatbot de Joan Oró en la educación secundaria Javi Badia	196
La inteligencia artificial como colaboradora en la alfabetización académica: propuestas didácticas para el aula universitaria Jorge Enrique Burbano Hurtado	205
Resonancia cognitiva artificial: hacia una enseñanza científica profundamente humana en la era de la IA Juan Enciso Pizarro	213
Evaluación adaptativa e inclusiva: el binomio IA-DUA en el aula Juan José de Haro	222
IA y aprendizaje. Del producto final al proceso Luis Miguel Iglesias Albarrán	231
La IA en el arte: conciencia digital y lenguaje visual Maite Carbonell Cajal	239
Una experiencia de integración segura de inteligencia artificial generativa en educación superior mediante asistentes de aprendizaje Marc Alier	247
Transición cultural disruptiva y nuevos paradigmas en educación. Cómo enseñar y aprender en contextos de transhumanización Dr. Marcelo Careaga Butter	255
Del «Me parece convincente» al «Lo verifico»: una experiencia sobre IA generativa para desarrollar el pensamiento crítico Miquel Àngel Fuentes Arjona	266
¿Detectamos insultos con la IA? Promovemos la comunicación no violenta en 5º de Primaria Olga Armengol Pastallé	274
IA: ¿soluciones rápidas y de bajo coste para tus hijos e hijas? Piedad Isabel Garrido Ruiz	281
Transformar la praxis educativa con IA: análisis de voces docentes y estudiantiles en México Luis Fernando Olvera Castaños y Rosa Amelia Domínguez Arteaga	289
Agencia humana en la ia educativa: APLICA-Soluciones para pasar a la acción Rosa María de la Fuente Castelló y Dra. Neus Lorenzo Galés	297
IA en las aulas argentinas. Retrato del presente, hoja de ruta para el futuro Mariana Ferrarelli	305
Viviana Ruscio y Paola Dellepiane	305

LA VALIDACIÓN CIENTÍFICA DEL INFORME ODITE 2026: un ejemplo de uso de IA

en investigación educativa

The Transformation Society (France)



DRA. NEUS LORENZO GALÉS

Vicepresidenta de la Sociedad Catalana de Pedagogía (*Institut d'Estudis Catalans*), es Doctora en Historia, Licenciada en Geografía e H^a, y en Filología Inglesa, y Maestra de lengua castellana y catalana. Ha sido inspectora de educación, jefa de servicios y subdirectora general de transformación educativa. Actualmente colabora en la Universidad de Andorra, y es cofundadora de *The Transformation Society* (France) y autora de numerosos artículos científicos sobre pedagogías digitales en Springer, Routledge, etc.

Resumen

El impacto de la inteligencia artificial (IA) en la educación actúa como catalizador metodológico que obliga a repensar las prácticas docentes, más allá de incorporar la IA generativa como una simple herramienta mecánica o un entorno de gestión de la información. El presente informe aborda la identificación de las tendencias digitales en perspectiva, en desarrollo y en práctica, y realiza al mismo tiempo un estudio comparativo entre las opiniones del alumnado, el profesorado y los expertos en educación sobre la IA. De este modo, la lista de tendencias detectadas por las personas observadoras del ODITE se complementa con la escucha activa de tres estudios de fuentes directas —alumnado, profesorado y expertos—, en un ejercicio de investigación que incorpora las voces de los actores más implicados. La triangulación de todas las fuentes se correlaciona y valida estadísticamente con las aportaciones de los autores en la sección de Praxis.

Como resultado, se identifican sistemáticamente las tensiones y dilemas pedagógicos fundamentales, así como los temas prioritarios del debate sobre la IA que deben abordarse conjuntamente por todos los sectores implicados en la educación. A través de un análisis estadístico y científico de conjunto, el informe ofrece una visión global y contrastada del estado actual del debate educativo sobre la IA y otras tendencias metodológicas relevantes, realizada con ayuda de modelos de IA para ejemplarizar su uso en investigación.

Palabras clave: análisis estadístico, validación científica, tendencias, polarización, investigación.

1. Contexto

El equipo del Observatorio de Innovación Educativa y Cultura Digital (ODITE), inmerso en el seguimiento y mejora del sistema educativo, aborda la incorporación de la IA en educación desde la observación de campo, las encuestas directas a los protagonistas y las entrevistas a los expertos, para completar el análisis con las experiencias prácticas presentadas desde las aulas. Evitamos prolongar debates basados exclusivamente en opiniones (Holmes *et al.*, 2023), defender a ultranza las ventajas agénticas y ejecutivas de la IA (Ullah *et al.*, 2024) o reproducir denuncias alarmistas sobre incumplimiento legislativo (Shapira *et al.*, 2026). Nos centramos en el estudio de la realidad, escuchando al profesorado, al alumnado y a los expertos educativos, quienes se debaten entre la prohibición, la prevención y la aplicación controlada de la IA.

En primer lugar, se ha puesto en marcha el proceso que anualmente se utiliza desde ODITE para determinar las tendencias digitales **en perspectiva, en desarrollo y en práctica**, habituales en sus informes anuales (Muñoz y Suñé, 2023). En esta primera fase, los

observadores internacionales detectan, valoran y seleccionan las tendencias tecno-pedagógicas innovadoras que se pueden apreciar en las evidencias de aula, centro y territorio (ODITE, 2024, 2025).

En segundo lugar, se han elaborado, aplicado y analizado cuestionarios de opinión para el alumnado y el profesorado de habla hispanica, que se comparan para determinar los puntos de convergencia, divergencia y polarización más acuciantes en el debate educativo sobre inteligencia artificial. En tercer lugar, se han seleccionado doce expertos que responden a seis preguntas para fundamentar el análisis de la situación, profundizando en los riesgos, oportunidades e impacto de la IA en la actualidad.

Finalmente, en el apartado *Praxis* de este informe se recogen las experiencias prácticas que ilustran situaciones reales de aplicación en el aula, con evaluación y valoración de procesos y resultados. La síntesis de estas aportaciones nos permite disponer de un marco teórico-práctico esencial para considerar la IA desde la evidencia y la realidad observable. El resultado es el presente informe, que se construye desde la investigación científica y la participación de todos los sectores educativos.

A continuación, se detalla el proceso de consulta, y las opiniones de docentes, alumnado y personas expertas, para determinar las áreas de debate y los puntos de polarización y desacuerdo más significativos.

2. Fuentes: las voces de los protagonistas

En este artículo nos proponemos identificar los puntos del debate más controvertido, tanto entre distintos sectores educativos como dentro de un mismo sector, a partir de fuentes directas y metodologías científicas y psicométricas más allá de las consideraciones individuales. Para hacerlo se utilizan distintas herramientas estadísticas y modelos de análisis mixtos, cuantitativos y cualitativos, basados en la participación plural y multisectorial de distintas cohortes de informantes, bien determinados:

1. Los observadores internacionales de ODITE

- Han aportado la selección temática de tendencias (n= 33 en total) sobre las que se ha construido el presente informe.
- El estudio de las puntuaciones que otorgan a cada tema pone en evidencia un acuerdo convergente mayoritario sobre las tendencias consolidadas (EN PRÁCTICA) y sobre las tendencias emergentes (EN PERSPECTIVA); pero presenta un alto índice de divergencia y polarización en las tendencias EN DESARROLLO.

2. El alumnado y profesorado castellanohablante invitado a responder cuestionarios ODITE

- Han aportado la comparación entre el sector docente y discente.
- El estudio de sus respuestas señala los puntos de sincronía o acuerdo, y los temas de mayor divergencia o desacuerdo entre ambas cohortes.

3. Los expertos entrevistados en el apartado *Fundamentos del presente informe*

- Han facilitado una amplia visión de los temas en debate, desde diferentes perspectivas.
- Dado que sus campos de acción educativa son mucho más dispersos (la lista incluye

investigadores, editores, creadores de contenido, etc.), su visión enriquece el debate con elementos de granularidad conceptual útiles en el aula, el centro y el sistema educativo en general.

- El estudio comparativo entre las aportaciones del alumnado, el profesorado y los expertos permite descubrir un ámbito de gran divergencia y polarización en el debate sobre la IA, altamente significativo: la credibilidad de las instituciones, empresas y agentes implicados.

4. Los docentes autores de las prácticas innovadoras del apartado *Praxis de este informe*

- Han proporcionado las evidencias factuales del uso de la IA en educación, con ejemplos prácticos observables, evaluados y replicables.
- El estudio de síntesis de esta sección representa el marco de referencia, y aporta la tesis de fondo para las propuestas de acción, que se incluyen en este informe ODITE 2026.

Es evidente que no pretendemos garantizar una representación escalable ni transferible a otros contextos. No obstante, la transparencia y el rigor del proceso de investigación ofrecen una relevancia sustancial, que acentúan la utilidad y aplicabilidad de los resultados. Sin una intención exhaustiva que profundice en las divergencias de género, de edad, de nacionalidad o de otros factores singulares, el informe se centra en proporcionar una aproximación *fundamentada en fuentes directas* que incluyen a los principales protagonistas: la voz del *profesorado, el alumnado y las personas expertas*.

En la sección *Praxis* de este informe se recogen evidencias y prácticas transferibles de todas las etapas educativas, que validan doblemente las

propuestas de acción elaboradas por ODITE para la incorporación de la IA en el sistema educativo. El estudio tiene, por tanto, una triple finalidad pedagógica:

- Conocer mejor las opiniones y puntos de fricción en el debate sobre la IA en educación
- Utilizar la IA como herramienta de apoyo en la investigación educativa
- Ofrecer un ejemplo de actividad pedagógica diseñada para la cocreación de procesos y contenidos útiles en el debate educativo.

Este planteamiento ternario (debate sobre la IA, uso de la IA, y cocreación de materiales educativos con la IA) se ajusta plenamente a las orientaciones de la UNESCO y los niveles de aprendizaje de la OCDE, presentes en la evaluación PISA (identificar, utilizar, generalizar), y alineados con los paradigmas de uso de la IA en educación (Ouyang & Jiao, 2021).

3. FUENTE 1 Análisis metodológico

3.1. Detección de los Observadores ODITE-2026

Para comparar los datos con rigor estadístico y psicométrico hemos utilizado una metodología cuantitativa comparativa, apoyada en análisis de cuartiles, y rectificación por ajuste a la distancia matemática entre valores (cuartiles en la varianza de la distribución).

1. Identificación de Tendencias: se detectaron 33 tendencias educativas relacionadas con tecnología y cultura digital, el aprendizaje integral y las metodologías de empoderamiento bajo un enfoque holístico,

que fueron ponderadas por observadores para crear un ranking de integración en los sistemas educativos.

2. Clasificación de Tendencias: entre estas tendencias se organizaron, puntuaron y seleccionaron 10, clasificadas en tres ámbitos educativos:

- Tendencias en perspectiva:** innovaciones de vanguardia.
- Tendencias en desarrollo:** aplicadas de manera desigual y a menudo en conflicto.
- Tendencias en práctica:** aceptadas en aulas y espacios educativos.

3. Análisis de Datos: se analizó la coherencia de la distribución con un método estadístico estándar, con doble recuento (humano y Claude.AI). El resultado mostró una alta convergencia en *tendencias en perspectiva* y *tendencias en práctica*, pero una desviación significativa en las áreas de *tendencias en desarrollo*. Los observadores de ODITE 2026 han identificado 33 tendencias significativas en el sistema educativo, de las que se extraen después las 10 definitivas.

Media (μ) \approx 212,545

Desviación típica de la muestral (σ) \approx 24,759

La **puntuación típica o z-score** de cada valor es:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{x - 212,545}{24,759}$$

El estudio se representa mediante una *distribución estándar*, donde los valores tienen media 0 y desviación típica 1 (aprox.). Los datos estandarizados se concentran sobre todo entre $z \approx -1,8$ y $z \approx 2,3$, con más densidad alrededor de 0. La comparación con la distribución empírica de cuartiles permite también detectar una desviación significativa en los índices centrales, donde se aprecia mayor polarización.

4. **Resultados iniciales:** fruto de la selección ordenada por cuartiles de valor (frecuencia de selección), y ponderada de los observadores ODITE, se presentan finalmente las 10 tendencias ODITE 2026. Los extremos surgen por elección coherente, pero se ha identificado una polarización sustancial en las franjas medias del listado (*Habilidades blandas, espacios flexibles, clase invertida, educación ecosocial*). (Tabla 1)

Tendencias ODITE 2026

	Texto	TENDENCIAS SELECCIONADAS
1	Aplicación de tecnologías disruptivas y nuevas formas de enseñar y de aprender	Tendencias en perspectiva
2	Metodologías, modelos y protocolos digitales de ética educativa (Guía UNESCO, Orientaciones OCDE; Modelo PIO...	
3	Inteligencia artificial generativa aplicada a gestionar y movilizar conocimiento	
14	Habilidades Blandas	Tendencias en desarrollo
15	Espacios Flexibles	
16	Flipped Classroom (clase inversa)	
17	Educación Ecosocial	
31	Aprendizaje Kinestésico y Enfoque Multisensorial	Tendencias en práctica
32	Robótica y STEM Hands-On	
33	Aprendizaje híbrido y STEAM	

Tabla 1. Tendencias seleccionadas por los observadores internacionales ODITE.

En este estudio destaca particularmente la existencia de ámbitos complementarios de aprendizajes «blandos» y «técnicos», dado que en las distintas categorías se detectan tendencias humanísticas y tecnológicas, en evolución simultánea.

4. FUENTE 2. Análisis metodológico

4.1. Cuestionarios de alumnado y profesorado

1. **Preguntas analizadas:** en este artículo se han utilizado los indicadores comunes en ambas cohortes, el alumnado (n =138) y profesorado (n =63) que respondió el cuestionario, comparando los descriptores numéricos en una escala Likert (del 1 al 5). En la siguiente tabla-resumen, los porcentajes se calculan sobre el total de respuestas válidas de cada muestra. (Tabla 2)

Características demográficas de la muestra: CUESTIONARIOS alumnado/profesorado

Variable	Alumnado (n = 138)	Profesorado (n = 63)
Género femenino	48.6 %	61.9 %
Género masculino	42.8 %	36.5 %
Prefiero no decirlo / Otro	8.7 %	1.6 %
Edad mediana (años)	17	~45
Etapa más representada	Universidad (29.7 %)	Universidad (22.2 %)

Tabla 2. La edad del alumnado corresponde a la media de la distribución, y la del profesorado se estima a partir de la moda (~45 años), ya que se recogió como variable categórica.

2. Metodología: para comparar las respuestas de los dos grupos hemos utilizado la prueba de **Mann-Whitney U**, una «carrera de posiciones». En esta prueba, si un grupo ocupa sistemáticamente las primeras posiciones, nos indica que las diferencias entre los dos grupos son reales y no fruto de la casualidad. En lugar de sumar puntos directamente, se ordenan todas las respuestas de menor a mayor y se analiza si un grupo tiende a estar siempre «más arriba en la lista» que otro. Cuando el resultado (el p-valor) es menor de 0.05, se considera estadísticamente significativa (la diferencia es real y no debida al azar). Para detectar si las opiniones del alumnado son convergentes entre sí, hemos calculado la correlación de **Spearman ρ** , (rho de Spearman) que mide si dos preguntas evolucionan al unísono («suben y bajan juntas»).

$$\rho = 1 - \frac{6\sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Se han comparado también las medias aritméticas de ambas cohortes ($\sum \text{respuestas}/n \text{ alumnado}$; $\sum \text{respuestas}/n \text{ profesorado}$), y contrastado con los resultados estadísticos de **Mann-Whitney U** para la validación científica.

3. Resultados principales: la identificación de la divergencia entre las opiniones del ALUMNADO y el PROFESORADO se ha abordado con la detección de los elementos de divergencia y polarización en temas conceptuales concretos. La *polarización* entre alumnado y profesorado se aprecia en temas específicos, con indicación del valor estadístico (SÍ/NO). Los valores medios se expresan como **M (DT)**. Para indicar el grado de significación estadística se utilizan asteriscos, de menor a mayor significación: n.s. = no significativo; un asterisco (*) indica $p < .05$; dos (**) $p < .01$; tres (***) $p < .001$ (muy significativo) y la validación científica (* $p < .05 \rightarrow$ significativa; ** $p < .01 \rightarrow$ muy significativa; *** $p < .001 \rightarrow$ extremadamente significativa). (Tabla 3)

Destaca, por tanto, la diferencia de opinión entre docentes y alumnado para el tema «Necesidad de debatir riesgos en clase», donde el profesorado siente la urgencia de abordar el debate en el aula más que los propios estudiantes, a pesar de que reconoce no haberlo hecho.

Observamos que en la dimensión «Mejora académica / calidad del producto» no hay diferencia significativa entre grupos ($p = .891$): los dos valoran de forma similar ($M \approx 3.37$) el «impacto de la IA en los resultados».

Comparación de percepciones entre alumnado y profesorado

Dimensiones	M Alumn.	M Profes.	U de Mann-Whitney	p	Sig.
Aprendizaje autónomo / IA fomenta autonomía)	3.60 (1.15)	3.95 (0.97)	3485.0	.041	*
Mejora académica / calidad del producto	3.36 (1.28)	3.37 (1.20)	4271.0	.891	n.s.
Preocupación por el pensamiento crítico	3.74 (1.22)	4.35 (0.90)	2988.5	.001	**
Necesidad de debatir riesgos en clase	4.13 (1.05)	4.71 (0.68)	2816.0	<.001	***

Tabla 3. Comparación de percepciones por dimensión (Mann-Whitney U). Nota: Las columnas referenciadas expresan: M = Media aritmética; DT = desviación típica (entre paréntesis); U = estadística Mann-Whitney U; Sig. = nivel de significación.

En cambio, tanto en «Aprendizaje autónomo» como, especialmente, en «Preocupación por el pensamiento crítico» y «Necesidad de debatir riesgos en clase», el profesorado puntúa significativamente más alto que el alumnado.

- 4. La conclusión más destacada:** los datos del estudio muestran que el alumnado y profesorado coinciden notablemente en el uso y el conocimiento escaso de la IA, pero el profesorado se preocupa mucho más en términos de **pérdida de pensamiento crítico y necesidad de debatir sobre sus riesgos.**

Curiosamente, ningún docente valoró el impacto de la IA de forma totalmente negativa, mientras un 6.5 % del alumnado sí mostraba una animadversión explícita hacia la IA y los peligros de futuro.

5. FUENTE 3. Análisis metodológico

5.1. Entrevistas a expertos – Informe ODITE 2026

- 1. Preguntas propuestas:** en este estudio se han entrevistado diferentes expertos del mundo educativo, empresarial, tecnológico, todos ellos relacionados, de uno u otro modo, con la educación y la IA. (n =63). Se les formularon seis preguntas sobre la IA en educación, estructuradas en tres niveles, según la escala competencial basadas en la taxonomía de Bloom y el sistema de Diseño Universal para el Aprendizaje (*Identificar, Entender, Actuar/Difundir*).

A. Identificar

Pregunta 1. ¿Cómo percibes el uso actual de la IA en la sociedad y en el ámbito educativo?

Pregunta 2. ¿Cómo valoras la información científica, tecnológica y mediática que se publica sobre IA y educación? ¿Te resulta fiable, accesible o confusa?

B. Entender

Pregunta 3. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en los procesos de evaluación educativa cuando se usan herramientas de IA?

Pregunta 4. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de las instituciones educativas respecto al uso de IA (normativas, orientaciones, políticas de uso)?

C. Actuar/Difundir

Pregunta 5. ¿Cómo pueden los docentes, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la IA?

Pregunta 6. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la IA en la educación?

2. **Dimensiones analizadas en las entrevistas:** cada texto se transformó en descriptores numéricos utilizando una escala Likert del 1 al 5, sobre tres indicadores semánticos, en función de la correlación de contenidos entre cada uno de los autores y el conjunto global:
- Convergencias entre autores** (1-5)
 - Divergencias o desacuerdos** (1-5)
 - Matices y tensiones identificadas** (1-5)

La identificación se realizó mediante la agregación de conceptos significativos. Por ejemplo: se asignó 1 punto a cada concepto en negrita, para valorar estas tres opiniones.

- La **tensión** entre **tecno-optimismo** y **ludismo pedagógico** con **ansiedad** por **obsolescencia**, obtendría 5 puntos.
- La **convergencia** sobre **evaluación formativa**, valdría 2 puntos.
- La **polarización**, recibiría 1 punto.

Este cálculo ha permitido generar y comparar un índice de convergencia y polaridad obtenidos por codificación manual (análisis de sentimiento), según apreciación de autores humanos, que se combina con los cálculos matemáticos de validación estadística de IA con calculadora científica. (Tabla 4.)

3. **Análisis de datos:** las opiniones expresadas en las entrevistas muestran claramente una diferencia de consenso, y agudas divergencias en las distintas preguntas (escala Likert). Los resultados se triangulan posteriormente con las opiniones de los demás sectores, para detectar resultados estadísticos significativos con la prueba **Mann-Whitney U**.

Respuestas agregadas, en porcentaje (%): Entrevista a expertos.

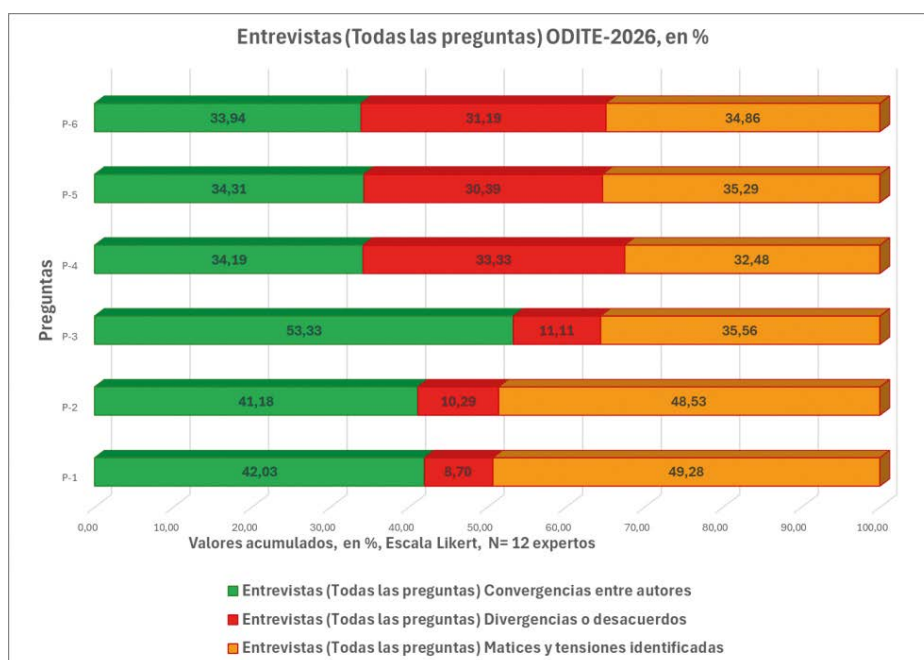


Tabla 4. Porcentaje de respuestas convergentes, divergentes y con matices, entre los doce expertos entrevistados.

La mayor convergencia de opiniones se da en la pregunta 3, referida al papel del alumnado en la evaluación, donde se le asigna un valor protagonista, con un mínimo de desacuerdo entre expertos.

Con estas variables se ha procedido a calcular *correlaciones internas* y *contradicciones externas* en triangulación con las ideas expresadas entre los cuestionarios de los otros dos sectores educativos relevantes (alumnado y profesorado).

6. TRIANGULACIÓN DE FUENTES

Análisis metodológico

6.1. Polarización entre expertos, alumnado y profesorado – Informe ODITE 2026

- Herramientas de triangulación:** para hallar los temas más significativos en la polarización de opiniones detectadas en las entrevistas a los expertos, y las respuestas de los cuestionarios de alumnado y profesorado, se han utilizado inicialmente cálculos sencillos (que se han revisado con una calculadora

sin IA para contrastar la fiabilidad), y la validación de los índices de **Kruskal-Wallis** (1952) y **Friedman** (1937):

- %_D** (% de divergencias sobre total) → permite identificar el indicador principal de polarización temática.
- CV_D** (coeficiente de variación) → mide si los expertos divergen de forma homogénea o heterogénea.
- Kruskal-Wallis** ($H=52.155$, $p<.001$) y **Friedman** ($\chi^2=51.886$, $p<.001$) → confirman la detección de 6 temas de debate que NO son equivalentes en nivel de polarización.

- Triangulación de Datos:** se utilizaron estos datos para contrastar la información con respuestas de otras fuentes. (Tabla 5)

Ranking de polarización entre sectores educativos:

Nivel	Temas / conceptos identificados
● MUY ALTA	Gobernanza/confianza institucional (Expertos: %D=33.3 %)
● ALTA	Pensamiento crítico (A. vs P.: $d=0.54$; Expertos: %D~31 %)
● ALTA	Necesidad de formación/debate (A. vs P.: $d=0.61$, el mayor desacuerdo)
● MEDIA	Aprendizaje autónomo (A. vs P. vs Expertos $d=0.32$)
● BAJA	Mejora académica (A. vs P. vs Expertos $d=0.01$ consenso total)
● BAJA	Valoración global positiva IA (consenso en los 3 sectores)

Tabla 5. Ranking de polarización entre A= Alumnado, P= Profesorado, y Expertos, con identificación de los 3 ámbitos de máximo desacuerdo

- Análisis de resultados.** La triangulación de las respuestas de los tres sectores estudiados (alumnado, profesorado y expertos) permite establecer los puntos de mayor polarización en el debate educativo sobre la IA. Las siguientes conclusiones presentan ejemplos concretos con base estadística:

- **CONVERGENCIA ALTA** en la percepción positiva global de la IA y en la valoración de la mejora académica. Los tres colectivos coinciden en que la IA tiene potencial educativo. Este es el único tema donde los tres estudios apuntan en la misma dirección con baja variabilidad.
- **DIVERGENCIA ALTA Y ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA** en la amenaza al pensamiento crítico y en la necesidad de formación y debate.

El profesorado está sistemáticamente más preocupado que el alumnado (efecto mediano, $d \approx 0.54-0.61$): los expertos entrevistados también muestran alta polarización interna en estos dos temas: el uso de la IA puede *facilitar o dificultar* el pensamiento crítico; se debe *incluir o prohibir* el uso, la formación y el debate sobre la IA en el aula...).

- **POLARIZACIÓN MÁXIMA** en la credibilidad de la gobernanza institucional. Este es el tema donde los expertos generan más divergencias en términos absolutos y proporcionales, y donde el alumnado y el profesorado no ofrecen datos comparables. Es, con seguridad, la brecha informativa más relevante del conjunto, que pone de manifiesto una

susplicacia manifiesta entre los expertos hacia la transparencia, veracidad y credibilidad de las instituciones y organizaciones encargadas de gestionar los procesos de innovación y transformación digital con IA en el sistema educativo. En este punto se echa en falta la voz del alumnado, aún inexistente sobre el tema.

Una implicación práctica evidente de estos resultados es que el desajuste entre la percepción del alumnado (más centrada en el beneficio inmediato) y la del profesorado y los expertos (más preocupada por las condiciones estructurales), señala la necesidad manifiesta de generar espacios de diálogo pedagógico deliberado entre el alumnado y los educadores.

7. FUENTE 4 Y SÍNTESIS. Análisis metodológico

7.1. Artículos aportados desde la Praxis – Informe ODITE 2026

1. **Herramientas de triangulación:** el documento de síntesis que acompaña los artículos de Praxis aporta una visión de conjunto con tres tensiones pedagógicas emergentes:
 - a. Automatización vs. esfuerzo cognitivo
 - b. Personalización vs. dependencia tecnológica
 - c. Eficiencia vs. profundidad pedagógica
2. **El análisis de los datos.** Para corroborar la validez de estas tensiones, en correlación con los resultados obtenidos en las triangulaciones de las fuentes directas (alumnado, profesorado y expertos), en este estudio se han aplicado tres filtros estratégicos, siguiendo la lógica popperiana de falsabilidad (Popper, 1959), como es tradicional en estos casos:
 - i. **Las predicciones son direccionales y específicas.** El marco recogido en la síntesis de la sección Praxis no solo dice «habrá divergencia»; predice *quién* divergirá *de quién* y *por qué*: el profesorado debe puntuar más alto que el alumnado en los tres dilemas, porque es quien sufre las consecuencias institucionales de la integración de la IA.
 - ii. **Las tres predicciones se confirman, con la magnitud esperada,** con lo que en este caso la predicción estadística demuestra la validez de las tres tensiones detectadas en esta fuente. Si nos centramos en el tamaño de efecto, más que en significación por p-valores, podemos calcular **d de Cohen** entre estudios, y comprobar su correlación:

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{pooled}}, s_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

En el siguiente cuadro se analizan los conceptos comparados con resultados cuantitativos poco significativos, es decir, que no se ven como conceptos opuestos. (Tabla 6)

Contraste: resultados cuantitativos poco significativos

Dilema	d de Cohen	p-valor
D1: Automatización/pensamiento crítico	0.541 (mediano)	.001
D2: Personalización/autonomía	0.324 (pequeño)	.041
D3: Eficiencia/formación y debate	0.613 (mediano)	<.001

Tabla 6. Revisión de los conceptos comparados en el presente estudio que presentan resultados cuantitativos poco significativos

iii. El caso de control es decisivo. Si usamos los mismos métodos de comprobación para los demás conceptos, podemos identificar «el caso de control», que permite comprobar la fiabilidad de la herramienta. Al estudiar, por ejemplo, la *mejora académica* —tema al que en la síntesis mencionada no se asigna ningún dilema— produce $d = 0.005$ sobre $p = 0.891$, por tanto, hay una convergencia total. Si el marco no tuviera poder discriminatorio real, también aquí habría divergencia. Como no la hay, la prueba transforma las correspondencias encontradas en evidencias y no en coincidencia. Queda, pues validada la predicción estadística significativa de este análisis.

3. Comprobación teórico-práctica. La correspondencia entre la triangulación de las fuentes directas y las tres tensiones pedagógicas emergentes en los artículos de autor (Fuente 4, desde la Síntesis de la Praxis) dan como resultado una correlación notable, estadísticamente significativa para dos debates que ya se habían identificado entre alumnado, profesorado y expertos.

El **Ranking de polarización/divergencia**, se ha coloreado la Tabla 7 en función de las tensiones pedagógicas emergentes en la síntesis del apartado Praxis. (Tabla 7)

En la tabla 7 se comprueba que la gobernanza con IA y la confianza institucional sobre temas de IA en educación son puntos de conflicto *muy alto* en las opiniones de los expertos; la preocupación por el impacto de la IA en el pensamiento crítico muestra igualmente conflicto *alto* en todos los sectores educativos; y las posibilidades de uso de la IA para la mejora educativa están comúnmente aceptadas.

4. La validación científica. En el apartado de Praxis de este informe, con el conjunto de artículos prácticos y su síntesis final, ofrece el marco conceptual teórico-práctico basado en evidencias, que explica las divergencias detectadas.

Ranking de temas por nivel de polarización/divergencia en los tres sectores

Rango	Tema	Alumnado (DT)	Profesorado (DT)	E ₃ (%D)	Nivel polar.
1	Confianza institucional. / gobernanza IA	n/a	n/a	33.3 %	MUY ALTA (expertos)
2	Pensamiento crítico (preocupación)	DT=1.22	DT=0.90, d=0.54	~31 %	ALTA (3 estudios)
3	Necesidad debate/formación IA	DT=1.05	DT=0.68, d=0.61	~31 %	ALTA (Alum vs Prof. sig.)
4	Aprendizaje autónomo	DT=1.15	DT=0.97, d=0.32	11.1 %	MEDIA-BAJA
5	Mejora académica	DT=1.28	DT=1.20, d=0.01	8.7 %	BAJA (consenso)
6	Percepción general uso IA	~70 % positivo	79.4 % positivo	8.7 %	BAJA (consenso positivo)

Tabla 7. Ranking de temas por nivel de polarización/divergencia en los tres sectores con significación estadística (MWU). Los colores indican la correlación entre las opiniones trianguladas y las tensiones identificadas en la Praxis. Rojo = alta polarización; amarillo = media; verde = baja (consenso). La polarización se evalúa combinando: DT de ítems Likert (E1/E2), d de Cohen entre Alumnado y Profesorado con significación estadística (MWU) y % D de los Expertos. La significación estadística del nivel polar se señala explícitamente (entre muy alta-y-baja) y entre paréntesis se informa de los agentes, y la tipología de consenso.

En este apartado emergen tres dilemas a la luz de la IA, que, sin ser su causa directa, se aprecian en la reformulación del propósito de la educación, debate que hemos visto en los apartados anteriores:

- Automatización vs. esfuerzo cognitivo
- Personalización vs. dependencia tecnológica
- Eficiencia vs. profundidad pedagógica

Es altamente significativo el hecho de que estos tres dilemas pedagógicos de la Praxis se corresponden con las áreas de máxima preocupación y polarización estadística, detectada en las fuentes directas, como se ha demostrado en este apartado.

8. Conclusión

Este artículo demuestra la validación científica del presente informe, que ha escuchado la voz del alumnado, del profesorado y de los expertos en educación, para detectar los temas convergentes y divergentes del debate sobre IA en educación.

- En un proceso de investigación informado por las evidencias y exhaustivo en la búsqueda de correlaciones significativas, se han señalado las áreas de máxima polarización entre los distintos sectores implicados. Se han comparado con la síntesis de las actividades prácticas ofrecidas en la sección de Praxis de este informe, y se han confirmado las de mayor controversia en cada sector educativo:
 - EXPERTOS: dudas sobre la confianza y credibilidad institucional de la administración, en temas de gobernanza de la IA.

- ALUMNADO: preocupación sobre el desarrollo y evolución del pensamiento crítico en tiempos de la IA.
- PROFESORADO: necesidad de debate claro y transparente sobre la IA en el aula, junto a una formación específica para introducirla de forma adecuada.
- La máxima polarización en los temas de debate, una vez analizadas todas las fuentes, coinciden plenamente con la contribución de los autores sustentada por la Praxis experimental en el aula: las tres tensiones pedagógicas detectadas son altamente significativas:
 - Automatización vs. esfuerzo cognitivo.
 - Personalización vs. dependencia tecnológica.
 - Eficiencia vs. profundidad pedagógica.
- Estas tensiones podrían explicar, asimismo, las divergencias en la valoración inicial detectada entre los observadores ODITE al valorar la pertinencia de las distintas tendencias en desarrollo.
- El rango de temas de debate polarizado que se obtiene de este ejercicio combinado de informantes y analistas humanos, trabajando conjuntamente con modelos de IA para el cálculo estadístico, es un ejemplo de las posibilidades de uso eficiente de los modelos generativos en investigación académica.
- Este estudio exhaustivo y multisectorial de los cuestionarios, las entrevistas y los artículos de experiencias, nos permite fundamentar las propuestas de actuación que orientan la reformulación de conceptos esenciales para una educación digital con IA a corto, medio y largo plazo.

9. Propuestas de actuación

La observación y el análisis de los datos recogidos sugieren debates necesarios entre alumnado, profesorado, expertos, familias y educadores, en ámbitos clave:

1. **El concepto de educación** debe integrar habilidades vinculadas a la interacción humana en contextos sociales y culturales, contemplando también el aprendizaje con modelos de IA. Las tecnologías educativas incorporan la recogida y el procesamiento de información, la comunicación digital mediada, y la validación y supervisión crítica de los contenidos generados.
2. **Los roles del profesorado y el alumnado** deben replantear el diseño y la realización de tareas escolares, incorporando la posibilidad de trabajar con agentes e interlocutores de IA de forma regulada y responsable.
3. **Las metodologías** de gestión de la información, aprendizaje y comunicación de resultados se verán diversificadas por la presencia de modelos de IA autónomos y evolutivos, capaces de tomar decisiones en el aula y en el conjunto del sistema educativo. Es urgente establecer protocolos que guíen las **situaciones de conflicto**.
4. **La evaluación** debe replantearse como proceso de mejora continua, estrategia de detección de dificultades y elemento certificador de logros y productos.
5. **Los recursos digitales** de IA deben incorporarse desde los principios de inclusión y equidad, para favorecer la accesibilidad, compensar vulnerabilidades y reducir desigualdades.

6. Los espacios y tiempos educativos

necesitan equilibrios personalizados que respeten el factor emocional, social y físico del ser humano, para garantizar una evolución cognitiva saludable y sostenible en todos los aspectos de la educación, y para incorporar la sostenibilidad ambiental y el compromiso comunitario en el debate educativo.

7. **El propósito y la finalidad** de la IA deben orientarse desde perspectivas éticas, para favorecer la participación de todos los agentes educativos en la construcción de un clima de aprendizaje y una cultura del bienestar personal y colectivo.

8. **La formación docente** debe actualizarse de forma continua y sistemática, en procesos de modelaje, desarrollando competencias digitales críticas que permitan tomar decisiones pedagógicas informadas sobre cuándo, cómo y para qué usar la IA.

9. **La colaboración entre familias, centros y administración** es imprescindible para construir marcos de uso compartidos y coherentes, evitando la fragmentación de criterios entre el entorno escolar y el doméstico.

10. **La gobernanza y la ética de los datos generados** en los entornos educativos digitales deben regularse con transparencia, garantizando la privacidad de los datos, la dignidad del alumnado, la propiedad intelectual y el cumplimiento normativo en todo momento.

En definitiva, la integración responsable de la IA en educación no es una opción tecnológica, sino una decisión pedagógica, un compromiso ético y una acción política.

Ante la aceleración de la transformación digital, la educación tiene la responsabilidad histórica de garantizar que ningún algoritmo sustituya el juicio humano, la equidad social ni la dignidad del alumnado, que define el tipo de sociedad que queremos construir.

En este artículo se ha utilizado sistemas de IA, siguiendo el marco del *Artificial Intelligence Acknowledgement Statement* (AIAS):

<https://aiassessmentscale.com/>

El uso de la IA se ha situado en un **nivel AIAS-2 (uso asistencial)** y se ha limitado exclusivamente a tareas de acompañamiento a la redacción, revisión estilística, mejora de la claridad expositiva y apoyo en la estructuración del texto.

En ningún caso la inteligencia artificial ha sustituido el criterio profesional del autor, ni ha generado de forma autónoma el contenido conceptual, las decisiones de enfoque, las aportaciones originales o las conclusiones del artículo, que son responsabilidad exclusiva de la autora.

Referencias

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2.ª ed.). Lawrence Erlbaum.

Friedman, M. (1937). The use of ranks to avoid the assumption of normality, implicit in the analysis of variance. *Journal of the American Statistical Association*, 32(200), 675–701.

<https://doi.org/10.1080/01621459.1937.10503522>

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. En *Data ethics: Building trust: How digital technologies can serve humanity* (pp. 621–653). Globethics Publications.

Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583–621.

Mann, H. B., & Whitney, D. R. (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *Annals of Mathematical Statistics*, 18(1), 50–60.

Muñoz, J. M., Lorenzo, N., & Suñé, X. (Coords.). (2024). *Inteligencia artificial en la microeducación: Transformando el aula del futuro*. Observatorio de Innovación Educativa y Cultura Digital (ODITE), Asociación Espiral, Educación y Tecnología. ISBN digital: 978-84-9881-646-4 / ISBN papel: 978-84-9881-645-7. <https://ciberespinal.org/es/el-odite-presenta-el-libro-inteligencia-artificial-en-la-microeducacion-transformando-el-aula-del-futuro/>

Muñoz, J. M., Lorenzo, N., Suñé, X., & Prats, M. À. (Coords.). (2025). *Inteligencias conectadas: Cómo la IA está redefiniendo el aprendizaje personalizado*. Observatorio de Innovación Educativa y Cultura Digital (ODITE), Asociación Espiral, Educación y Tecnología. ISBN digital: 978-84-9881-656-3 / ISBN papel: 978-84-9881-655-6. <https://ciberespinal.org/es/informe-odite-2025/>

Muñoz, J.M. y Suñé, X. (2023). *Informe ODITE sobre Tendencias Educativas 2022*. Barcelona. Observatorio de Innovación Educativa y Cultura Digital (ODITE), Asociación Espiral, Educación y Tecnología.

Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three

paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020.

Popper, K. R. (1959). *The logic of scientific discovery*. Hutchinson & Co.

Rai Ullah, R. S., Asghar, A., Ali, M. I., & Jan, R. (2024). Studying how AI tools integrated with social media can help teachers manage classrooms by providing insights into student behavior, engagement levels, and areas needing improvement. *Review of Education, Administration and Law*, 7(4), 413–426. <https://doi.org/10.47067/real.v7i4.393>

Shapira, N., Wendler, C., Yen, A., Sarti, G., Pal, K., Floody, O., Belfki, A., Loftus, A., Jannali, A. R., Prakash, N., Cui, J., Rogers, G., Brinkmann, J., Rager, C., Zur, A., Ripa, M., Sankaranarayanan, A., Atkinson, D., Gandikota, R., Fiotto-Kaufman, J., Hwang, E., Orgad, H., Sahil, P. S., Taglicht, N., Shabtay, T., Ambus, A., Alon, N., Oron, S., Gordon-Tapiero, A., Kaplan, Y., Shwartz, V., Rott Shaham, T., Riedl, C., Mirsky, R., Sap, M., Manheim, D., Ullman, T., & Bau, D. (2026). *Agents of chaos* (arXiv:2602.20021). arXiv. <https://arxiv.org/abs/2602.20021>

Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press. ISBN: 978-1-509-52896-

Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>

DIÁLOGO ENTRE PEDAGOGÍA Y TECNOLOGÍA

Codirectores del ODITE



JUANMI MUÑOZ

Maestro y pedagogo. Ha sido presidente de la Asociación Espiral. Convencido de que la tecnología debe estar siempre al servicio de la pedagogía, lleva años trabajando en la intersección entre educación, innovación y cultura digital. Cree en una educación con sentido crítico, mirada de futuro y tecnología al servicio del aprendizaje. Actualmente es codirector del Observatorio de Innovación Educativa y Cultura Digital (ODITE).



XAVIER SUÑÉ

Codirector del Observatorio de Innovación Educativa y Cultura Digital de la Asociación Espiral. Ha desarrollado su labor docente como profesor de Informática de Formación Profesional y técnico docente en el Área de Cultura Digital del Departamento de Educación de la Generalitat de Catalunya.

Lo que está en juego no es tecnológico, sino pedagógico.

Hay publicaciones que nacen de una urgencia coyuntural y hay publicaciones que nacen de una convicción profunda. Este Informe ODITE 2026 nace de ambas cosas.

La urgencia tiene que ver con el momento. Vivimos un período de transformación educativa tan acelerado (en gran parte debido al tsunami de la inteligencia artificial generativa) que las instituciones, los docentes y las familias apenas tienen tiempo de procesar lo que ocurre antes de que llegue la siguiente novedad. La inteligencia artificial ocupa hoy el centro de todos los debates sobre educación, a veces con entusiasmo desbordado, a veces con temor legítimo, casi siempre con más ruido que claridad. Pero la convicción que anima estas páginas es más profunda y clara y, creemos, más duradera.

El equipo de observación de ODITE lleva años documentando lo que ocurre en las aulas, no desde los despachos, sino desde las prácticas reales, desde las experiencias de docentes que prueban, ajustan, fracasan y vuelven a intentarlo. El equipo de personas observadoras de España y Latinoamérica ha contribuido este año a identificar tendencias educativas en tres momentos distintos de madurez: **las que ya están consolidadas y en uso, las que están en fase de adopción y las que todavía se vislumbran en el horizonte.** Ese mapa de tendencias ocupa una parte central de esta publicación y ofrece algo que los titulares rara vez dan: matiz, contexto y perspectiva temporal.

Junto a ese trabajo de observación colectiva, se presentan los resultados de un estudio cuantitativo de las respuestas a los cuestionarios a alumnado y profesorado sobre

los usos que hacen de los modelos de IA, y evidencias cualitativas aportadas por docentes y equipos educativos.

Todo ello se complementa con un análisis experto basado en doce entrevistas a personas relevantes del mundo educativo, cultural y empresarial, vinculadas todas ellas con el uso de la tecnología y de la inteligencia artificial en la educación.

Las preguntas de las entrevistas se planificaron cuidadosamente en función de la taxonomía cognitiva de Bloom revisada, que se utiliza en las pruebas educativas internacionales (Anderson, *et al.*, 2001; OCDE, 2019). Las respuestas se analizaron mediante un proceso de codificación jerárquica basada en correlación de conceptos y asistida por inteligencia artificial, que permitió identificar patrones temáticos con mayor precisión y sistematicidad de lo que habría sido posible de otro modo. No es un detalle menor: usar IA para analizar entrevistas sobre IA introduce una cierta recursividad que invita a reflexionar, precisamente, sobre qué aporta y qué no puede aportar la automatización cuando se trata de comprender el sentido de las cosas.

¿Qué dijeron esas doce personas? En esencia, algo que resuena con la experiencia de muchos docentes: la inteligencia artificial ya está aquí, ya está integrada en la vida social, pero su incorporación al ámbito educativo genera más preguntas que certezas. El principal foco de tensión que señalaron, de forma casi unánime, fue la evaluación. ¿Cómo evaluar cuando las herramientas de generación automática de texto están al alcance de cualquier estudiante? ¿Qué sentido tiene lo que pedimos si puede resolverse sin esfuerzo cognitivo real? ¿Qué estamos midiendo y por qué? Estas preguntas no son nuevas, pero la IA las ha convertido en urgentes e ineludibles.

Los expertos también señalaron algo que merece especial atención: la información sobre inteligencia artificial es abundante, pero profundamente desigual. Hay mucho ruido, mucha promesa, mucha alarma y muy poca orientación pedagógica concreta. El acompañamiento, concluyeron, es la clave que falta.

Esta publicación no es un manual sobre inteligencia artificial, ni tampoco un libro sobre tecnología. Es un libro sobre lo que ocurre cuando la tecnología entra en diálogo (y a veces en conflicto) con la pedagogía. Es una publicación coral, con cincuenta y tres voces, porque estamos convencidos de que, en un paisaje tan complejo, las respuestas individuales ya no sirven. Hace falta contrastar miradas, tender puentes entre quienes investigan, quienes toman decisiones y quienes cada día se enfrentan a treinta pares de ojos en un aula.

Es una conversación sobre educación en la que la inteligencia artificial participa, como participan otras tendencias metodológicas, otros debates sobre evaluación, otras formas de entender qué significa aprender y enseñar en 2026.

La tecnología aparece aquí como lo que es: un contexto que obliga a hacerse preguntas viejas de maneras nuevas.

Porque... ¿qué significa realmente aprender en un mundo donde la información se genera al instante? ¿Cuál es el valor del esfuerzo si una máquina puede hacer gran parte del trabajo por nosotros? Y, sobre todo, ¿cómo preparamos a las personas para un futuro que ni siquiera podemos dibujar con claridad?

En el centro de estas preguntas, inevitablemente, encontramos los datos y la inteligencia artificial. Solemos hablar de la IA como si fuera un visitante recién llegado

al aula, pero lo cierto es que los datos llevan años en ella: las calificaciones, los informes personalizados, los patrones de entrega de tareas. Lo que ha cambiado es nuestra capacidad para interpretarlos y, con la IA generativa, para crear contenido a partir de ellos. Esta nueva capacidad sitúa a los datos en el corazón de la estrategia educativa. Ya no son solo un registro del pasado (el «examen que se aprobó»), sino un mapa en tiempo real que puede indicarnos dónde tropieza un estudiante, qué camino le ha resultado más accesible o qué tipo de desafío necesita para seguir creciendo. Gestionar bien esa información, con criterio pedagógico y no solo con eficiencia técnica, es quizás el mayor reto que tenemos por delante.

El nudo pedagógico: la evaluación. Evaluar para aprender, no para juzgar

Si hubiera que identificar el tema que atraviesa esta publicación de principio a fin, sin duda sería la evaluación. No porque sea el único asunto importante, sino porque es el punto donde todo converge: las decisiones sobre qué enseñar, cómo aprender, qué papel juega la tecnología y qué tipo de ciudadanos queremos formar.

Uno de los artículos centrales de esta publicación desarrolla una propuesta que merece leerse con calma: la evaluación auténtica y la educación centrada en el alumnado no son dos opciones entre las que elegir, sino dos caras de la misma moneda. Cuando hablamos de evaluación auténtica no nos referimos a hacer las cosas más atractivas o más digitales, sino a situar al estudiante ante tareas, decisiones y evidencias que tengan sentido real, y a usar esa información para avanzar, no para juzgar y cerrar vías de exploración personal.

El tránsito que propone la investigación en este campo es claro: de evaluar lo que se ha aprendido, a evaluar para aprender y, de ahí, a entender la evaluación como aprendizaje en sí misma.

Ese recorrido implica un cambio cultural que no se resuelve con ninguna aplicación, ningún algoritmo ni ninguna herramienta, por sofisticada que sea. Implica repensar la relación entre docente y estudiante, entre el error y el conocimiento, entre el proceso y el resultado.

La llegada masiva de herramientas de inteligencia artificial generativa ha acelerado este debate de una manera que muchos docentes viven como una crisis, pero que también puede leerse como una oportunidad.

Si las tareas que pedimos pueden hacerse con un clic, quizás es el momento de preguntarnos si esas tareas merecían antes el esfuerzo que exigíamos.

Tendencias y praxis: de la observación a la experiencia

A partir de este marco, el libro se adentra en el terreno de lo que está ocurriendo. Lo hace gracias al trabajo de cuarenta y tres personas observadoras de este Informe ODITE, un equipo que ha rastreado, analizado y clasificado las tendencias educativas del momento. Su mirada, estructurada en tres grandes bloques, nos ofrece una fotografía muy útil: vemos aquellas tecnologías, metodologías y prácticas que ya se han consolidado y forman parte del paisaje cotidiano: tendencias EN PRÁCTICA; aquellas innovaciones que están en plena fase de adopción y empiezan a dar resultado tendencias EN DESARROLLO; y, por último, aquellas tendencias que se vislumbran en el horizonte y que, con toda probabilidad, marcarán los próximos años: tendencias EN PERSPECTIVA.

Pero una tendencia, por muy bien descrita que esté, no deja de ser una abstracción. Por eso la parte final, que hemos titulado «Praxis», es para nosotros la más valiosa. En ella dejamos de hablar **sobre** la educación para hablar **desde** la educación. Son experiencias reales de aula, relatadas por docentes de distintas etapas y contextos, que nos muestran cómo se materializan esas tendencias.

Al leerlas, encontramos un hilo conductor que las atraviesa a todas: el impacto de la inteligencia artificial. En estas experiencias, la IA deja de ser un concepto para convertirse en un catalizador del cambio metodológico. Lejos de entenderla como una simple herramienta para automatizar tareas, los docentes nos muestran cómo la irrupción de esta tecnología les ha obligado a revisar sus propias prácticas: cómo diseñan las actividades, de qué manera evalúan el progreso real de sus alumnos y cómo ejercen su papel de acompañantes.

De sus relatos emergen tensiones muy reconocibles: la facilidad con la que un estudiante puede automatizar una tarea choca con la necesidad irrenunciable de que realice su propio esfuerzo cognitivo; la promesa de una personalización total del aprendizaje se enfrenta al riesgo real de generar una dependencia excesiva de la tecnología; y la búsqueda de eficiencia a toda costa puede entrar en conflicto con la necesidad de garantizar la profundidad y el sentido de lo que se aprende.

Frente a estos dilemas, las experiencias que presentamos no ofrecen recetas mágicas, sino desplazamientos metodológicos conscientes. Vemos propuestas que centran la evaluación en el proceso, mucho más que en el producto final; ejemplos de cómo el docente ejerce de mediador crítico entre el alumno y la información que le devuelve el algoritmo; actividades diseñadas para que los estudiantes tomen conciencia de su propio proceso cognitivo cuando interactúan con una máquina.

Tecnología, pedagogía y el papel del docente

Si hay una conclusión que atraviesa todas las páginas de esta publicación, es que integrar la IA de forma crítica no es un problema técnico, sino de coherencia institucional y claridad ética. La tecnología, por muy sofisticada que sea, no puede ni debe sustituir al docente.

Al contrario, lo que estas páginas demuestran es que la IA refuerza, si cabe, su papel como orientador y guía que ayuda a interpretar el mundo y a dar sentido a la información.

Una de las imágenes más sugerentes que aparece en esta publicación compara la inteligencia artificial con una bicicleta eléctrica: puede asistir el pedaleo, reducir el esfuerzo en los tramos difíciles y permitir llegar más lejos, pero no puede pedalear sola y, sobre todo, no puede decidir el destino. El esfuerzo de pedalear, de decidir la ruta y de mantener el equilibrio sigue siendo del docente y la docente.

El artículo introductorio a la sección de experiencias de aula identifica tres tensiones que cualquier docente reconocerá: la facilidad de automatizar frente a la necesidad del esfuerzo cognitivo; la promesa de personalización frente al riesgo de dependencia; la eficiencia frente a la profundidad. No son tensiones que se resuelvan de una vez para siempre, sino tensiones que hay que gestionar, caso a caso, contexto a contexto, con criterio pedagógico y claridad ética.

Lo que queda claro, tanto en las entrevistas como en las tendencias observadas, es que el papel del docente no desaparece con la IA: se transforma y, en muchos sentidos, se vuelve más exigente. El docente como mediador

crítico, como diseñador de experiencias auténticas, como acompañante del proceso de aprendizaje, como garante de que la eficiencia tecnológica no se lleve por delante la profundidad humana. Ese rol requiere formación, tiempo y apoyo institucional, tres cosas que siguen siendo escasas.

Un mapa amplio, no solo una tecnología

Sería un error leer esta publicación como un informe sobre inteligencia artificial. La IA es uno de los ejes, quizás el más visible en este momento, pero el trabajo del equipo observador de ODITE abarca un espectro mucho más amplio de tendencias educativas.

Hay tendencias relacionadas con el rediseño curricular y la integración de competencias. Hay debates sobre metodologías activas que llevan años asentándose en las aulas y que siguen encontrando resistencias estructurales. Hay conversaciones sobre inclusión, sobre diversidad en el aprendizaje, sobre el diseño universal que permite que todos los estudiantes participen desde sus posibilidades reales. Hay reflexiones sobre el bienestar emocional en los entornos educativos, sobre la relación entre salud mental y rendimiento, sobre lo que significa aprender en un contexto de sobreestimulación digital constante.

Todo eso está aquí. La inteligencia artificial no ocupa el escenario sola: aparece en diálogo con todas esas otras conversaciones, porque en la realidad de las aulas tampoco aparece sola. Los docentes no eligen entre gestionar la IA o atender las necesidades emocionales de sus estudiantes, entre evaluar auténticamente o

usar herramientas digitales. Lo hacen todo a la vez, con los recursos que tienen y la formación que han podido recibir.

Las voces de las aulas

La última parte de esta publicación es, probablemente, la más rica en términos de concreción práctica. Veinte experiencias reales de aula, procedentes de distintos países y niveles educativos, muestran cómo docentes de carne y hueso están respondiendo a los desafíos que esta publicación analiza desde una perspectiva más teórica.

Hay experiencias que trabajan la evaluación adaptativa e inclusiva combinando inteligencia artificial con principios de diseño universal. Hay proyectos que invitan a los estudiantes a programar sus propios chatbots para entender desde dentro cómo funcionan los sistemas que usan cada día. Hay propuestas que desarrollan el pensamiento crítico frente a la información generada automáticamente, enseñando a pasar del «me parece convincente» al «lo verifico». Hay voces de estudiantes que explican qué esperan de la IA y qué les preocupa. Hay reflexiones de docentes en México, Argentina y España sobre lo que significa transformar la práctica educativa cuando la tecnología cambia más rápido que las instituciones.

Lo que une todas estas experiencias no es la tecnología que usan, sino la pregunta que las anima: ¿cómo conseguir que lo que ocurre en las aulas tenga sentido real para quienes aprenden?

Una invitación, no un manual

Esta publicación no pretende dar respuestas definitivas. La educación no funciona así, y

cualquier texto que ofrezca certezas absolutas sobre un fenómeno tan vivo y tan complejo debería leerse con desconfianza.

Lo que sí ofrece es rigor, diversidad de perspectivas y honestidad intelectual. Los datos que se presentan siguen metodologías contrastadas. Las tendencias que se identifican tienen base empírica. Las experiencias que se documentan son reales, con sus logros y con sus limitaciones. Y las preguntas que se abren al final de cada artículo son tan importantes como cualquiera de las respuestas que se proponen.

Si algo puede llevarse el lector de estas páginas, esperamos que sea esto: la transformación educativa no la produce ninguna tecnología por sí sola. La transformación se construye desde las comunidades que deciden usar la tecnología digital con criterio, las instituciones que crean condiciones para que el profesorado piense, experimente y comparta, y los docentes que, con o sin IA, siguen siendo el corazón irremplazable de cualquier proceso de aprendizaje que valga la pena.

Bienvenidos a la conversación que propone este Informe ODITE 2026.

Referencias

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.

OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

DIMENSIONES SOCIALES Y PEDAGÓGICAS



DRA. LINDA DANIELA

Universidad de Letonia

Es profesora e investigadora sénior en la Universidad de Letonia, donde dirige el **Instituto Científico de Pedagogía** y preside el Consejo de Defensa de Tesis Doctorales en Pedagogía. Ejerce además como **Experta en Educación** ante el Consejo de Ciencias de la República de Letonia.

Especialista en **Pedagogías Digitales y Robótica Educativa**, ha colaborado en publicaciones científicas de prestigio internacional como autora y editora en **Springer**, **Routledge** y **Emerald**, etc.

de la inteligencia artificial en educación

La educación, que ha sido históricamente un sector de transformación lenta, ha entrado en un período de evolución acelerada a medida que las tecnologías de inteligencia artificial (IA) han dejado de ser innovaciones aisladas para convertirse en componentes fundamentales de la educación moderna (Keeley, 2025; Hu *et al.*, 2024; Bello & Aubert, 2025).

La IA se encuentra ahora integrada en las prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación, lo que refleja un reconocimiento más amplio de su potencial para mejorar las experiencias y los resultados educativos (Sofologi *et al.*, 2025; Yan *et al.*, 2025). Este volumen, *Claves para una nueva educación: tendencias, retos y propuestas en la era de la IA*, surge en un momento crucial en el que educadores, responsables políticos e investigadores buscan claridad sobre cómo la IA puede contribuir de manera significativa y ética al futuro de la educación.

Su autoría coral es un valor añadido que reconoce la importancia de consolidar evidencias científicas educativas desde la participación profesional de los docentes y la implicación responsable del alumnado protagonista.

La IA se ha convertido en una de las fuerzas más transformadoras del siglo XXI, lo cual ha reconfigurado la manera en que las sociedades trabajan, se comunican y aprenden (Rawas, 2024). Las plataformas impulsadas por IA analizan las necesidades y los estilos de aprendizaje de cada alumno y alumna, y permiten consolidar contenidos y actividades para mejorar el rendimiento académico (Manglani *et al.*, 2025; Bizzari, 2025). La IA puede automatizar la calificación, facilitar la programación, personalizar las adaptaciones, agilizar el mantenimiento de registros y reducir el tiempo del tratamiento documental, lo que permite a los educadores centrarse más en el apoyo al alumnado (Yan *et al.*, 2023). Por un lado, esta tecnología introduce herramientas como tutores virtuales, chatbots educativos, agentes personalizados, plataformas adaptadas y simulaciones interactivas, las cuales mejoran la participación y la comprensión del alumnado en general (Seung *et al.*, 2025; Yim & Su, 2025). Por otro lado, la IA proporciona herramientas para alumnos y alumnas con discapacidades y talentos divergentes, y aborda cuestiones de equidad, promoviendo un entorno educativo más inclusivo (Chalkiadakis *et al.*, 2024).

El uso de la IA se ha consolidado como un fenómeno sistémico que influye en todos los niveles del ecosistema educativo, incluidas las prácticas de aula (Anghel *et al.*, 2025), el desarrollo profesional docente (ODITE, 2025), las estrategias institucionales, las políticas nacionales y los debates globales sobre gobernanza de datos y uso ético (Vorotnykova, 2024).

En todos los países y culturas, la cuestión prioritaria es cómo se configurará, moderará, evaluará e integrará ese impacto, de manera que respalde el desarrollo humano y los valores democráticos en equidad.

Desde el punto de vista pedagógico, la IA cataliza un cambio desde los modelos tradicionales de enseñanza hacia enfoques más dinámicos, centrados en el alumno y orientados a la construcción del conocimiento individual y colectivo (Rawas & Samala, 2025).

La ausencia de un marco pedagógico claro y cohesionado puede generar experiencias de aprendizaje inconexas que no se corresponden con los resultados de aprendizaje previstos (Ho, 2024; van Haastrecht *et al.*, 2024). Los sistemas inteligentes pueden ahora respaldar trayectorias de aprendizaje adaptativas (Jiao & Wang, 2024), generar retroalimentación individualizada (Xu *et al.*, 2023) y analizar comportamientos de aprendizaje de maneras que eran imposibles hace apenas una década (Naseer & Khawaja, 2025). Como resultado, los docentes actúan cada vez más como guías críticos. Su función educadora los convierte en diseñadores de entornos de aprendizaje y facilitadores de la indagación, para ayudar al alumnado a desenvolverse en un mundo configurado por datos ubicuos y toma de decisiones automatizada.

La contribución singular de este libro radica en su capacidad para integrar perspectivas globales, análisis teórico y práctica concreta: Contexto, Fundamentos y Praxis.

El informe en su conjunto incorpora las voces de docentes, alumnado, responsables políticos e investigadores expertos, para ofrecer una visión multidimensional de cómo la IA está reconfigurando los procesos educativos.

La IA ofrece un potencial notable para transformar la educación y su integración debe guiarse por una práctica reflexiva, una planificación ética y un diseño críticamente fundamentado en las evidencias.

Mediante el compromiso con el diseño centrado en el ser humano, metodologías pedagógicamente sólidas y principios de justicia social, todos los responsables de la educación pueden conseguir que la IA se convierta en un catalizador para entornos de aprendizaje más inclusivos y empoderadores para todo el alumnado.

Referencias

- Anghel, G. A., Zanfir, C. M., Matei, F. L., Voicu, C. D., & Neacșa, R. A. (2025). The Integration of Artificial Intelligence in Academic Learning Practices: A Comprehensive Approach. *Education Sciences*, 15(5), 616.
- Bello, L., & Aubert, L. (2025). Artificial Intelligence in the Classroom: Democratizing Knowledge and Transforming Education. *Seminars in Medical Writing and Education*, 4, Article 469.
- Chalkiadakis, A., Seremetaki, A., Kanellou, A., Kallishi, M., Morfopoulou, A., Moraitaki, M., & Mastrokourou, S. (2024). Impact of Artificial Intelligence and Virtual Reality on Educational Inclusion: A Systematic Review of Technologies Supporting Students with Disabilities. *Education Sciences*, 14(11), 1223.
- Ho, Y. (2024). Enhance adult students' online knowledge construction: Exploring effective instructional designs and addressing barriers. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(4), 1675–1689.
- Jiao, Q., & Wang, W. (2024, julio). Application of Adaptive Learning System Assisted by Artificial Intelligence in English Teaching. En *International Conference on Digital Classroom & Smart Learning* (pp. 253–263). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Keeley, K. L. (Ed.). (2025). *AI Applications and Strategies in Teacher Education*. IGI Global Scientific Publishing.
- Manglani, J., Trivedi, A., & Madhani, J. (2025). The impact of artificial intelligence (AI) on education: A review paper. En *Digital transformation and sustainability of business* (pp. 570–573).

Naseer, F., & Khawaja, S. (2025). Mitigating Conceptual Learning Gaps in Mixed-Ability Classrooms: A Learning Analytics-Based Evaluation of AI-Driven Adaptive Feedback for Struggling Learners. *Applied Sciences*, 15(8), 4473.

ODITE (2025). *Presentació de l'informe anual ODITE-Espiral 2025: Intel·ligències connectades*. Video Youtube. Societat Catalana de Pedagogia, Institut d'Estudis Catalans.

Rawas, S. (2024). AI: the future of humanity. *Discover Artificial Intelligence*, 4, 25.

Rawas, S., & Samala, A. D. (2025). From chalkboards to chatbots: AI in modern education. En M. D. Lytras & A. C. Şerban (Eds.), *Education, Future Jobs and Smart Systems in the Age of Artificial Intelligence, Part B: Smart Systems and Future Employment in the Age of AI* (pp. 87-96). Emerald Publishing.

Seung, Y., Basham, J. D., Kim, T., & Lohoefer, J. (2025). Exploring Artificial Intelligence Integration and Student-AI Interaction in K-12 Education: A Scoping Review. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(6), e70144.

Sofologi, M., Katsarou, D. V., Tsirides, A., & Efthymiou, E. (2025). The Synergy of Artificial Intelligence and Education: New Perspectives of an Innovative Artificial Tutoring in School Settings. En A. ElSayary (Ed.), *Prompt Engineering and Generative AI Applications for Teaching and Learning* (pp. 189-202). IGI Global Scientific Publishing.

van Haastrecht, M., Haas, M., Brinkhuis, M., & Spruit, M. (2024). Understanding validity criteria in technology-enhanced learning: A systematic literature review. *Computers & Education*, 220, 105128.

Vorotnykova, I. (2024, octubre). Competence of teachers and ethical aspects of implementing AI technologies in education. En *International Conference on Advanced Research in Technologies, Information, Innovation and Sustainability (ARTIIS 2024)* (pp. 397-406). Springer Nature Switzerland.

Yim, I. H. Y., & Su, J. (2025). Artificial intelligence (AI) learning tools in K-12 education: A scoping review. *Journal of Computers in Education*, 12(1), 93-131.

Escenario

Escenario

LA IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DE LOS DATOS EN LA EDUCACIÓN

con sistemas de inteligencia artificial



CARLES SIERRA

IIIA-CSIC

Es profesor de investigación del CSIC y director del Instituto de Investigación en inteligencia artificial (IIIA-CSIC). Fue presidente de la Asociación Europea de IA (EurAI). Su trabajo se centra en la inteligencia artificial social. Cuenta con amplia experiencia en el uso responsable de la IA en educación y en el diseño de sistemas multiagente confiables.

Nota: el resumen inicial de este artículo ha sido generado por los editores con ayuda del sistema de IA Claude 3.5.

Resumen

Este artículo introductorio coincide plenamente con los planteamientos del Informe ODITE 2026, que aborda el uso de datos cuantitativos y cualitativos en educación para recoger evidencias contrastadas, y enfatiza la importancia de la colaboración entre escuela, academia y entidades de investigación en el proceso de mejora del sistema educativo en su conjunto.

El autor realiza la importancia de la observación y la experimentación educativa al tiempo que advierte sobre el riesgo de sesgos que se deben identificar y corregir para evitar el aumento de las desigualdades educativas existentes. Inspirándose en ejemplos históricos de las ciencias —como las observaciones astronómicas de Tycho Brahe, el trabajo empírico de Charles Darwin y el estudio fundamental

de James Coleman sobre la igualdad de oportunidades educativas—, el artículo muestra cómo el avance del conocimiento depende de la recopilación rigurosa de datos, que nos obligan a cuestionar ideas preconcebidas.

Asimismo, se subraya la importancia de garantizar la seguridad y protección legal de los datos conforme a la normativa vigente, para promover una cultura institucional transparente y responsable, orientada hacia la justicia y la equidad. Por último, se plantea un cambio de rol del docente en el contexto actual: el profesor como investigador de su propia práctica, capaz de emplear datos y sistemas de inteligencia artificial como aliados para fundamentar decisiones informadas, personalizar la enseñanza y elevar la eficacia pedagógica.

Palabras clave: inteligencia artificial (IA), educación, datos, evidencia, mejora, sesgos, calidad.

1. La importancia de la observación

No se puede entender la evidencia científica sin los datos de observación. Tycho Brahe (1546-1601) había acumulado durante décadas las observaciones astronómicas más precisas jamás realizadas sin el uso de un telescopio. Johannes Kepler (1571-1630) trabajó como asistente de Brahe y, después de su muerte, heredó sus datos de observación sobre el desplazamiento de los cuerpos celestes. Al intentar ajustarlos a círculos perfectos, fracasó estrepitosamente y el desajuste le obligó a abandonar el ajuste mediante círculos y a proponer órbitas elípticas. El resultado fue el descubrimiento de las tres leyes de Kepler y el colapso definitivo de la cosmología aristotélica tradicional. Sus tres leyes del movimiento planetario, construidas desde la observación, describieron por primera vez, de manera precisa, cómo los planetas orbitan alrededor del Sol en órbitas elípticas, no circulares (Stephenson, 1987).

Charles Darwin (1809-1882) pasó años recopilando datos a través de la observación sistemática en las islas Galápagos, en Sudamérica y en Australia, antes de atreverse a formular su famosa teoría de la evolución de las especies. El mecanismo evolutivo de selección natural emerge en ciencia precisamente porque los datos recogidos hacen imposible sostener el *fijismo* o inmutabilidad de las especies, predominante por aquel entonces (Darwin, 1859).

La educación no es un caso especial. Los datos constituyen el puente entre la ciencia, la tecnología y la realidad del aula. El progreso llega cuando los datos nos obligan a abandonar convicciones cómodas. James Coleman (1926-1995), una de las figuras más influyentes en la sociología de la educación de los Estados Unidos, coordinó el estudio *Equality of Educational Opportunity*, conocido como el Informe Coleman (1968), encargado por el gobierno estadounidense tras la Ley de Derechos Civiles de 1964. Su equipo analizó datos de más de 600 000 estudiantes y 60 000 profesores en 4000 escuelas, en uno de los estudios empíricos más grandes jamás realizados en educación. Sus hallazgos fueron revolucionarios porque descubrió que los recursos materiales de las escuelas (instalaciones, equipamiento, ratio profesor-alumno, gasto por estudiante) explicaban mucho menos de lo esperado la variación en el rendimiento académico. Por contra, identificó el contexto socioeconómico y familiar de los alumnos como el factor más determinante del rendimiento escolar (Coleman *et al.*, 1966). Este hallazgo contradujo décadas de discurso pedagógico, escasamente contrastado con evidencias empíricas. Actualmente, todas las pruebas internacionales han corroborado universalmente que aumentar los recursos materiales de los centros educativos, sin mejorar las condiciones básicas de vida del alumnado más desfavorecido, no comporta una mejora directa y causal de los resultados escolares de esta población estudiantil (Coleman *et al.*, 1966).

Hoy en día, la irrupción de la IA en la escuela hace imprescindible, como ilustran los ejemplos anteriores, la recogida sistemática y rigurosa de datos para determinar qué usos de la IA generan beneficios reales y cuáles, por el contrario, conviene desaconsejar.

2. La experimentación y las evidencias en el uso de sistemas de IA para la mejora

La observación es esencial para generar conocimiento. La investigación en el IIIA, el instituto del CSIC que actualmente dirijo, siempre ha seguido este principio. Por ejemplo, la evidencia acumulada sobre la utilidad de la diversidad en la formación de equipos de alumnos se ha basado en experimentos y en una recogida sistemática y rigurosa de datos, meticulosamente planificada (Andrejczuk, 2018; Georgara, 2023).

Los datos nos permiten describir la realidad de los centros educativos, su evolución digital y sus expectativas ante la introducción de los sistemas de inteligencia artificial (IA).

Por ejemplo, los datos nos permiten responder preguntas sobre si el uso de la IA mejorará las tareas de gestión:

- ¿Cuánto tiempo se dedica realmente a tareas administrativas con herramientas digitales?
- ¿Mejoramos o empeoramos la eficiencia con esas herramientas?
- ¿Qué herramientas resultan útiles y cuáles no?

Los experimentos y la recogida de datos también nos permiten contrastar hipótesis a partir de la realidad observada.

- ¿Una herramienta de IA para el aprendizaje de las matemáticas mejora los resultados del alumnado en el cálculo mental?
- ¿Las herramientas digitales reducen realmente la carga docente o simplemente la desplazan hacia nuevas tareas?

Sin datos verídicos no hay evidencia, y sin evidencia no puede haber mejora. Todo cambio quedaría en una mera opinión subjetiva. Por ello, en la actualidad, la investigación educativa en el aula puede generar evidencia directa sobre el impacto de la IA en la educación si se basa en la recopilación de datos. Los datos se pueden recoger con diversos objetivos y de diferentes maneras como podemos ver en los siguientes ejemplos:

- a. En la evaluación de una herramienta de IA para el apoyo a la lectura, se pueden recoger datos sobre el tiempo de lectura por alumno, los errores recurrentes y el nivel de comprensión antes y después del uso de una plataforma educativa de IA. Se pueden complementar estos datos con pruebas breves y observaciones del profesorado, generando evidencia que demuestre que la herramienta ha reducido en un porcentaje determinado los errores de dicción en alumnos con dificultades.
- b. Otro ejemplo: se pueden identificar tendencias de uso de herramientas de IA educativa, registrando la frecuencia con que los alumnos utilizan las aplicaciones, los tipos de actividades más solicitadas y su *feedback* mediante sondeos rápidos. Todo ello permite evidenciar si un porcentaje determinado (o alguna tipología) del alumnado prefiere actividades guiadas por IA, como vídeos interactivos y simulaciones audiovisuales, frente a los libros de texto tradicionales.
- c. Un tercer ejemplo es la predicción del riesgo de abandono, que se puede basar en la recopilación de datos sobre asistencia, entrega de tareas, notas parciales, participación en foros e interacción con un

asistente de IA. Todo ello, debidamente analizado, permite que el sistema de IA alerte al profesorado, con semanas de antelación, sobre alumnos en riesgo de desvinculación o sobre el bajo rendimiento en algunas áreas o materias.

- d. Un ejemplo final: las plataformas de IA generativa pueden adaptar el contenido a cada alumno, registrando respuestas, tiempos de resolución, niveles de dificultad superados, preferencias de aprendizaje e interacciones con el contenido generado. Pueden determinar si los alumnos que trabajan con contenido personalizado mejoran la precisión en ejercicios complejos y si presentan mayor motivación y participación que los que trabajan con contenido estándar.

Los ejemplos anteriores también muestran que la recogida de datos en la educación con IA no puede limitarse a medidas cuantitativas o cualitativas. Ambas aportan perspectivas complementarias imprescindibles para generar evidencia sólida. En la siguiente sección ahondamos en la importancia de ambos tipos de datos.

3. Sesgos en los datos cuantitativos y cualitativos

Los datos cuantitativos, como el número de accesos a una herramienta digital, el tiempo dedicado a actividades concretas o las puntuaciones obtenidas en pruebas estandarizadas, proporcionan información objetiva, medible y comparable a lo largo del tiempo y entre grupos de alumnos. Este tipo de datos permite identificar patrones generales, tendencias de uso y resultados medibles, como, por ejemplo, detectar si una herramienta educativa se utiliza de manera constante o si mejora los rendimientos en cálculo mental.

En cambio, los datos cualitativos, como entrevistas con docentes, observaciones de aula u opiniones de los alumnos, contextualizan los números y ayudan a comprender las causas que subyacen a los patrones observados. Por ejemplo, cifras bajas de uso pueden explicarse porque la interfaz resulta confusa o porque los contenidos no se adaptan al nivel de los alumnos. Combinar ambas tipologías es clave: los números muestran **qué sucede** y las narrativas explican **por qué**.

Otro reto fundamental en el uso de la IA educativa es gestionar los sesgos en los datos, es decir, distorsiones o desequilibrios que hacen que la información no sea representativa de la realidad y que pueden conducir a decisiones injustas o erróneas. Si no se detectan ni se corrigen, estos sesgos pueden amplificar las desigualdades ya existentes.

Por ejemplo, **un sesgo de selección** puede aparecer si una IA de recomendación de contenidos se basa únicamente en datos de alumnos de un perfil socioeconómico concreto; en este caso, estudiantes de contextos menos representados recibirían materiales inadecuados y, en la práctica, **se ampliaría la brecha educativa** que ya existía. Un **sesgo de confirmación**, por su parte, se manifiesta cuando un sistema privilegia patrones previsible ya presentes en los datos y **penaliza o invisibiliza** respuestas originales, creativas o minoritarias de los alumnos, confirmando únicamente aquello que ya se refleja en el registro histórico.

Evitar estos sesgos requiere supervisión constante, diseño consciente y revisión crítica de los datos y de los algoritmos, ya que la justicia educativa y la fiabilidad de los sistemas de IA dependen tanto de la tecnología como de la manera en que se aplican (Del Valle, 2025).

4. La calidad y la seguridad

La recogida y el uso de los datos en la educación con IA plantean retos importantes. La calidad de los datos es fundamental: si la información se recoge de manera descuidada o de fuentes erróneas, los resultados serán poco fiables o directamente inválidos, según el principio del llamado «*garbage in, garbage out*» (basura entra, basura sale), también conocido como GIGO. La calidad de la información que entra en un sistema de análisis condiciona notablemente la calidad de los resultados (MSMK, 2024). Por lo tanto, los datos deben ser limpios, relevantes y protegidos con medidas adecuadas de seguridad.

Asimismo, cuando se emplean tecnologías digitales, la privacidad de los datos personales en educación (del alumnado, de las familias, del profesorado, etc.) es un aspecto clave que adquiere especial relevancia cuando se utilizan sistemas de IA. Es necesario cumplir la normativa vigente, como la LOPD (España, 2018) y el RGPD (Unión Europea, 2016), que establecen las obligaciones para garantizar que la comunidad educativa esté informada sobre cómo se recogen y utilizan los datos.

Por todo ello hay que **informar claramente a toda la comunidad educativa** sobre:

- qué datos se recogen,
- con qué finalidad,
- quién los trata,
- durante cuánto tiempo,
- y qué derechos tienen las personas sobre ellos (acceso, rectificación, oposición, etc.).

Para evitar la discriminación y la exclusión, también hay que prestar atención a la equidad, evitando que los sistemas perpetúen o magnifiquen sesgos existentes.

Por ejemplo, una IA que reconoce únicamente acentos castellanos podría discriminar a alumnos con otras pronunciaciones; una base de datos que disponga de fuentes documentales de autores exclusivamente masculinos, podría ignorar científicas e investigadoras de renombre, debido a su género; un modelo de IA que toma decisiones sobre prestación de servicios de biblioteca en un territorio en función de la demanda, podría desmantelar los servicios de préstamo de lugares remotos solo porque se usan poco.

A pesar de todos estos retos, debemos tener presente que para disponer de información de calidad no es necesario comenzar con grandes bases de datos ni inversiones sobrevenidas. Se puede iniciar el proceso de recogida de datos con instrumentos sencillos, como una encuesta o un registro mínimo, que se utilicen para extraer conclusiones y orientar las decisiones de forma más eficiente en cada caso. Se trata de ir ampliando el trabajo progresivamente, garantizando que el propósito sea siempre una mejora en el aprendizaje, la seguridad y la justicia.

5. Conclusión

En resumen, los datos bien gestionados son clave en la educación con IA. Para los equipos directivos, esto significa priorizar la recogida sistemática de información, estableciendo procesos claros y seguros que permitan medir la efectividad y validez de las herramientas.

Para los docentes, gestionar datos implica participar activamente en la generación de evidencias: observando, preguntando y registrando las interacciones y los resultados de los alumnos.

Debemos transformar a los docentes en investigadores, en los Tycho Brahe de la IA. Solo así los centros podrán evolucionar hacia un aprendizaje realmente adaptativo, donde la IA no sea solo una herramienta, sino un aliado que, gracias a los datos, anticipa necesidades, personaliza la enseñanza y permite tomar decisiones informadas que mejoren la eficacia educativa.

Referencias

Andrejczuk, E. (2018). *Artificial intelligence methods to support people management in organisations* (Doctoral dissertation, Universitat Autònoma de Barcelona).

Coleman, J. S. (1968). Equality of educational opportunity. *Equity & Excellence in Education*, 6(5), 19–28. <https://doi.org/10.1080/0020486680060504>

Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J., Mood, A. M., Weinfeld, F. D., & York, R. L. (1966). *Equality of educational opportunity*. U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Office of Education. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED012275.pdf>

Darwin, C. (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. John Murray. <https://www.biodiversitylibrary.org/item/50861>

Del Valle, E. (2025). La inteligencia artificial en la educación: potencial transformador, riesgos de sesgo y desafíos éticos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 99(1), 79–93. <https://doi.org/10.35362/rie9916838>

España. (2018). Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 294, 6 de diciembre de 2018, 119788–119857. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3>

Georgara, A. (2023). *Trustworthy task allocation for human teams* (Doctoral dissertation, Universitat Autònoma de Barcelona). https://www.iiia.csic.es/media/publications/Trustworth_Task_Allocation_for_Human_Teams.pdf

MSMK. (2024, 15 de octubre). *Garbage In, Garbage Out*. The University of Science and Tecnology. <https://msmk.university/garbage-in-garbage-out/>

Stephenson, B. (1987). *Kepler's physical astronomy* (Studies in the History of Mathematics and Physical Sciences, Vol. 13). Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-1-4613-8737-4>

Unión Europea. (2016). Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (Reglamento general de protección de datos). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 119, 1–88. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>

CUANDO EVALUAR ES APRENDER

Evaluación auténtica para una educación centrada en el alumnado



AMAIA ARROYO SAGASTA

Doctora en Comunicación y Educación y maestra de Educación Especial. Actualmente, es profesora e investigadora en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de Mondragón Unibertsitatea. Sus líneas de investigación son la competencia digital en educación, los entornos y ecosistemas de aprendizaje, el diseño tecnopedagógico y la visión crítica de la innovación educativa, incluyendo la perspectiva ética.



CARLOS MAGRO MAZO

Trabaja como profesional independiente en educación en los ámbitos de la innovación, la tecnología y las políticas educativas.

Coordina el programa educativo de la Institución Libre de Enseñanza (ILE) y es el director de contenidos del Edtech Congress Barcelona.

Su último libro es 'IA y Educación. Una relación con costuras', junto con Tíscar Lara en Trama Editorial (2025).

Si tuviéramos que elegir una pieza que sostiene y a la vez revela el modelo educativo que practicamos cada día, esa pieza sería la evaluación. Lo sabemos desde hace tiempo. La evaluación no es un «añadido» al final de una unidad, ni un trámite a cumplir. Es la columna vertebral del modelo educativo, porque determina qué cuenta como aprender, qué se reconoce como progreso, quién tiene el poder de decidirlo, qué se considera «éxito» y, en consecuencia, qué y cómo se enseña, y qué y cómo se aprende.

La evaluación es el motor del aprendizaje (Sanmartí, 2007).

En educación, lo que evaluamos y cómo lo evaluamos acaba convirtiéndose en el currículo real. Conocemos la evidencia: cuando la educación se reduce a certificar resultados (exámenes finales, promedios o calificaciones), la enseñanza tiende a orientarse hacia la producción de ese resultado medible. Sin embargo, cuando la evaluación se entiende como un proceso que recoge evidencias para ajustar la enseñanza y apoyar el aprendizaje, cambia la conversación en el aula: aparecen los criterios compartidos, la retroalimentación útil, y los errores como información y seguimiento del progreso. Eso es, precisamente, lo que la literatura denomina, desde hace décadas, *evaluación formativa* y *evaluación auténtica*, cuando las evidencias se utilizan para adaptar la enseñanza y el aprendizaje (Black y Wiliam, 1998; Sanmartí, 2020a).

En este artículo proponemos una idea sencilla y exigente a la vez: la *evaluación auténtica* y la *educación centrada en el alumnado* no pueden ir por separado. No podemos separar el *cómo* y el *sobre qué* evaluamos (evaluación auténtica) de las preguntas sobre el *para qué* evaluamos o *quién se apropia de la información* generada en la evaluación. Cuando hablamos de evaluación

auténtica, no hablamos de hacer cosas más atractivas, sino de situar al alumnado ante las tareas, decisiones y evidencias que tengan sentido para aprender y de usar esa información para avanzar. Esto implica desplazar la evaluación desde «juzgar» hacia «hacer posible».

Ese desplazamiento fue descrito con claridad por Lorna Earl hace años. Es el tránsito, o mejor la hibridación, de tres concepciones de la evaluación. Evaluar lo aprendido (*assessment of learning*), evaluar para aprender (*assessment for learning*) y evaluación como aprendizaje (*assessment as learning*) (Earl, 2003). En cada una de estas concepciones el papel que juegan docentes y estudiantes cambia. Si en la *evaluación de lo aprendido* quien maneja la información y toma las decisiones es casi en exclusiva el profesorado, en la *evaluación como aprendizaje*, el alumnado se convierte en agente activo, enfatizándose los procesos de autoevaluación y metacognición.

En nuestro contexto, esta distinción ha sido desarrollada con especial claridad por Neus Sanmartí (2007, 2020b), quien diferencia entre la *evaluación formativa*, en la que el profesorado utiliza la evaluación para mejorar el aprendizaje del alumnado, y la *evaluación formadora*, en la que es el propio alumnado quien la emplea como herramienta para aprender y autorregular su proceso.

Con esa brújula, y en un marco de conversación constructiva, proponemos recorrer un pasado que aún pesa, un presente de prácticas híbridas y un futuro que exige cambios reales en cultura, sistema y también en nuestras tareas y evidencias de aprendizaje.

Cuando evaluar es solo comprobar: la herencia de un modelo centrado en la enseñanza

A pesar de que llevamos décadas hablando de una u otra manera de evaluación formativa (Morales & Fernández, 2022), evaluación para el aprendizaje (Stobart, 2010) y evaluación formadora (Sanmartí, 2007), todavía hoy, evaluar significa en muchos casos comprobar: comprobar si el alumnado recuerda lo enseñado, si alcanza unos objetivos previamente definidos, y si es capaz de reproducirlos. La evaluación se sigue entendiendo, sobre todo como un acto final, separado del aprendizaje, cuya función principal es certificar resultados y ordenar al alumnado en función de ellos.

Este enfoque, descrito en la literatura como *assessment of learning* (Earl, 2003), responde a un modelo: currículos prescriptivos, transmisión de conocimientos estables, agrupaciones homogéneas y un rol docente claramente central. En ese marco, «tenía sentido» que el profesorado enseñara, el alumnado aprendiera (o no) y la evaluación certificara hasta qué punto ese aprendizaje se había producido. Autores clásicos como Tyler (1950) o Bloom (1956) contribuyeron a sistematizar esa lógica, muy ligada a estándares y métricas de rendimiento.

La consecuencia fue clara: la educación se vertebró alrededor de la enseñanza, no del aprendizaje. El foco se puso en lo que el profesorado hacía y explicaba; y la evaluación actuaba como mecanismo de control y cierre. Las calificaciones numéricas se convirtieron en el lenguaje dominante para definir identidades escolares: buen alumnado o mal alumnado, capaz o no. Vista así, la evaluación produce y marca trayectorias. Determina nuestra forma de vernos como aprendices y como personas. La evaluación compone personas (Stobart, 2010).

Conviene subrayarlo de nuevo: este modelo fue una respuesta funcional a unas necesidades concretas (clasificar, seleccionar y acreditar) en sistemas educativos pensados para la homogeneidad y la eficiencia. Sin embargo, también dejó una herencia pesada y pegajosa: la idea de que evaluar es sinónimo de examinar; que el error es un fallo y no una fuente de información; y que aprender consiste, sobre todo, en demostrar al final lo que se sabe. Cuando la evaluación se concibe así, el currículo real se estrecha: aquello que no entra en el examen pierde valor; los procesos, las estrategias, la metacognición o la diversidad de ritmos quedan fuera del radar evaluativo. Y si no se evalúan, rara vez se enseñan de manera intencional. Como señalaron Black y Wiliam (1998), el problema no es solo qué se evalúa, sino para qué se usa la información que genera la evaluación.

El problema es que este pasado sigue presente en muchas prácticas y culturas escolares. Precisamente por eso es necesario nombrarlo y entenderlo: porque solo reconociendo de dónde venimos podemos comprender por qué el tránsito hacia *una evaluación para* (y como) el *aprendizaje* no es lineal, ni sencillo, ni está exento de tensiones.

Habitar la transición: evaluar para aprender en un presente lleno de tensiones

El presente educativo es, por naturaleza, un espacio de tránsito: en cada momento, la educación se configura como el resultado de un diálogo continuo con la tradición y, al mismo tiempo, como una proyección orientada hacia el futuro. En muchas aulas, centros y redes profesionales, convivimos hoy con prácticas,

discursos y marcos normativos que responden a lógicas distintas (y a veces contradictorias). Evaluamos de formas nuevas, pero dentro de sistemas que siguen pidiendo lo de siempre. O evaluamos como siempre, pero dentro de sistemas que nos piden un cambio profundo. Y esa tensión no es un problema individual del profesorado o los centros: es una característica estructural de la educación y del momento actual que vivimos.

En este contexto, gana peso la idea de evaluación *para* el aprendizaje o *assessment for learning* (Earl, 2003; Sanmartí, 2007). A diferencia del enfoque centrado en la certificación final, aquí la evaluación se integra en el proceso y se pone al servicio de una pregunta clave: ¿qué necesita el alumnado para seguir aprendiendo? La evidencia se recoge para tomar decisiones durante el camino: ajustar la enseñanza, ofrecer retroalimentación útil, abrir oportunidades de mejora y reconocer el progreso (Cambridge Assessment International Education, 2019). La investigación concluye que este tipo de evaluación formativa contribuye de manera significativa a mejorar la comprensión del alumnado, promover el pensamiento crítico y aumentar la motivación y el compromiso con el aprendizaje (Parmigiani *et al.*, 2024; Ramdhani *et al.*, 2024).

Este cambio de enfoque va de la mano de una educación más centrada en quienes aprenden, las y los estudiantes (Veglienate, 2025). Si el aprendizaje es un proceso diverso, situado y no lineal, la evaluación no puede seguir siendo homogénea, puntual y descontextualizada. Poner en marcha una evaluación para el aprendizaje supone repensar los objetivos, las evidencias, los criterios, los momentos de la evaluación (cuándo evaluamos), los agentes (quién evalúa) y los instrumentos. Las listas de cotejo, las escalas de observación, las rúbricas compartidas, los portafolios, las dianas de evaluación, los diarios de aprendizaje, todo ello son expresiones de una misma idea

clave: el alumnado necesita entender qué se espera, cómo progresa y qué puede hacer para mejorar. Al fin y al cabo, todo ello son recursos para ayudar a desarrollar la metacognición, la autorregulación y la autonomía del alumnado, herramientas importantes para sustentar el aprendizaje a lo largo de la vida.

Ahora bien, en la práctica, muchas experiencias de evaluación formativa se siguen desarrollando en los márgenes, o conviviendo con la necesidad de calificar, promediar y traducir procesos complejos en números. El profesorado experimenta, reflexiona y ajusta, pero lo hace a menudo «a pesar de» una cultura de la evaluación pegajosa. La evaluación se vuelve híbrida: formativa en la norma e incluso en la intención, sumativa en la práctica y aunque parezca paradójico en la exigencia administrativa (aquí las diferencias regionales juegan un papel relevante).

Centrar la evaluación en el alumnado no significa desplazar toda la responsabilidad sobre él o ella. Al contrario: implica un rol docente más complejo, que observa, interpreta evidencias, dialoga, acompaña y toma decisiones pedagógicas informadas. La evaluación deja de ser un acto técnico para convertirse en una práctica profesional profundamente pedagógica, cargada de juicio, ética y cuidado.

Por eso, el presente es también un tiempo de preguntas abiertas: ¿hasta dónde podemos llegar con prácticas formativas en un sistema que sigue pidiendo calificaciones finales? ¿Cómo sostener una mirada inclusiva cuando los ritmos institucionales son uniformes? ¿Cómo evitar que la evaluación formativa se convierta en una capa superficial sobre prácticas que no han cambiado en el fondo?

Habitar este presente implica aceptar la incomodidad, pero también reconocer que ya están pasando cosas: comunidades que comparten criterios, centros de todos los niveles que revisan sus prácticas, docentes que ponen el foco en el proceso, y alumnado que empieza a entender que evaluar es necesario para aprender mejor. Es en ese terreno, imperfecto pero fértil, donde se gesta la posibilidad de dar un paso más.

Mirar hacia adelante: evaluar como aprender en un futuro que exige cambios reales

Llevamos tantos años hablando de un futuro de la evaluación que nunca parece llegar del todo, que es fácil caer en la frustración y que pensemos en ese futuro como un horizonte inalcanzable, siempre frente a nosotros y nunca a nuestro alcance. Afortunadamente no es así. Avanzamos.

Cuando hablamos del futuro de la evaluación, no nos referimos a una meta ya alcanzable mañana, ni siquiera a una promesa tecnológica salvadora. Hablamos, más bien, de una práctica pedagógica que orienta decisiones en el presente. En ese horizonte aparece con fuerza la «vieja» idea de *evaluación como aprendizaje* que sitúa al alumnado no solo como destinatario, sino como agente activo del proceso evaluativo.

Desde este enfoque, evaluar no es algo que se hace «al» alumnado ni «para» el alumnado, sino «con» el alumnado. Implica desarrollar su capacidad para interpretar criterios, analizar evidencias, regular su propio proceso de aprendizaje y tomar decisiones informadas sobre cómo seguir aprendiendo. Earl (2003) describió esta perspectiva como un cambio profundo en la cultura de aula: la evaluación deja de ser un evento externo y se convierte en una competencia clave para aprender a lo largo de la vida.

Esto encaja de manera natural con una educación realmente centrada en el alumnado. Si aprender supone construir sentido, transferir, reflexionar y tomar decisiones, la evaluación no puede limitarse a verificar productos finales. Necesita dar espacio a la metacognición, a la explicitación de estrategias, a la revisión de procesos y a la autoría. Aquí, el empoderamiento del alumnado no es un eslogan: es una condición necesaria para la evaluación formadora para el alumnado.

Sin embargo, avanzar hacia esta perspectiva implica afrontar retos estructurales que no dependen solo de la voluntad docente. El primero es bien conocido: un sistema educativo que, en general, sigue centrado en calificaciones numéricas y en decisiones sumativas como principal forma de rendición de cuentas (de nuevo las diferencias regionales son muy importantes). El segundo es algo evidente pero que aún requiere ser dicho. No es lo mismo evaluar que examinar, ni evaluar que calificar. Evaluar con intención formativa no es igual a medir ni a calificar.

Esta lógica dificulta prácticas que buscan acompañar procesos largos, iterativos y diversos. La centralidad, todavía, de la calificación obliga a traducir aprendizajes complejos en cifras o letras simples y comparables, lo cual genera una tensión constante entre acompañar el aprendizaje y certificar resultados (ambas concepciones de la evaluación deberían reforzarse mutuamente). En este marco, prácticas propias de la evaluación como aprendizaje (ligadas a la autorregulación y la metacognición, el uso

formativo del error o la revisión iterativa) quedan relegadas o invisibilizadas, porque no encajan fácilmente en los tiempos, formatos o lógicas de la certificación. El problema no es la existencia de momentos de evaluación sumativa, sino su posición hegemónica dentro del sistema. Mientras la certificación siga ocupando el centro y la evaluación se conciba prioritariamente como cierre, la evaluación como aprendizaje tendrá dificultades para desplegar todo su potencial y para consolidarse como una práctica culturalmente legítima.

A este reto se suma, con fuerza, la irrupción de la inteligencia artificial (IA) generativa en contextos educativos. La IA además actúa sobre un sistema y una cultura educativa que, como hemos señalado, sigue priorizando el resultado sobre el proceso.

Lejos de ser un problema técnico puntual, la IA actúa como prisma (Castañeda *et al.*, 2025) y pone en evidencia cuestiones epistemológicas de fondo: qué entendemos por aprender y qué consideramos evidencia válida de aprendizaje. La IA también es un espejo. Nos devuelve lo que hacemos y cómo lo hacemos. Nos devuelve la realidad de nuestras prácticas de enseñanza, las metodologías que utilizamos, nuestras formas de evaluar y sus efectos en nuestro alumnado (Lara y Magro, 2025). Visto así, la IA es una prueba de resistencia para la gramática escolar y para nuestras pedagogías. Se convierte en una posible palanca para el cambio educativo. Cuando las tareas se basan únicamente en la reproducción de información o en productos fácilmente automatizables, la evaluación formativa basada en procesos, evidencias y producciones propias se vuelve frágil. No porque la IA «haga trampas», sino porque el diseño curricular y evaluativo no estaba pensado para este escenario.

La fragilidad no quiere decir que tengamos que renunciar a trabajar ciertas habilidades y competencias.

Aunque la IA pueda resolver muchas tareas, no debemos abandonar la enseñanza de competencias fundamentales como lectura, escritura y cálculo, que son esenciales para el desarrollo integral de la persona.

El aprendizaje depende de una base sólida de conocimientos previos y requiere siempre superar una fricción. La fragilidad nos obliga a pararnos a pensar y a cuestionarnos cómo podemos seguir promoviendo el desarrollo de ciertas habilidades a pesar de la IA. En cada etapa educativa y en cada materia la situación será diferente.

La respuesta, por tanto, no pasa por blindar la evaluación, ni por volver al pasado analógico meritocrático prohibiendo herramientas; todo ello nos lleva a un escenario en el que es necesario revisar el currículum, las consignas, las tareas y las producciones. Se trata de reflexionar para diseñar experiencias de aprendizaje (y, por tanto, de evaluación) que integren el uso crítico de la IA, que valoren el proceso, la toma de decisiones, la reflexión y la combinación de aportaciones humanas y tecnológicas. Hablamos de producciones híbridas (donde participan docentes, alumnado y herramientas) que sean significativas para aprender y evaluables desde criterios claros y compartidos.

En este punto, la alfabetización en IA se vuelve imprescindible (Bilbao Eraña & Arroyo Sagasta, 2025). No como un contenido añadido, sino como parte de una competencia evaluativa y crítica que permita al alumnado comprender cómo aprende, con qué apoyos y con qué límites. Sin esta alfabetización, corre el riesgo de que la evaluación pierda sentido o de replegarse de nuevo hacia fórmulas defensivas y simplificadoras.

Mirar el futuro de la evaluación es, en el fondo, mirar al futuro del sistema educativo en diálogo con el contexto actual. La evaluación como aprendizaje nos interpela a redistribuir el poder en el aula, a acompañar y confiar en la capacidad del alumnado para aprender y evaluarse, y a asumir que el rol docente implica acompañar procesos inciertos. Sin embargo, también ofrece una oportunidad clara: que la evaluación deje de ser un obstáculo y se convierta, de verdad, en una palanca para aprender mejor. Esa es la dirección en la cual seguir fomentando las buenas prácticas.

A modo de cierre: hacia un fomento de la evaluación formativa y formadora

A lo largo de este recorrido (pasado, presente y futuro), hemos querido mostrar una idea central: la evaluación no es un elemento neutro ni accesorio, sino una práctica profundamente pedagógica que da forma al modelo educativo que habitamos. Lo volvemos a repetir. La evaluación es la otra cara de la enseñanza. La evaluación condiciona profundamente lo que se enseña y cómo se enseña y, por tanto, determina qué aprendemos y cómo aprendemos (Sanmartí, 2007). La evaluación puede limitar o promover los aprendizajes efectivos (Stobart, 2010) y profundos. Por eso, hablar de educación sin mencionar que debe estar centrada en el alumnado (y viceversa) es incoherente e insuficiente para afrontar los retos educativos actuales.

Convivimos con contextos en los cuales persisten prácticas de evaluación en las que evaluar es comprobar y certificar. Habitamos un presente híbrido, lleno de tensiones, en el que continuamente estamos ensayando formas de evaluar para aprender; y miramos a un futuro que nos invita a evaluar como

parte del propio aprendizaje, empoderando al alumnado y reconociendo la complejidad de los procesos educativos. En esta transición entre paradigmas, debemos avanzar con conciencia, integrando lo aprendido y ajustando aquello que ya no responde a las necesidades reales de aprender hoy. Este avance no depende solo de metodologías o herramientas, sino de decisiones culturales, curriculares y sistémicas.

La presencia de la IA, el exceso de valor puesto en los resultados, la persistencia de la calificación numérica o las incoherencias y limitaciones en la aplicación de los marcos normativos, que a pesar de promover formalmente la evaluación formativa no siempre se traducen en la práctica, son señales claras de que necesitamos revisar qué entendemos por un aprendizaje valioso y cómo lo podemos fomentar y hacer visible.

Si la evaluación es la columna vertebral del modelo educativo, cuidarla es una responsabilidad colectiva, no solo docente. Implica tiempo, diálogo profesional, confianza y una mirada ética que ponga a las personas (y no solo los resultados) en el centro. Implica también asumir que evaluar mejor no es evaluar más, sino evaluar con sentido.

Quizá ahí esté la clave: en construir prácticas evaluativas que no cierren el aprendizaje, sino que lo abran; que no clasifiquen, sino que acompañen; que no se limiten a medir lo aprendido, sino que hagan posible seguir aprendiendo. Ese es el reto. Y también la oportunidad para transformar la educación desde dentro, poniendo el aprendizaje y a quienes aprenden en el centro.

Referencias

- Bilbao-Eraña, A. & Arroyo-Sagasta, A. (2025). Fostering AI literacy in pre-service teachers: impact of a training intervention on awareness, attitude and trust in AI. *Frontiers in Education*, 10, 1668078. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1668078>
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals (Handbook I: Cognitive domain)*. Allyn and Bacon.
- Cambridge Assessment International Education (2019). Evaluación para el aprendizaje [PDF]. *Cambridge International*. <https://www.cambridgeinternational.org/Images/579619-assessment-for-learning-spanish-.pdf>
- Castañeda, L., Postigo-Fuentes, A.Y., y Arroyo-Sagasta, A. (2025). Beyond Tools, Toward Power Structures: A Critical Review of AI in Primary Education. *Revista Española de Educación Comparada*, 48, 73-95. <https://doi.org/10.5944/reec.48.2025.45126>
- Earl, L. M. (2003). *Assessment As Learning. Using classroom assessment to maximize student learning*. California: Corwing Press.
- Lara, T. y Magro, C. (2025). IA y educación. Una relación con costuras. Trama editorial. Digital Journey.
- Morales, M. & Fernández, J. (2022). La evaluación formativa. Estrategias eficaces para regular el aprendizaje. SM.
- Parmigiani, D., Nicchia, E., Murgia, E. & Ingersoll, M. (2024). Formative assessment in higher education: an exploratory study within programs for professionals in education. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1366215>
- Ramdhani, L.I., Triana, D.D., & Madani, F. (2024). Enhancing Student Learning Outcomes through Formative Assessment: A Systematic Literature Review. *Junal Mimbar Ilmu*, 29(2), 529-536. <https://doi.org/10.23887/mi.v29i3.89840>
- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave: evaluar para aprender*. Graó.
- Sanmartí, N. (2020a). *Avaluar és aprendre*. Generalitat de Catalunya. <https://educacio.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/competencies-basiques/eso/avaluar-aprendre.pdf>
- Sanmartí, N. (2020b). *Evaluar y aprender: un proceso único*. Octaedro.
- Stobart, G. (2010). *Tiempos de pruebas: Los usos y abusos de la evaluación*. Morata.
- Tyler, R. (1950). *Basic principle of curriculum and instruction*. Chicago: Chicago University
- Vengliante, R. (2025). Formative Assessment and Educational Benefits. *Encyclopedia*, 5(2), 68. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia5020068>

TENDENCIAS EDUCATIVAS 2026 (ODITE)



JOSÉ BLAS GARCÍA PÉREZ

Es maestro y psicopedagogo jubilado. Fue profesor en el IES Juan Carlos I de Murcia y profesor asociado en la Universidad de Murcia. Especialista en educación inclusiva, pedagogía hospitalaria y metodologías activas. Continúa realizando de manera ocasional formación docente, autor y editor de publicaciones centradas en innovación educativa y escuela inclusiva.

Introducción

Los informes del Observatorio de Innovación Educativa y Cultura Digital (ODITE) son publicaciones que recopilan fundamentalmente evidencias educativas del uso de herramientas digitales. Incluyen análisis y datos cuantitativos, reflexiones y opiniones expertas, y experiencias que muestran tendencias contrastadas (Muñoz *et al.* 2023, 2024, 2025). Son temas de marcada actualidad que permiten conocer de primera mano la innovación digital en el contexto educativo.

Su finalidad es ofrecer a la comunidad educativa un marco riguroso para conocer y comprender las tendencias que están emergiendo, anticipar escenarios posibles y pensar juntos cómo pueden afectar a la educación con el fin de poder tomar decisiones fundamentadas en contextos de cambio.

En un escenario de transformación acelerada, especialmente marcado por la irrupción de la IA, ODITE quiere ser una brújula para docentes, equipos directivos y comunidades educativas en general que buscan integrar la tecnología con criterio, impacto real y una mirada ética que no pierda de vista el bien común. Se construye desde una visión crítica

y plural, basada en la realidad de lo que ocurre en la sociedad y en los centros educativos y su potencial repercusión en las aulas.

Desde ODITE no buscamos dictar modas, sino aportar ideas, criterios didácticos, abrir debates en redes y formaciones e intentar conectar teoría con la práctica.

Los informes pueden servir como marco de orientación estratégica para equipos docentes y directivos, comunidades educativas, estudiantes y familias, así como para responsables de innovación que quieren integrar la tecnología con sentido ético-pedagógico, crítico e impacto real.

El apartado de **Tendencias** del informe ODITE 2026 tiene como finalidad identificar, hacer visibles, analizar y contextualizar aquellas prácticas, enfoques, métodos y desarrollos tecnológicos que están influyendo, o pueden influir de manera significativa y, habitualmente, desigual, en la transformación de la educación en el actual escenario de digitalización en general, y expansión de la inteligencia artificial en particular.

A diferencia de aproximaciones prospectivas basadas únicamente en discursos teóricos o en la novedad tecnológica, desde ODITE hemos organizado este informe de manera que se apoye en un estudio sistemático de evidencias procedentes tanto de la investigación educativa como de la observación directa de prácticas de aula, centros, territorios y redes educativas. Con este objetivo un panel de 41 personas observadoras ODITE, expertos y expertas en las tendencias observadas y con una amplia experiencia, trayectoria docente y diversidad territorial han valorado, identificado y puntuado 33 tendencias relevantes.

Queremos huir de informes que, en muchas ocasiones, pueden quedarse o parecer que se quedan en la elaboración de un ranking de modas educativas a seguir o pretender que, desde una experticia reconocida, actuar como un «Oráculo del Sur», en esta Historia interminable del acceso a la IA, y así, anticipar e indicar en qué aspectos o tecnologías específicas nos debemos preparar para afrontar el futuro de la educación desde una lógica tecnológica, y centrarnos en ofrecer a los claustros y colectivos docentes un marco riguroso de reflexión fundamentado, que les permita de manera autónoma:

- Interpretar, comprender y valorar el grado de implantación y presencia real de determinadas prácticas en sus aulas.
- Valorar su impacto en el aprendizaje y la evaluación de su alumnado.
- Identificar innovaciones (o posibles innovaciones) que se encuentran en fase de desarrollo desigual.
- Anticipar, de manera personal, las líneas de evolución que les exigirán decisiones pedagógicas, organizativas y éticas en los próximos años en un contexto marcado por la IA.

Con este propósito y objetivos, el análisis de tendencias se ha organizado en tres bloques, que denominamos **En práctica**, **En desarrollo** y **En perspectiva**, atendiendo a dos cuestiones esenciales de análisis como son el grado de consolidación de cada tendencia y el nivel de consenso o divergencia entre los observadores de las tendencias respecto a estos tres bloques.

Clasificación de tendencias observadas

En la edición 2026, el análisis de tendencias ODITE pone un énfasis especial en elementos que afectan directamente a la escuela, tanto a los docentes como al alumnado. Estos elementos son:

- **La evaluación**, como acción vertebradora imprescindible de la mejora educativa en cualquier ámbito.
- **El papel activo del alumnado** en los procesos de aprendizaje, como agente de su propio aprendizaje, y la necesidad de promover agencia en él.
- **El uso responsable de la IA**, como herramienta al servicio del propósito educativo.
- **El uso responsable de otras tecnologías** como motor y palanca de la **equidad y**
- **la inclusión**, tan solicitadas, tan nombradas... y, al mismo tiempo, tan difíciles de consolidar en el acervo cultural docente y su práctica educativa.

A partir de las 33 tendencias inicialmente identificadas y valoradas por las personas observadoras del ODITE, el equipo de investigación del observatorio ha aplicado un modelo de análisis combinado en sucesivas iteraciones (distribución por valores, cuartiles empíricos, análisis de varianza y jerarquía exponencial) que han permitido distinguir los tres bloques, ya citados, de manera diferenciada, pero siendo conscientes que se trata de tres bloques flexibles y permeables entre sí de **tendencias** entendidas como **estados dinámicos de desarrollo pedagógico**, nunca como departamentos estancos.

Una clasificación que, insistimos, no responde únicamente al grado de innovación percibida, sino a algo que creemos más interesante empíricamente, como es el nivel de consenso o divergencia entre los observadores en la consideración, consolidación y desarrollo de

cada tendencia. Este aspecto se ha considerado clave para interpretar su impacto real en los sistemas educativos, tanto a nivel micro (el centro escolar), como a nivel macro (sistemas educativos nacionales e internacionales).

A. Tendencias «En práctica»: tecnologías, metodologías y prácticas consolidadas y en uso

En este bloque se han agrupado tendencias que presentan alto grado de acuerdo entre los observadores y baja dispersión en las puntuaciones obtenidas.

«**En práctica**» aglutina prácticas que, aun habiendo sido innovadoras en su origen (solo tenemos que observar los informes de años anteriores), se encuentran ya integradas en muchos contextos educativos y forman parte del repertorio de herramientas y recursos habituales de los centros educativos en general. Entre las tendencias consolidadas destacan:

Robótica y STEM *Hands-On*.

- **¿En qué consiste?**

La robótica y el enfoque STEM *hands-on* se basan en aprender ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas a través de la construcción, la experimentación y la resolución práctica de problemas.

Desde esta mirada, el conocimiento no se transmite únicamente de forma teórica, sino que se construye manipulando, diseñando, programando y prototipando.

El eje central es el aprendizaje activo y el cambio innovador es cultural, ya que se entiende que

«ya no se trata de dar tecnología», sino de pensar con las manos, donde lo relevante no es el dispositivo, sino el proceso por el cual el alumnado diseña, monta, prueba, se equivoca y vuelve a intentarlo.

- **Ejemplos para la práctica.**

Esta tendencia que, como hemos comentado, incluye resolver problemas reales, construir prototipos, programar robots o dispositivos, integrar matemáticas, física, lógica, creatividad..., se desarrolla desde distintas formas como por ejemplo el diseño y programación de robots educativos con kits como LEGO Education o placas Arduino; o mediante la realización de proyectos de automatización (sensores de luz, estaciones meteorológicas escolares, sistemas de riego automáticos en huertos escolares) o incluso desde modelos de retos como construir un puente resistente, diseñar un vehículo autónomo o programar un robot que siga una línea. En su aplicación práctica la evaluación, como elemento clave de las observaciones, suele centrarse en el proceso de diseño, la capacidad de iteración entre los participantes y la argumentación técnica.

- **Un caso real.**

En España, varias comunidades han integrado la robótica en el currículo (por ejemplo, proyectos de programación y robótica en primaria y secundaria en Cataluña, Madrid o Comunidad Valenciana), vinculados al desarrollo del pensamiento computacional en los denominados Programas de Robótica Educativa en Comunidades Autónomas. Ejemplos reales los tenemos en el Programa Código Escuela 4.0. (Gobierno de España, 2024), un programa que busca desarrollar competencias en robótica y programación entre el profesorado y alumnado de centros educativos públicos, auspiciado por el Ministerio para la Transformación Digital y la Función Pública. Otro ejemplo es el

denominado Reto Tech, (Fundación Endesa, 2024), que busca impulsar el emprendimiento tecnológico y las vocaciones STEAM entre los jóvenes.

Otro caso concreto de éxito es el desarrollado por el Equipo de robótica educativa y STEAM LOPETRONIC (CEIP Lope de Vega, 2024), de Badajoz). Su foco está en proyectos de construcción y programación con robots educativos, vinculado con actividades curriculares, competiciones, innovación y apertura a la comunidad educativa. En el centro, la robótica se integra en el currículo y se realiza tanto en aulas como en entornos complementarios (hospitalaria, comunitaria, eventos...).

Para saber más

European Commission (2020). *Digital Education Action Plan 2021–2027*. que subraya la necesidad de fortalecer competencias digitales y STEM.

<https://education.ec.europa.eu/es/focus-topics/digital-education/plan>

Fundación Endesa (2024) *¿Qué es Reto-Tech?*

<https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/retotech-proyecto-de-innovacion-educativa/retotech-proyectos-educativos-innovadores>

Gobierno de España (2024). *Estrategia de inteligencia artificial*. Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública

https://digital.gob.es/content/dam/portal-mtdfp/DigitalizacionIA/Estrategia_IA_2024.pdf

CEIP Lope de Vega (2024) LOPETRONIC, Aula del futuro.

<https://cplopedevega.educarex.es/aulas-del-futuro/>
<http://ceiplopedevega.centros.educa.jcyl.es/sitio/>

Aprendizaje híbrido y STEAM

- **¿En qué consiste?**

El aprendizaje híbrido combina presencialidad y entornos digitales en una misma experiencia educativa planificada. Cuando se articula desde el enfoque STEAM, esta combinación facilita la integración de distintos ámbitos del conocimiento (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas junto con el arte y la creatividad) en proyectos interdisciplinarios. ¿Cómo? Los entornos digitales permiten de manera dinámica investigar para obtener información, analizar datos, simular fenómenos o diseñar prototipos, mientras que el trabajo presencial está orientado a la experimentación, la construcción de soluciones, la creatividad y la reflexión colectiva. De esta manera el aprendizaje híbrido crea un contexto que posibilita al alumnado investigar problemas reales, diseñar soluciones, construir y comunicar, combinando conocimientos científicos, herramientas tecnológicas, razonamiento matemático y procesos creativos en una misma experiencia de aprendizaje, así como utilizando conocimientos de diferentes ámbitos para comprenderlos y resolverlos.

En el Aprendizaje híbrido no se trata de alternar «clase física» y «clase online», sino de diseñar experiencias «infundadas» coherentes, donde lo digital y presencial transitan a un modelo de aprendizaje global.

- **Ejemplos para la práctica.**

Los proyectos de aprendizaje híbrido suelen ser trabajados como proyectos interdisciplinarios, (que es lo que les dota de sentido) con un uso equilibrado de tecnología pero donde la creatividad aparece como elemento central. El aprendizaje híbrido aparece como diseño de experiencias educativas conectadas donde lo digital es una extensión de lo que ocurre en el aula y las pantallas son solo el medio. Algunas formas habituales de implementación del Aprendizaje Híbrido, están relacionadas con Proyectos

STEAM en los que el alumnado, habitualmente en equipo, investiga en casa mediante recursos digitales interactivos y en clase diseña prototipos físicos (por ejemplo, imagina un proyecto sobre soluciones de energía sostenible para el centro). El interés de esta tendencia educativa no está solo en su grado de innovación, sino que «obliga» (y por tanto revoluciona) a un mejor y más aprovechado uso de los espacios de aprendizaje. Ocurre, por ejemplo, cuando el laboratorio no termina en el aula con la sirena de salida, sino que ese espacio se continúa usando como «laboratorio extendido», donde se practican simulaciones virtuales previas (PhET, laboratorios online...) y donde se hace experimentación real posterior en el aula. También, al cambiar el modelo, esta tendencia favorece que se produzca aprendizaje colaborativo, por ejemplo combinado creación digital y producción material para el Diseño 3D en software colaborativo y espacios digitales y la posterior impresión y validación física en el aula. Como vemos, no se trata de una metodología sino de un total metodológico coherente, en el cual, por ejemplo, a «lo digital» se le puede asignar el objetivo de preparar, ampliar o personalizar y a «lo presencial» los objetivos de ayudar a profundizar, debatir y construir colectivamente. Aunque no necesariamente porque los objetivos se pueden intercambiar y complementar constantemente.

- **Un caso real.**

En el IES La Foia (Alicante) los estudiantes participan en el desarrollo de prototipos de viviendas que buscan maximizar la eficiencia energética y sostenibilidad. (Escaparate Digital, 2026) Esto se realiza dentro de un enfoque STEAM innovador que va dirigido a resolver problemas locales. El programa, además, fomenta la conciencia ambiental entre los estudiantes, incentivándolos a pensar sobre el reciclaje y la sostenibilidad en

sus proyectos. Estas actividades se desarrollan dentro de un marco que considera las particularidades económicas, sociales y ambientales de la comarca de Alicante, buscando soluciones adaptadas a la realidad local. El proyecto «Viviendas energéticamente eficientes» del IES La Foia se clasifica como un proyecto STEAM porque integra las disciplinas Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas permitiendo a los estudiantes desarrollar un enfoque holístico, híbrido y multidimensional en la creación de soluciones sostenibles, fomentando habilidades críticas para su futuro académico y profesional.

Para saber más

Blog Innovación y desarrollo docente
<https://iddocente.com/estrategias-efectivas-para-educacion-steam/>

El estado de la Educación: aprendizaje híbrido, STEAM y el desarrollo de la tecnología de aprendizaje
<https://www.magisnet.com/2022/02/el-estado-de-la-educacion-aprendizaje-hibrido-steam-y-el-desarrollo-de-la-tecnologia-de-aprendizaje/>

Educación híbrida: un camino hacia la transformación educativa
<https://profuturo.education/observatorio/tendencias/educacion-hibrida-un-camino-hacia-la-transformacion-educativa/>

Experiencias innovadoras en ambientes de aprendizaje híbridos y virtuales
<https://octaedro.com/wp-content/uploads/2023/02/9788419506412.pdf>

¿Quieres que tu hijo sea un genio? La clave está en STEAM
<https://itsqmet.edu.ec/steam/>

Escaparate Digital (2026). *Unos 40 estudiantes del IES La Foia participan en un hackatón para buscar soluciones innovadoras y sostenibles a*

problemas de la comarca. 17/02/ 2026.
<https://www.escaparatedigital.com/unos-40-estudiantes-del-ies-la-foia-participan-en-un-hackaton-para-buscar-soluciones-innovadoras-y-sostenibles-a-problemas-de-la-comarca/>

Aprendizaje kinestésico y enfoque multisensorial

• ¿En qué consiste?

El aprendizaje kinestésico y multisensorial parte de la idea de que el conocimiento se construye mejor cuando intervienen el movimiento y varios canales sensoriales (visual, auditivo, táctil, propioceptivo). No se limita a «hacer actividades dinámicas», sino que integra el cuerpo como parte activa del proceso cognitivo, favoreciendo memoria, comprensión profunda y regulación atencional. Es importante aclarar que esta tendencia no se apoya en las teorías sobre «estilos de aprendizaje» o en que «cada alumno tiene un estilo de aprendizaje kinestésico», de las que no hay una evidencia científica sólida. Se fundamenta en evidencias neuroeducativas que señalan que la activación motora y sensorial fortalece las redes neuronales implicadas en el aprendizaje. La investigación (revisión amplia de investigaciones) en cognición corporalizada de Barsalou, (2008) sugiere que los conceptos se representan mediante simulaciones sensoriales y motoras parciales, lo que refuerza el valor pedagógico de experiencias de aprendizaje que integren acción y percepción de manera coherente. Por otro lado, la investigación sobre integración multisensorial indica que el aprendizaje puede fortalecerse cuando estímulos sensoriales congruentes se presentan de manera coordinada (Shams & Seitz, 2008), lo que sugiere que el diseño didáctico debe priorizar coherencia entre modalidades y evitar la sobrecarga cognitiva.



Imagen 1. Imagen generada con ChatGPT.

Lo relevante no es «moverse más», sino diseñar actividades donde el movimiento no sea accesorio y tenga una función cognitiva y comprensiva.

- **Ejemplos para la práctica.**

Una extendida enseñanza de las matemáticas denominadas «manipulativas», donde el uso de bloques base diez, regletas Cuisenaire o materiales táctiles para comprender número y proporción forman parte de sus dinámicas es una forma de implementación real. También forman parte de esta tendencia las prácticas de lectoescritura multisensorial (trazado de letras en arena, uso de ritmo corporal para segmentación silábica); el aprendizaje basado en movimiento (representar procesos científicos con el cuerpo, por ejemplo, el sistema solar o el ciclo del agua) o el desarrollo de rutinas activas de regulación (pausas motoras estructuradas) para mejorar atención y el afianzamiento de las funciones ejecutivas. En secundaria, estas tendencias se hacen patentes cuando, por ejemplo, un trabajo por proyectos STEAM se integra en una secuencia de ciencias donde el alumnado diseña prototipos sencillos para resolver un problema contextualizado y la evaluación combina rúbricas de proceso, diarios de aprendizaje y coevaluación.

- **Un caso real.**

El enfoque OAOA (Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas) es una manifestación de matemáticas manipulativas aplicada en centros concretos como el Colegio Heidelberg (2024), que aplica OAOA con representaciones gráficas y manipulativas desde Infantil hasta Primaria, o el CEIP Montaña Roja (Colegio Heidelberg, 2024) y otros centros públicos en Canarias (metodologías vinculadas a OAOA para hacer matemáticas más visuales y manipulativas).

Para saber más

Barsalou, L. W. (2008). Grounded Cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 617–645. https://www.researchgate.net/publication/6133545_Grounded_Cognition

Colegio Heidelberg (2024) El método El Método OAOA: Aprender Matemáticas de Forma Significativa en el Colegio Heidelberg. <https://heidelbergschule.com/noticias/el-metodo-oaoa-aprender-matematicas-de-forma-significativa-en-el-colegio-heidelberg/>

UNIR (2020) Aprendizaje kinestésico: claves e ideas para aplicarlo en el aula. <https://www.unir.net/revista/educacion/aprendizaje-kinestesico/>

OAOA (2024) ¿Qué es OAOA? <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/ceipcapanianadelyagabo/wp-content/uploads/sites/514/2022/04/documento-de-ray.pdf>

Universidad Europea (2025) Qué es el aprendizaje kinestésico y qué aplicaciones tiene en el aula. <https://universidadeuropea.com/blog/aprendizaje-kinestesico/>

Aprendizaje kinestésico, visual y auditivo ¿Cómo podemos potenciarlo? <https://youtu.be/BVeeWAaKo7I?si=d94R1FXJaEHitrtrt>

Estas prácticas muestran una natural y progresiva integración en las aulas y están consolidadas, especialmente, en los centros educativos que las aplican vinculadas y articuladas con metodologías activas y con el uso de criterios de evaluación formativa.

Desde la perspectiva de su capacidad para desarrollar agencia en el alumnado, todas estas tendencias tienen un nexo común y es que se ha observado que su valor no reside tanto en la novedad o en la tecnología empleada como en la forma en que se articulan pedagógicamente (esto es, su capacidad para activar la participación del alumnado; su incidencia como autorreguladoras de aprendizaje; las opciones que ofrecen para favorecer la comprensión profunda y en cómo conectan de manera natural en el proceso el aprendizaje con la experiencia).

Desde la perspectiva de la evaluación se observa que estas tendencias funcionan mejor cuando se orientan a la demostración de procesos ya que se incorporan evidencias variadas de aprendizaje, y evitan una evaluación centrada exclusivamente en el producto final.

Desde una visión global en este bloque, el impacto destacado por las personas observadoras de Odite en los ejemplos analizados, se debe más a 1) la participación activa del alumnado en la autorregulación de su aprendizaje y a 2) la claridad de los criterios de evaluación, que a la tecnología empleada (algo que en las observaciones de años anteriores no aparecía de modo tan rotundo).

Cinco micro propuestas para unirte a las tendencias educativas «En Práctica»

1. Construcción de sensores ambientales con robótica educativa

*En un centro de secundaria se puede desarrollar un proyecto STEAM que consista en construir **pequeños sensores ambientales con placas programables a partir de kits de robótica educativa**. El trabajo se puede desarrollar desde un modelo educativo híbrido, es decir, parte de la investigación sobre contaminación y calidad del aire se realiza en plataformas digitales, mientras que en el aula el alumnado diseña y ensambla físicamente los dispositivos. El aprendizaje se apoya en actividades manipulativas y experimentales que implican movimiento, exploración de materiales y recogida de datos en el entorno del centro. La comprensión de conceptos científicos se produce a través de la experimentación directa y la interacción con los objetos tecnológicos.*

2. Geometría en movimiento con robots programables

En un aula de educación primaria, el alumnado podría trabajar conceptos de geometría utilizando robots programables que se desplazan sobre tapetes en el suelo. Los chicos y chicas habrán diseñado previamente las secuencias de movimiento mediante **programación visual con Scratch o Scratch-like**, simulando recorridos y ajustando ángulos, giros y distancias. Posteriormente trasladarán esas instrucciones al robot educativo de suelo, tipo vehículo programable, para comprobarlas físicamente en el espacio del aula. La actividad combina simulación digital, manipulación directa y movimiento corporal, integrando robótica educativa, aprendizaje híbrido y experiencias kinestésicas que facilitan la comprensión práctica de los conceptos matemáticos.

3. Diseño de prototipos en laboratorio STEAM

En un instituto que dispone de un Aula del Futuro, el alumnado puede desarrollar **proyectos de diseño tecnológico vinculados a problemas del entorno**. El proceso incluirá investigación online, modelado digital y construcción física de prototipos mediante kits de robótica o fabricación digital. Las sesiones pueden combinar trabajo digital con manipulación de materiales, pruebas en el laboratorio y experimentación con sensores o motores. El aprendizaje se apoya en la interacción directa con los objetos y en la resolución práctica de problemas, incorporando dinámicas multisensoriales que incluyen manipulación, observación y experimentación.

4. Circuitos eléctricos interactivos en educación primaria

En un proyecto interdisciplinar de ciencias y tecnología, el alumnado puede construir **circuitos eléctricos simples** con materiales manipulativos y kits STEM. Los chicos y las chicas probarán distintas configuraciones, conectan sensores y programan pequeños dispositivos que reaccionan al movimiento o al sonido. Parte del trabajo se puede desarrollar en entornos digitales donde se simulan circuitos, mientras que en el aula los estudiantes experimentan esos mismos circuitos físicamente con los materiales. El enfoque combina aprendizaje práctico, experimentación sensorial y exploración tecnológica.

5. Programación corporal y robótica educativa

En un centro que trabaje metodologías activas, el alumnado de educación infantil comenzará explorando **nociones básicas de secuencia y orientación** mediante dinámicas corporales, representando instrucciones o recorridos con movimientos. Posteriormente trasladan estas secuencias a robots educativos tipo Bee-Bot, que reproducen las acciones programadas sobre tapetes en el suelo. El aprendizaje conecta el movimiento corporal, la manipulación de materiales y la experimentación con robótica educativa, permitiendo aproximarse de forma lúdica a los fundamentos del pensamiento computacional a través de experiencias kinestésicas y manipulativas.

B. Tendencias «En desarrollo»: innovaciones en fase de adopción

Este bloque recoge el análisis central del informe, ya que ofrece una fotografía actual desde el punto de vista pedagógico. Reúne experiencias con resultados desiguales y valoraciones diversas por parte de los observadores.

Según el contexto, estas experiencias se encuentran en fases muy distintas de desarrollo. En algunos centros se perciben como innovadoras; en otros, aún incipientes. Esta diferencia marca una brecha clara en el nivel de desarrollo entre centros y territorios.

Entre estas tendencias encontramos algunas ya señaladas en informes anteriores, aunque todavía con un desarrollo desigual en las aulas:

Habilidades blandas.

- **¿En qué consiste?**

Es la tendencia que trata de desarrollar mediante el trabajo cotidiano en el aula, las habilidades blandas, es decir aquellas competencias personales, sociales y emocionales que permiten interactuar eficazmente, autorregularse y afrontar situaciones complejas. Entre sus dinámicas y prioridades se incluyen la comunicación, el trabajo en equipo, el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad, la resiliencia, la gestión emocional y la toma de decisiones ética. Las habilidades blandas, como tendencia educativa, dejan de entenderse como un añadido al currículo y se sitúan en el centro del desarrollo integral. Esta perspectiva plantea que aprender implica tanto adquirir conocimientos, como aprender a colaborar, comunicarse y gestionar las emociones.

- **Ejemplos para la práctica.**

El aprendizaje cooperativo estructurado, los debates argumentativos, los proyectos interdisciplinares donde la evaluación incluye gestión del tiempo, liderazgo distribuido y resolución de conflictos y los programas de educación socioemocional, con entrenamiento sistemático en reconocimiento y regulación emocional, constituyen alguna de las formas actuales de implementación real en aula de esta tendencia. A pesar de llevarse hablando de ellas durante mucho tiempo, la principal diferencia actual es que no se trabajen de forma implícita o accesoria, sino infusionados en las currículas obligatorias, donde aparecen objetivos, criterios y evaluación relacionadas de manera explícita.

- **Un caso real.**

El Programa Educación Responsable (Fundación Botín, 2025) es una iniciativa de educación socioemocional y desarrollo de la creatividad implementada en centros educativos españoles desde 2008. Su objetivo es integrar de manera sistemática el desarrollo emocional, social y creativo en el currículo escolar, implicando a profesorado, alumnado y familias. El programa se ha implementado en más de

1.000 centros educativos en Latinoamérica y España, de donde participan comunidades autónomas como Cantabria, La Rioja, Madrid, Murcia (Región de Murcia, 2024) o Galicia. Un rasgo relevante es que la mayoría de los centros ya lo integran en su Proyecto Educativo de Centro como línea estratégica estable.

Para saber más

Fundación Botín (2025) El Programa Educación Responsable (E.R.). <https://fundacionbotin.org/programas/educacion>

Región de Murcia, (2024) PROGRAMA DE EDUCACIÓN RESPONSABLE. Consejería de Educación, Formación Profesional y Empleo. https://www.murciaeduca.es/cpsagradocorazon/sitio/upload/1.6._PROGRAMA_DE_EDUCACION_RESPONSABLE.pdf

Heckman, JJ, Stixrud, J. y Urzua, S. (2006). Los efectos de las capacidades cognitivas y no cognitivas en los resultados del mercado laboral y el comportamiento social. *Journal of Labor Economics*, 24 (3), 411-482
[Programa de Educación Responsable. Fundación Botin](#)

Desarrollo de habilidades blandas: guía esencial para estudiantes y educadores <https://www.samwell.ai/es/blog/desarrollo-de-competencias-blandas-guia-para-estudiantes-y-educadores>

¿Qué son las habilidades blandas y cuál es su importancia en la educación? <https://www.fundacionwiese.org/blog/es/que-son-las-habilidades-blandas-y-cuales-su-importancia-en-la-educacion>

A systematic review of soft skills interventions within curricula from school to university level <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2024.1383297/full>

Espacios flexibles

• ¿En qué consiste?

Los espacios flexibles de aprendizaje son entornos educativos diseñados para adaptarse a distintas metodologías y dinámicas de aprendizaje que se pueden desarrollar en un aula. Esta tendencia rompe el modelo de espacio tradicional educativo de aula frontal fija y se enfoca en diseñar aulas adaptables. El mobiliario, la tecnología, las zonas de trabajo y los recursos se ponen al servicio de distintas formas de aprendizaje: individual o colaborativo, creativo o investigador, expositivo o reflexivo. Así, el espacio, y todos los elementos que lo conforman, deja de ser rígido y su diseño permite la reorganización del mismo según las necesidades del grupo, los objetivos de aprendizaje y, por supuesto, el tipo de actividad. Ahora bien, es importante destacar que lo relevante no es el diseño del espacio, sino lo que ocurre en él y cómo se utiliza. No se trata solo de cambiar muebles y decorar bonito. Se debe rediseñar el espacio y el contexto escolar para dar oportunidad a la reinterpretación del entorno y apoyar el desarrollo de metodologías activas, aprendizaje híbrido y trabajo competencial.

• Ejemplos para la práctica.

Esta tendencia recoge iniciativas que proponen zonas diferenciadas en las aulas, donde el alumnado puede investigar, crear, interactuar, presentar, reflexionar; mobiliarios móviles y modulares. La flexibilidad se genera a través de mobiliario móvil y modular, con, por ejemplo, mesas con ruedas, pufs o gradas móviles; mediante una integración tecnológica distribuida, con pantallas interactivas, dispositivos compartidos, estaciones digitales... y mediante espacios abiertos interaulas que eliminan sus paredes físicas para colaborar en proyectos interdisciplinares con otras aulas.

El espacio se convierte en herramienta pedagógica que define el modelo de participación en el aula, el grado de autonomía del alumnado, el clima de relaciones del aula y el trabajo colaborativo.

- **Un caso real.**

Las Aulas del Futuro son espacios educativos diseñados para favorecer metodologías activas, aprendizaje híbrido, trabajo competencial y colaboración activa y real mediante la reorganización del entorno físico y el uso pedagógico de la tecnología. El modelo, impulsado en España por el INTEF, se inspira en el Future Classroom Lab de European Schoolnet y promueve una organización del aula en distintas zonas de actividad que permiten investigar, crear, interactuar, presentar o reflexionar. Un ejemplo de aula de futuro lo tenemos en el Colegio Leonardo Da Vinci, ubicado en Los Belones, pedanía de Cartagena (Murcia) que permite conectar proyectos entre etapas en proyectos como el pensamiento computacional que se trabaja en todas las etapas o en situaciones de aprendizaje como «Un museo para el pueblo» (Primaria y Secundaria): que propone un acercamiento al arte local. El producto final de proyecto es un museo con interpretaciones de obras de la Región (Colegio Leonardo da Vinci, 2025). En la web oficial del proyecto puedes encontrar más de 200 experiencias concretas de centros que ya están implementando este enfoque, con descripciones de cómo han reorganizado espacios, metodologías y uso de recursos digitales en favor de un aprendizaje más activo e híbrido.

Para saber más

Aula del Futuro (2020, 2026).Experiencias.
<https://auladelfuturo.intef.es/experiencias/>

Colegio Leonardo da Vinci (2025).

Un museo para el pueblo, CPR Colegio Leonardo da Vinci.

https://drive.google.com/file/d/1qxKaNj-_2Roqo2ZUoeOdWbg-6gPOTA3C/view

Flexible learning spaces facilitate interaction, collaboration and behavioural engagement in secondary school

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6777793/>

Teaching in Flexible Learning Spaces

<https://ctl.columbia.edu/resources-and-technology/teaching-with-technology/teaching-online/flexible-spaces/>

Flexible Learning Environments: What Works (and What Doesn't) in 21st Century Classrooms

<https://wideth.com/flexible-learning-environments-what-works-and-what-doesnt-in-21st-century-classrooms/>

Flipped Classroom o aula invertida

- **¿En qué consiste?**

Es la tendencia donde el modelo pedagógico reorganiza el tiempo de aprendizaje. Así, los contenidos teóricos se trabajan antes de la clase mediante recursos digitales (vídeos, lecturas guiadas, simulaciones) y el tiempo presencial en clase se dedica a aplicar, debatir y resolver dudas; a actividades de aplicación; a resolver colaborativamente problemas; a realizar debates o proyectos de aprendizaje. El objetivo principal de esta tendencia es aprovechar el tiempo presencial para el aprendizaje activo y el acompañamiento docente que ayuda a profundizar y personalizar el aprendizaje, mientras que

la exposición inicial de contenidos se traslada a un entorno flexible que el alumnado puede revisar a su propio ritmo.

- **Ejemplos para la práctica.**

En clase de matemáticas, el alumnado puede visualizar previamente la explicación de un concepto como proporcionalidad, y en clase resolver problemas complejos en grupos con el apoyo del docente. El proceso se organiza habitualmente en tres momentos. Antes de la sesión, el alumnado accede a contenidos mediante vídeos, lecturas interactivas o simulaciones. En el aula, el tiempo se centra en aplicar lo aprendido: resolver problemas, experimentar, debatir o desarrollar proyectos. Finalmente, se proponen tareas de síntesis y transferencia que permiten consolidar el aprendizaje y llevarlo a nuevos contextos.

- **Un caso real.**

El IES Los Albares en Cieza (Murcia) implementa la metodología de Flipped Classroom (Clase Invertida) en ESO y Bachillerato, investigando su impacto en el aprendizaje. Profesores del centro, como Pedro Peinado Rocamora, han realizado revisiones sistemáticas sobre esta metodología, destacando su uso para transformar el aula tradicional. También el IES Julio Verne, situado en Torrent (Valencia), ha sido uno de los centros españoles que han desarrollado experiencias de clase invertida de manera continuada en los últimos años en asignaturas como matemáticas, física o tecnología. El profesorado ha trabajado el modelo dentro de proyectos de innovación pedagógica vinculados a metodologías activas y uso educativo de la tecnología.

Para saber más

Peinado, P; Sánchez, M.M. y Gea, C.M. (2024). La clase invertida en semipresencialidad. Estudio en grupos con programas de especificación curricular en Secundaria y Bachillerato. *UTE. Teaching & Technology, Universitas Tarraconensis*, (1). <https://revistes.urv.cat/index.php/ute/article/view/3672/4183>

Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Dale la vuelta a tu clase: lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar* (Vol. 7). Ediciones SM España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7686703>

Flipped classroom o aula invertida: qué es, cómo funciona y cómo aplicarlo en el aula <https://universidadeuropea.com/blog/flipped-classroom/>

Ventajas y desventajas de la clase invertida <https://dc.wondershare.es/elearning-tips/flipped-classroom-pros-and-cons.html>

Educación ecosocial

- **¿En qué consiste?**

Esta tendencia integra conciencia ambiental y justicia social como ejes del aprendizaje. Su idea central gira sobre la importancia de educar para cuidar el entorno y construir sociedades más sostenibles y equitativas.

El enfoque ecosocial conecta el aprendizaje con problemas reales de sostenibilidad y ética del mundo contemporáneo y promueve pensamiento crítico, responsabilidad colectiva y participación ciudadana.



Imagen 2. Imagen generada con Gemini.

• Ejemplos para la práctica.

La educación ecosocial suele desarrollarse a través de proyectos interdisciplinares que conectan distintas áreas del currículo. Entre las experiencias más extendidas se encuentran los huertos escolares ecológicos, donde se trabajan contenidos de ciencias, alimentación sostenible y economía curricular.

- También se desarrollan otros proyectos muy pegados a los social como análisis del consumo energético del centro para proponer mejoras de eficiencia, estudios de ecosistemas locales mediante trabajo de campo o iniciativas centradas en la reducción de residuos y la economía circular.
- En todos los casos, el alumnado investiga, analiza datos, propone soluciones y comunica sus resultados a la comunidad educativa.

• Un caso real.

En el IES Cartima, de Cártama (Málaga) se ha incorporado la sostenibilidad ambiental y social como eje transversal de su proyecto educativo. La educación ecosocial se trabaja mediante proyectos interdisciplinares que conectan varias materias. Por ejemplo, el Proyecto «Cartima Sostenible» donde el alumnado analiza el impacto ambiental del propio centro educativo o ECOBRUCH (IES Cartima, 2023), proyecto de convivencia en el entorno del río Cártama. Las evaluaciones internas del centro y estudios de innovación educativa señalan varios efectos muy interesantes que se aprecian con el desarrollo de este tipo de proyectos, como es el aumento del compromiso del alumnado con los

problemas socioambientales, el desarrollo de pensamiento crítico y sistémico, la mejora de la participación y del aprendizaje interdisciplinar, así como la conexión entre conocimiento académico y problemas reales.

Para saber más

Vilches, A., & Pérez, D. G. (2012). La educación para la sostenibilidad en la Universidad: el reto de la formación del profesorado. *Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado*, 16(2), 25-43. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56724395003.pdf>

Naciones Unidas (2015, 2025). Objetivos de Desarrollo Sostenible: Indicadores <https://www.ine.es/dyngs/ODS/es/index.htm>

IES Cartima, (2023), ECOBRUCH. <https://www.proyctocartama.es/ecobrunch/>
Educación ecosocial: cómo aplicarla en tu centro educativo paso a paso <https://formaeactiva.com/educacion-ecosocial-como-aplicarla-en-tu-centro-educativo-paso-a-paso/>

Este grupo de tendencias resulta especialmente relevante porque nos dirige la mirada hacia el análisis crítico que conviene revisar cómo son las prácticas que se implementan de forma extendida, pero con enfoques muy dispares y, en ocasiones, con escasa evaluación de su impacto real en el aprendizaje. El análisis de ODITE señala varios aspectos a revisar. Estas tendencias necesitan un mayor apoyo en la investigación basada en evidencias. Requieren también un acompañamiento formativo sostenido al profesorado, más allá de propuestas puntuales o de formato breve. Además, demandan una reflexión clara sobre el papel del alumnado, especialmente en la toma de decisiones. Todo ello debe ir acompañado de una mejor alineación entre metodología y evaluación.

Este segundo bloque también comparte una característica común con el primer bloque y es que su impacto depende más del modelo pedagógico que se desarrolla en el aula que del recurso utilizado. Allí donde se integran con una visión clara del aprendizaje, la evaluación y la inclusión muestran resultados transformadores, en cambio, cuando se aplican de forma superficial, su efecto es limitado o incluso contraproducente.

No podemos ser ajenos a los riesgos de banalización que conlleva una aplicación acrítica y sin fundamento pedagógico, sin embargo el desarrollo de proyectos cooperativos, trabajo por estaciones, o proyectos de interés comunitario y aprendizaje servicio son cada día más frecuentes en las aulas y son desarrollos con los que, tanto profesorado y familias como alumnado, muestran mayor grado de satisfacción.

En desarrollo, las personas observadoras señalan que, por ejemplo, el cambio en el espacio (en una tendencia de espacios flexibles) solo comienza a tener impacto cuando se clarifican expectativas de aprendizaje y criterios compartidos con el alumnado. Por ejemplo, en un centro de primaria, una reorganización del aula en espacios flexibles es más efectiva cuando va acompañada de propuestas abiertas de trabajo autónomo y de una evaluación (inicialmente centrada en la observación informal) que incorpore listas de cotejo y momentos guiados de metacognición.

Cinco micro propuestas para unirte a las tendencias «En Desarrollo»

1. Debate sobre transición energética en modelo flipped

*En secundaria, un proyecto sobre **transición energética y sostenibilidad** puede desarrollarse desde un enfoque de clase invertida. Antes de la sesión presencial, en casa, el alumnado analiza vídeos y materiales digitales sobre diferentes modelos energéticos. En el aula, el tiempo se dedica a debates, toma de decisiones y diseño de propuestas para mejorar la sostenibilidad del entorno local. Este tipo de propuesta favorece el desarrollo de habilidades blandas como la argumentación, el trabajo en equipo y la escucha activa, mientras se abordan contenidos vinculados a la educación ecosocial.*

2. Proyecto de consumo responsable y economía circular

*En un centro que trabaja metodologías activas, el alumnado prepara previamente en casa materiales audiovisuales y lecturas sobre **economía circular y consumo responsable**. Durante las sesiones presenciales, organizadas bajo el modelo flipped classroom, el alumnado desarrolla proyectos colaborativos para analizar el impacto ambiental de los hábitos*

de consumo y diseñar campañas de sensibilización. El proceso fomenta habilidades como la comunicación, la cooperación y la toma de decisiones, integrando competencias sociales y ambientales en el aprendizaje.

3. Simulación de asamblea ciudadana sobre cambio climático

En un proyecto interdisciplinar, el alumnado analiza previamente contenidos digitales sobre cambio climático y políticas ambientales. En el aula se organiza una **simulación de asamblea ciudadana** donde cada grupo representa a distintos actores sociales. Los alumnos y las alumnas deben negociar acuerdos y defender propuestas basadas en evidencias científicas. El enfoque flipped permite dedicar el tiempo presencial a la interacción y al debate, favoreciendo el desarrollo de habilidades blandas como la negociación, el pensamiento crítico y la empatía.

4. Diseño de huertos escolares sostenibles

En un centro educativo que trabaja proyectos de educación ecosocial, el alumnado investiga previamente en plataformas digitales sobre **agricultura sostenible, biodiversidad y alimentación saludable**. En el aula y en espacios exteriores del centro desarrollan el diseño de un huerto escolar, organizando tareas, tomando decisiones colectivas y resolviendo problemas prácticos. La experiencia combina aprendizaje invertido con actividades colaborativas y reflexivas, fortaleciendo habilidades como la responsabilidad compartida, la planificación y la cooperación.

5. Narrativas digitales sobre sostenibilidad

En un proyecto de aprendizaje interdisciplinar, el alumnado analiza previamente recursos digitales sobre los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**. Posteriormente, en el aula, trabajan en grupos para crear narrativas digitales que expliquen problemas ambientales o sociales desde distintas perspectivas. El proceso fomenta la creatividad, la comunicación y la capacidad de construir relatos colectivos, integrando habilidades blandas con una reflexión crítica sobre los retos ecosociales contemporáneos.

C. Tendencia «En perspectiva»: futuras líneas de evolución y aplicación

En este bloque se sitúan las tendencias consideradas **emergentes**, con alta valoración global y mayor consenso como ámbitos de futuro, aunque todavía no generalizadas en la práctica.

Las tres tendencias observadas mejor valoradas son:

Aplicación de tecnologías disruptivas y nuevas formas de enseñar y aprender

- **¿En qué consisten?**

Son tendencias que fomentan la incorporación crítica de herramientas tecnológicas emergentes que transforman la forma en que se produce, se accede y se comparte el conocimiento y con ello, se transforman también las metodologías y experiencias educativas.

Entre estas tecnologías destacan la inteligencia artificial, la analítica del aprendizaje, la realidad virtual y aumentada, la impresión 3D, la simulación digital o los entornos de aprendizaje inmersivos.

No se trata simplemente de digitalizar contenidos, sino de redefinir las experiencias de aprendizaje, permitiendo nuevas formas de interacción con el conocimiento, personalización del aprendizaje y creación de entornos educativos más abiertos y colaborativos. Todas las experiencias muestran que la innovación real no está en el dispositivo, sino en el rediseño pedagógico que provocan.

- **Ejemplos para la práctica.**

Las tecnologías disruptivas, como la Realidad Aumentada, se utilizan en educación para explorar entornos inaccesibles en el aula tradicional como reconstrucciones históricas, laboratorios científicos virtuales o ecosistemas naturales; o la Impresión 3D, que facilita la creación de prototipos y modelos físicos en proyectos de ingeniería, arquitectura o ciencias. Otras veces se crean entornos de simulación y de laboratorio que se utilizan en disciplinas como medicina, ingeniería o ciencias para experimentar situaciones complejas sin riesgos. El pensamiento computacional y el uso de código en todas las etapas de la escuela, de forma transversal, es una declaración de intenciones que a menudo culmina con la formación en inteligencia artificial en los niveles de Bachillerato, como en la escuela Isabel de Villena de Catalunya (Isabel de Villena, 2026).

- **Un caso real.**

El CEIP Trabenco, situado en Leganés (Madrid), es un centro público con una larga tradición de innovación pedagógica basada en el aprendizaje cooperativo, la participación democrática y la conexión con el entorno social. Aunque el proyecto del CEIP Trabenco no se centra exclusivamente en la tecnología, incorpora herramientas digitales y metodologías activas en distintos proyectos educativos. Es un ejemplo que refuerza la idea de que la transformación educativa puede surgir tanto de la tecnología como de la reorganización pedagógica y social de la escuela.

Para saber más

Muñoz, J. M., Lorenzo, N., & Suñé, X. (coords.). (2024). *Inteligencia artificial en la microeducación: Transformando el aula del futuro*. Observatorio de Innovación Educativa y Cultura Digital (ODITE). <https://ciberespinal.org/download/19798/?tmstv=1729177776>

Isabel de Villena (2026) *Robòtica i programació a informàtica*. <https://www.villena.cat/robotica-i-programacio-a-informatica/>

¿Qué son las tecnologías disruptivas? Ejemplos en diferentes ámbitos <https://tecnologia.euoinnova.com/tecnologias-disruptivas>

Realidad Virtual en Educación STEM a Bajo Costo <https://www.teachnify.com/blog-1-1/realidad-virtual-en-educacin-stem-a-bajo-costo>

La revolución educativa de 2026: chatbots, ludificación e IA <https://www.uoc.edu/es/news/2025/las-tendencias-que-transformaran-la-educacion-digital-el-2026>

Modelos internacionales para una ética digital

• ¿En qué consisten?

Los modelos y protocolos de ética digital educativa son marcos normativos y pedagógicos, desarrollados por organismos internacionales como la UNESCO o la OCDE que orientan el uso responsable, seguro y equitativo de las tecnologías digitales en educación. La ética digital asume marcos normativos internacionales desde la conciencia de que no todo lo técnicamente posible es pedagógicamente deseable ni éticamente aceptable. En general, estos marcos buscan garantizar que la integración

de tecnologías (especialmente inteligencia artificial, analítica de datos o plataformas digitales) respete principios como la protección de datos y privacidad, la transparencia de los algoritmos, una tecnología equitativa, inclusiva y no discriminatoria, el bienestar digital del alumnado y el uso pedagógico responsable de la tecnología.



Imagen 3. Imagen generada con Ideogram.

- **Casos reales en desarrollo** como la Recomendación sobre ética de la inteligencia artificial de la UNESCO, aprobada en 2021 constituye el primer marco global para regular el desarrollo y uso responsable de la IA. También la European Commission ha desarrollado el marco DigCompEdu, que incluye la dimensión ética y responsable del uso educativo de la tecnología dentro de las competencias digitales docentes. Estos marcos se utilizan actualmente en programas de formación docente en numerosos países europeos. A nivel de España, se han desarrollado líneas de actuación, a modo de recomendaciones, para el uso responsable de la inteligencia artificial en educación dentro de la *Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial*, alineada con las políticas europeas de gobernanza digital. Uno de los proyectos más relevantes en la incorporación de la ética de la inteligencia

artificial en el ámbito educativo es el proyecto AI4K12, desarrollado por la organización estadounidense Association for the Advancement of Artificial Intelligence en colaboración con la Computer Science Teachers Association. Este proyecto tiene como objetivo introducir la inteligencia artificial en la educación escolar de forma pedagógica, responsable y ética, estableciendo orientaciones curriculares para que el alumnado comprenda no solo cómo funcionan los sistemas de IA, sino también cuáles son sus implicaciones sociales, éticas y culturales. Desde la perspectiva de las tendencias educativas, iniciativas como AI4K12 muestran que la educación en tecnología no puede limitarse al aprendizaje técnico de herramientas digitales, sino que debe incluir una reflexión crítica sobre su impacto social y sobre las responsabilidades que conlleva su uso. En este sentido, los marcos de ética digital educativa buscan formar ciudadanos capaces de comprender y cuestionar las tecnologías que configuran su entorno.

Para saber más

UNESCO (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pfo000380455>

OECD (2019). *OECD Principles on Artificial Intelligence*.
<https://www.oecd.org/en/topics/ai-principles.html>

European Commission (2017). *DigCompEdu Framework*.
https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en

Touretzky, D., Gardner-McCune, C. y Seehorn, D. (2023). Aprendizaje automático y las cinco grandes ideas en IA. *Revista internacional de inteligencia artificial en educación*, 33 (2), 233-266.
<https://eric.ed.gov/?q=source%3A%22International+Journal+of+Artificial+Intelligence+in+Education%22&ff1=pubReports+-+Descriptive&id=EJ1387464>

Cinco ideas principales en inteligencia (infografía) https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2021/01/AI4K12_Five_Big_Ideas_Poster_Spanish.pdf

Protocolo y Política del uso de la inteligencia artificial para Centros Educativos
<https://ignitecopilot.ai/wp-content/uploads/2024/02/Ignite-Copilot-Protocolo-Centros.pdf>

Scenario-Based Evaluation of an Ethical Framework for the Use of Digital Media in Learning and Teaching
<https://www.beds.ac.uk/jpd/volume-1-issue-2/scenario-beased-evaluation-of-an-ethical-framework-for-the-use-of-digital-media-in-learning-and-teaching/>

Inteligencia artificial generativa para movilizar conocimiento.

- **¿En qué consisten?**

Son las tendencias, habitualmente en educación secundaria y postobligatoria, en la que se generaliza el uso de sistemas de IA generativa para producir, reorganizar y conectar información, así como para apoyar procesos de aprendizaje, investigación y producción de conocimiento. A diferencia de herramientas digitales tradicionales centradas en el acceso a la información, los sistemas de IA generativa permiten movilizar el conocimiento, es decir, reinterpretarlo, conectarlo y aplicarlo a nuevos contextos. En el ámbito educativo, esto implica pasar de un modelo basado en la transmisión de contenidos a otro donde docentes y alumnado interactúan con sistemas inteligentes que ayudan a analizar, sintetizar, generar hipótesis, diseñar proyectos o reflexionar sobre evidencias de aprendizaje.

La inteligencia artificial se integra entonces en educación no solo como herramienta de consulta, sino como infraestructura cognitiva que puede ampliar los procesos de pensamiento, creación y resolución de problemas.

Esta tendencia trabaja desde la mirada que la IA amplifica o empobrece el aprendizaje según cómo se integre pedagógicamente. Las tendencias de calidad no utilizan la IA como sustituto del trabajo intelectual del alumnado, sino como una herramienta de apoyo para ampliar la capacidad de análisis y de producción de conocimiento.

- **Un caso real.**

Uno de los centros educativos españoles que ha comenzado a integrar el uso pedagógico de inteligencia artificial generativa es la Escola Sadako, en Barcelona. Este centro, conocido por su trayectoria en innovación educativa y aprendizaje basado en proyectos, ha incorporado herramientas de inteligencia artificial generativa en diferentes áreas del currículo para apoyar procesos de investigación, producción de conocimiento y reflexión crítica.

En distintos proyectos interdisciplinares, el alumnado utiliza sistemas de IA para analizar información, estructurar investigaciones y generar propuestas de solución a problemas reales. Por ejemplo, en proyectos vinculados a sostenibilidad o ciudadanía digital, los estudiantes emplean herramientas generativas para sintetizar fuentes documentales, contrastar argumentos y elaborar informes o presentaciones que posteriormente son discutidos en el aula.

La experiencia de la Escola Sadako muestra cómo la inteligencia artificial generativa puede incorporarse al currículo como un instrumento para gestionar y movilizar conocimiento, especialmente en contextos de aprendizaje basado en proyectos donde el alumnado debe investigar, analizar información compleja y producir evidencias de aprendizaje.

Para saber más

Muñoz, J.M.; Lorenzo, N.; Suñé, X. & Prats, M.A. (2025). *Inteligencias conectadas: cómo la IA está redefiniendo el Aprendizaje Personalizado*. ODITE-ESPIRAL.

<https://ciberespinal.org/es/download/21341/?tmstv=1773431252>

ODITE (2026) *Bitacora*, ODITE-Espiral.

<https://ciberespinal.org/es/author/bitacoraodite/>

Escola Sadako

<https://escolasadako.cat/model-educatiu>

IA generativa: cómo aplicarla en la formación y qué competencias son necesarias

<https://www.educaweb.com/noticia/2026/02/25/ia-generativa-aula-sirve-como-usarla-22050/>

Case Study: Teaching Generative AI to High School Students and Teachers

<https://visiotech.co/case-study-teaching-generative-ai-to-high-school-students-and-teachers/>

IA generativa: claves, aplicación y futuro en el ámbito educativo

<https://www.uoc.edu/es/news/2023/192-ia-generativa-claves-aplicacion-futuro-educacion>

Un micro ejemplo que aglutina estas tendencias quedaría reflejado en uno de los institutos evaluados donde el alumnado utiliza herramientas de IA generativa para apoyar la elaboración de trabajos de investigación. El profesorado introduce criterios explícitos sobre uso ético, trazabilidad del proceso y reflexión metacognitiva. La evaluación se centra en el razonamiento, la toma de decisiones y la autorregulación.

Cinco micro propuestas para unirte a las tendencias «En Perspectiva»

1. Laboratorio de innovación con IA y realidad virtual

En un instituto que desarrolle un laboratorio de innovación educativa, el alumnado puede utilizar herramientas de **realidad virtual y simulación apoyadas por inteligencia artificial generativa** para analizar escenarios relacionados con el cambio climático. Los estudiantes exploran datos científicos, generan hipótesis con apoyo de sistemas de IA y elaboran propuestas de intervención. El profesorado introduce protocolos de uso ético de la tecnología y verificación de fuentes, siguiendo orientaciones de marcos internacionales de ciudadanía digital. En este caso la evaluación puede centrarse en la calidad de los argumentos, la capacidad de análisis y la reflexión crítica sobre el uso de la tecnología.

2. Proyecto STEAM con diseño y fabricación digital

En un centro que desarrolle proyectos STEAM, el alumnado puede utilizar herramientas de **impresión 3D y programación** para diseñar soluciones a problemas de accesibilidad en su entorno. Durante el proceso emplean sistemas de IA generativa para investigar materiales, generar prototipos y analizar soluciones existentes. El profesorado incorpora sesiones específicas sobre ética tecnológica y responsabilidad social de la innovación, trabajando aspectos como el impacto social de la tecnología o el sesgo en los sistemas automatizados. La evaluación se puede basar en el proceso de investigación, la toma de decisiones y la documentación del aprendizaje en portafolios digitales.

3. Investigación histórica con análisis de fuentes mediante IA

En un proyecto interdisciplinar de ciencias sociales, el alumnado puede investigar acontecimientos históricos utilizando **herramientas de IA generativa para analizar documentos, sintetizar información y contrastar perspectivas historiográficas**. El profesorado establece criterios explícitos sobre transparencia en el uso de la IA, citación de fuentes y reflexión sobre los límites de los sistemas generativos. El proceso puede incluir debates sobre el papel de los algoritmos en la construcción del conocimiento. La evaluación se orientará hacia la capacidad de interpretar fuentes, construir argumentos y justificar las decisiones metodológicas adoptadas.

4. Portafolio digital con feedback asistido por IA

En un instituto que trabaje con **portafolios digitales**, el alumnado utiliza herramientas de IA generativa para revisar borradores, formular preguntas de mejora y reorganizar ideas durante la elaboración de proyectos. El profesorado establecerá protocolos de uso responsable de la inteligencia artificial, orientados a evitar la delegación completa de la producción intelectual. Los estudiantes deberán documentar cómo utilizan las herramientas y justificar las decisiones tomadas durante el proceso. La evaluación se centrará en la evolución del aprendizaje, la autorregulación y la capacidad para integrar el feedback en versiones sucesivas del trabajo.

5. Proyecto de ciudadanía digital y análisis de algoritmos

En un centro que desarrolla proyectos de **educación para la ciudadanía digital**, el alumnado puede analizar el funcionamiento de algoritmos de recomendación en redes sociales utilizando herramientas de IA generativa para simular diferentes escenarios de filtrado de información. El profesorado introduce marcos internacionales de ética digital y gobernanza tecnológica basados en recomendaciones de UNESCO y OCDE. El proyecto culmina con la elaboración de propuestas para un uso más responsable de las plataformas digitales. La evaluación se centrará en el análisis crítico de los sistemas tecnológicos y en la capacidad de argumentar decisiones informadas.

Estas tendencias apuntan a un cambio profundo en la cultura escolar. Al igual que las anteriores, el foco ya no está solo en la tecnología, sino en las decisiones pedagógicas que la acompañan.

Plantean preguntas que siguen abiertas sobre cómo garantizar un uso ético de la inteligencia artificial, cómo evitar que la innovación amplíe las desigualdades entre centros o qué papel debe tener el alumnado en la toma de decisiones sobre su aprendizaje.

Desde la perspectiva de ODITE, las tendencias agrupadas en este tercer bloque requieren una mirada integrada; una pedagogía digital basada en evidencias, con formación docente sostenida; una evaluación formativa y la participación real del alumnado. Todo ello atravesado por un enfoque inclusivo que sitúe el bien común en el centro.

Esto implica avanzar en líneas claras de desarrollo educativo basadas en la investigación apoyada en evidencias, en el uso de marcos éticos compartidos y en la sistematización de una evaluación que priorice los procesos cognitivos y metacognitivos frente al resultado final.

Como en todas las observaciones realizadas, las personas observadoras destacan que el valor educativo de estas tendencias no está en la herramienta, sino en el marco pedagógico y ético que la regula.

Desde la perspectiva de ODITE, requieren ser abordadas desde una pedagogía científica digital (e integral) que considere la formación del profesorado, que esté apoyada en la evaluación formativa, que se tenga en cuenta la participación del alumnado y que sobrevuele a todo ello una mirada inclusiva que preserve el bien común. Exigen:

- investigación basada en evidencias,
- marcos éticos claros y compartidos,
- y una evaluación que priorice procesos cognitivos y metacognitivos frente al producto final.

La evaluación formativa y la retroalimentación, transversal a todas las tendencias educativas

En el análisis de las tendencias educativas actuales, el Observatorio ODITE ha identificado la evaluación formativa y formadora como uno de los ejes estratégicos para comprender hacia dónde se dirige la innovación pedagógica.

Frente a modelos centrados en la medición final del rendimiento, cada vez más investigaciones y experiencias educativas coinciden en que la evaluación debe concebirse como un proceso continuo de acompañamiento al aprendizaje. Evaluar deja de significar únicamente calificar resultados para convertirse en una práctica orientada a comprender cómo aprende el alumnado, qué dificultades encuentra y qué apoyos necesita para seguir avanzando.

Desde esta perspectiva, la evaluación formativa se convierte en una herramienta pedagógica esencial para promover la autonomía, el pensamiento crítico y la autorregulación del aprendizaje, aspectos cada vez más relevantes en sociedades complejas y cambiantes.

Esta concepción renovada de la evaluación, (García-Pérez y Rodríguez-Malo, 2025) se articula en torno al feedback o retroalimentación educativa, una de las estrategias con mayor impacto demostrado en el progreso del alumnado. Sin embargo, su potencial transformador depende de entenderlo como un proceso dinámico y orientado a la mejora y no como una simple corrección o

comentario posterior a una tarea. Un feedback de calidad permite cerrar la brecha entre el nivel actual de aprendizaje y el nivel deseado, respondiendo a tres preguntas fundamentales: hacia dónde se dirige el aprendizaje (feed-up), cómo se está desarrollando en el momento presente (feedback) y cuáles son los pasos siguientes para mejorar (feed-forward o proalimentación). Cuando la retroalimentación se integra de manera sistemática en el proceso educativo el alumnado dispone de información clara para revisar su trabajo, reformular estrategias y mejorar progresivamente sus evidencias de aprendizaje.

Para que este proceso tenga impacto real el feedback debe generar acciones posteriores por parte del estudiante. Una retroalimentación que no se traduce en revisión, práctica o reformulación de la tarea pierde gran parte de su valor pedagógico. Por ello, los modelos de evaluación formativa incluyen con frecuencia segundas oportunidades de mejora en las que el alumnado puede aplicar las orientaciones recibidas y comprobar su progreso. Este enfoque también contribuye a transformar la percepción del error, que pasa de ser un elemento punitivo a convertirse en una oportunidad de aprendizaje, favoreciendo un clima de confianza y reduciendo el miedo al fracaso.

Otro aspecto fundamental es el papel del feedback en el desarrollo de la autorregulación (Nicol y Macfarlane-Dick, 2006) y la metacognición. Investigaciones recientes confirman que el feedback centrado en procesos y en la mejora futura del aprendizaje tiene un impacto significativo en el progreso del alumnado y en el desarrollo de la

autorregulación (Wisniewski, Zierer & Hattie, 2020; Panadero, Andrade & Brookhart, 2022). Investigaciones ya más clásicas como el trabajo también de Hattie y Timperley (2007) ya evidenciaban que la retroalimentación más eficaz es aquella que no se limita a valorar el producto final, sino que se centra en los procesos (Black y Wiliam, 1998) y en las estrategias de aprendizaje.

Cuando el alumnado recibe orientaciones sobre cómo mejorar sus procedimientos y sobre cómo supervisar su propio trabajo, desarrolla gradualmente la capacidad de aprender a aprender, una competencia esencial para el aprendizaje permanente.

En los últimos años, el desarrollo de tecnologías digitales y especialmente de inteligencia artificial generativa ha abierto nuevas posibilidades para fortalecer estos procesos de evaluación formativa. La automatización de tareas administrativas, como la corrección de ejercicios o el registro de calificaciones, puede reducir la carga burocrática del profesorado y liberar tiempo para el acompañamiento pedagógico. Al mismo tiempo, las herramientas basadas en IA permiten generar feedback inmediato y personalizado, adaptado al ritmo y nivel de cada estudiante. En tareas complejas como la escritura o la resolución de problemas, estas herramientas pueden ofrecer orientaciones durante el propio proceso de elaboración (por ejemplo, en la fase de borrador), facilitando que el alumnado identifique puntos de mejora antes de la entrega final.

La tecnología también favorece una evaluación más inclusiva y personalizada al permitir recoger evidencias de aprendizaje de manera continua, diversificar formatos de evaluación y detectar patrones de dificultad a lo largo del tiempo. Además, la IA generativa puede actuar como apoyo para el profesorado en el diseño de instrumentos de evaluación más complejos, ayudando a formular preguntas abiertas, diseñar tareas auténticas vinculadas a contextos reales o generar rúbricas y herramientas de autoevaluación. De este modo, la tecnología se convierte en un recurso que puede ampliar las posibilidades de la evaluación formativa, siempre que su uso esté guiado por criterios pedagógicos claros.

No obstante, el desarrollo de estos sistemas plantea también desafíos éticos y profesionales importantes. En este sentido, la transformación educativa no depende únicamente de las herramientas tecnológicas, sino de la capacidad de los sistemas educativos para situar el aprendizaje y el desarrollo integral del alumnado en el centro de las decisiones pedagógicas.

Por estas razones, ODITE considera que la evaluación formativa constituye uno de los principales ejes para observar las tendencias educativas contemporáneas. La manera en que evaluamos condiciona profundamente la forma en que enseñamos y aprendemos.

En un contexto marcado por la expansión de la inteligencia artificial, la personalización del aprendizaje y la necesidad de desarrollar competencias complejas, la evaluación formativa se consolida como un elemento clave para construir sistemas educativos más justos, inclusivos y orientados al aprendizaje a lo largo de la vida.

Para saber más

García-Pérez, J. B., & Rodríguez-Malo, P. (Dirs.). (2025). Evaluación como acción para el aprendizaje (Número 11). Revista en TERA2.0. Asociación Espiral, Educación y Tecnología.

<https://ciberespiral.org/es/entera2-0-numero-11>

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1),

Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199–218.

<https://doi.org/10.1080/03075070600572090>

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.

<https://doi.org/10.3102/003465430298487>

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74.

<https://doi.org/10.1080/0969595980050102>

Wisniewski, B., Zierer, K., & Hattie, J. (2020). The power of feedback revisited: A meta-analysis of educational feedback research. *Frontiers in Psychology*, 10, 3087.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03087>

Panadero, E., Andrade, H., & Brookhart, S. (2022). Fusing self-regulated learning and formative assessment: A roadmap of where we are, how we got here, and where we are going. *Australian Educational Researcher*, 49, 13–31.

<https://doi.org/10.1007/s13384-021-00455-w>

Epílogo

El análisis de tendencias ODITE 2026 pone de relieve que la innovación educativa no avanza de forma homogénea. Mientras algunas prácticas se consolidan, otras generan divergencias que pueden ampliar las brechas entre centros, territorios y sistemas educativos.

Como hemos avanzado desde el principio de este artículo, el análisis de tendencias ODITE 2026 ofrece preguntas y acciones relevantes para la toma de decisiones educativas. Así, las tendencias detectadas como emergentes nos invitan a investigar y experimentar con rigor; las tendencias en desarrollo nos exigen debate y acompañamiento y las consolidadas permiten transferir aprendizajes y reducir la incertidumbre. Este informe invita a los equipos docentes a leer las tendencias como oportunidades de reflexión, no como prescripciones.

En un contexto educativo atravesado y marcado por la expansión, ciertamente descontrolada, de la IA, este informe reafirma que la innovación educativa no consiste en adoptar tecnologías y, de este modo, sumar la incertidumbre que cada asunción genera en los centros. También se reafirma que la innovación solo tiene sentido cuando se orienta al propósito y la finalidad de la educación, que no es otro que formar personas críticas, competentes y comprometidas en construir una sociedad más justa. Por ello, es responsabilidad de todas y cada una de las personas implicadas, favorecer una cultura participativa y solidaria que pueda garantizar una escuela inclusiva, sostenible y en continua motivación por alcanzar horizontes de mejora. El Informe ODITE se ha propuesto responder anualmente a esta llamada e invita a todos los sectores educativos a acompañarnos en este viaje.

Referencias

- Muñoz, J.M. & Suñé, X. (2023) /Coords). Informe ODITE sobre Tendencias Educativas 2022. Barcelona: Espiral.
<https://ciberespinal.org/es/home/download/16722/>
- Muñoz, J.M.; Loreno, N, & Suñé, X. (2024) (Coords.). Inteligencia artificial en la Microeducación: Transformando el Aula del Futuro. ODITE-ESPIRAL.
<https://ciberespinal.org/download/19798/?tmstv=1729177776>
- Muñoz, J.M.; Lorenzo, N,; Suñé, X. & Prats, M.A. (2025). *Inteligencias conectadas: cómo la IA está redefiniendo el Aprendizaje Personalizado*. ODITE-ESPIRAL.
<https://ciberespinal.org/es/download/21341/?tmstv=1773431252>

Fundamentos

METODOLOGÍA COMPARATIVA DE ENTREVISTAS

mediante codificación jerárquica asistida por IA para el análisis temático multinivel



CAMINO LÓPEZ GARCÍA

Profesora en diferentes universidades, investigadora, conferenciante internacional.

Investiga sobre IA aplicada al desarrollo artístico y prevención de la adicción a la inteligencia artificial.

Contexto

La rápida expansión de la inteligencia artificial generativa ha reabierto debates fundamentales sobre el papel de la tecnología en la educación, el sentido de los procesos de aprendizaje y la transformación de las prácticas docentes (Zawacki-Richter, & Kerres, 2024). En los últimos años, herramientas basadas en modelos de lenguaje y otros sistemas de inteligencia artificial (Li, *et al.*, 2024) han comenzado a integrarse de forma creciente en distintos ámbitos sociales, incluyendo el educativo. Sin embargo, esta incorporación se está produciendo en un contexto caracterizado por discursos polarizados, interpretaciones simplificadas y una comprensión aún incipiente de las implicaciones pedagógicas de estas tecnologías (Chen, J., *et al.*, 2026).

Ante este escenario, resulta especialmente relevante analizar cómo interpretan este fenómeno quienes investigan, enseñan o trabajan en el ámbito de la educación y la tecnología.

Más allá de debates centrados exclusivamente en las capacidades técnicas de la inteligencia artificial, resulta necesario comprender qué percepciones, preocupaciones y propuestas emergen desde el conocimiento experto en relación con su uso educativo.

El presente estudio aborda esta cuestión a partir de un enfoque cualitativo basado en entrevistas semiestructuradas a un panel de expertos vinculados al ámbito de la educación, la investigación tecnológica y la innovación pedagógica.

Objetivo

La finalidad de la investigación es doble: por un lado, nos proponemos analizar cómo interpretan los expertos el uso actual de la inteligencia artificial en educación, cómo valoran la información disponible sobre el fenómeno, qué transformaciones consideran necesarias en los procesos educativos y qué acciones proponen para garantizar un uso pedagógico responsable de estas herramientas. Por otro lado, realizamos una práctica de uso de la IA en la investigación académica, con un ejemplo práctico detallado y de fácil transferencia a otros contextos. Los objetivos concretos buscan analizar las percepciones expertas sobre el uso actual de la IA en la sociedad y en el ámbito educativo.

- Examinar la valoración que realizan los expertos sobre la calidad y fiabilidad de la información científica, tecnológica y mediática relacionada con IA y educación.
- Explorar las concepciones expertas sobre el papel del alumnado en los procesos de evaluación educativa mediada por IA.
- Analizar el grado de confianza expresado hacia las decisiones institucionales y políticas educativas en relación con el uso de la IA.
- Identificar propuestas de acción y estrategias de difusión orientadas a una implementación crítica, ética y pedagógica de la IA en educación.
- Construir una evidencia metodológica de investigación con ayuda de la AI, en el espacio académico de educación digital.

Las entrevistas se estructuraron en torno a seis preguntas comunes orientadas a explorar percepciones, valoraciones y propuestas relacionadas con el uso educativo de la inteligencia artificial.

A. Identificar

- Pregunta 1. ¿Cómo percibes el uso actual de la IA en la sociedad y en el ámbito educativo?
- Pregunta 2. ¿Cómo valoras la información científica, tecnológica y mediática que se publica sobre IA y educación? ¿Te resulta fiable, accesible o confusa?

B. Entender

- Pregunta 3. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en los procesos de evaluación educativa cuando se usan herramientas de IA?

- Pregunta 4. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de las instituciones educativas respecto al uso de IA (normativas, orientaciones, políticas de uso)?

C. Actuar/Difundir

- Pregunta 5. ¿Cómo pueden los docentes, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la IA?
- Pregunta 6. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la IA en la educación?

El análisis se organizó posteriormente de forma comparativa y transversal, con el fin de identificar convergencias, divergencias y tensiones entre los discursos de los distintos participantes. (Figura 1)



Figura 1. Diseño de la investigación. Elaboración propia mediante ChatGPT.

Para estructurar la interpretación de los resultados se adoptó el marco conceptual propuesto por la OCDE (2019) para el análisis de fenómenos educativos emergentes, que distingue tres niveles analíticos complementarios: *observar*, *entender* y *actuar*. Este marco permite analizar, respectivamente, las percepciones sociales y los discursos predominantes en torno a la inteligencia

artificial, la interpretación de sus implicaciones educativas y las propuestas de acción orientadas a su integración responsable en los sistemas educativos. Las preguntas del guión de la entrevista fueron diseñadas para explorar estos tres niveles analíticos, permitiendo abordar de manera articulada la percepción del fenómeno, su comprensión pedagógica y las posibles estrategias de actuación. (Figura 2.)

Metodología



Figura 2. Marco de la OCDE. Fuente: elaboración propia mediante Chat GPT.

La investigación se desarrolló mediante un análisis temático cualitativo de las entrevistas realizadas a doce expertos. Las respuestas fueron organizadas inicialmente por pregunta y participante, y posteriormente analizadas de forma comparativa para identificar convergencias discursivas, divergencias interpretativas, tensiones conceptuales y expresiones clave recurrentes. El proceso de análisis combinó una codificación deductiva

basada en los tres niveles del marco OCDE (2019) con una codificación inductiva orientada a identificar categorías emergentes presentes en los discursos de los participantes. Como apoyo al proceso analítico, se emplearon herramientas de inteligencia artificial generativa (ChatGPT, Claude y Perplexity) para facilitar la identificación de patrones discursivos y relaciones temáticas, siempre bajo supervisión y validación humana. (Tabla 1)

Fases del análisis temático cualitativo

- 1. Transcripción y organización** de las entrevistas, estructuradas por pregunta y experto.
- 2. Lectura comprensiva inicial** para identificar el sentido global de los discursos y los temas recurrentes.
- 3. Codificación temática** mediante un proceso iterativo que combina:
 - codificación deductiva, basada en los niveles OCDE y en las dimensiones de análisis asociadas a cada pregunta;
 - codificación inductiva, permitiendo la identificación de conceptos, tensiones y preocupaciones emergentes.
- 4. Agrupación de códigos en categorías analíticas**, vinculadas tanto a los niveles OCDE como a temas transversales (por ejemplo, confianza, ética, rol del alumnado o gobernanza).
- 5. Análisis transversal y comparativo**, identificando consensos, divergencias y matices entre los discursos expertos.

Tabla 1. Proceso seguido en el análisis temático de las entrevistas.

Asimismo, se aplicaron estrategias de triangulación y contraste sistemático entre entrevistas para reforzar la consistencia interpretativa del análisis.

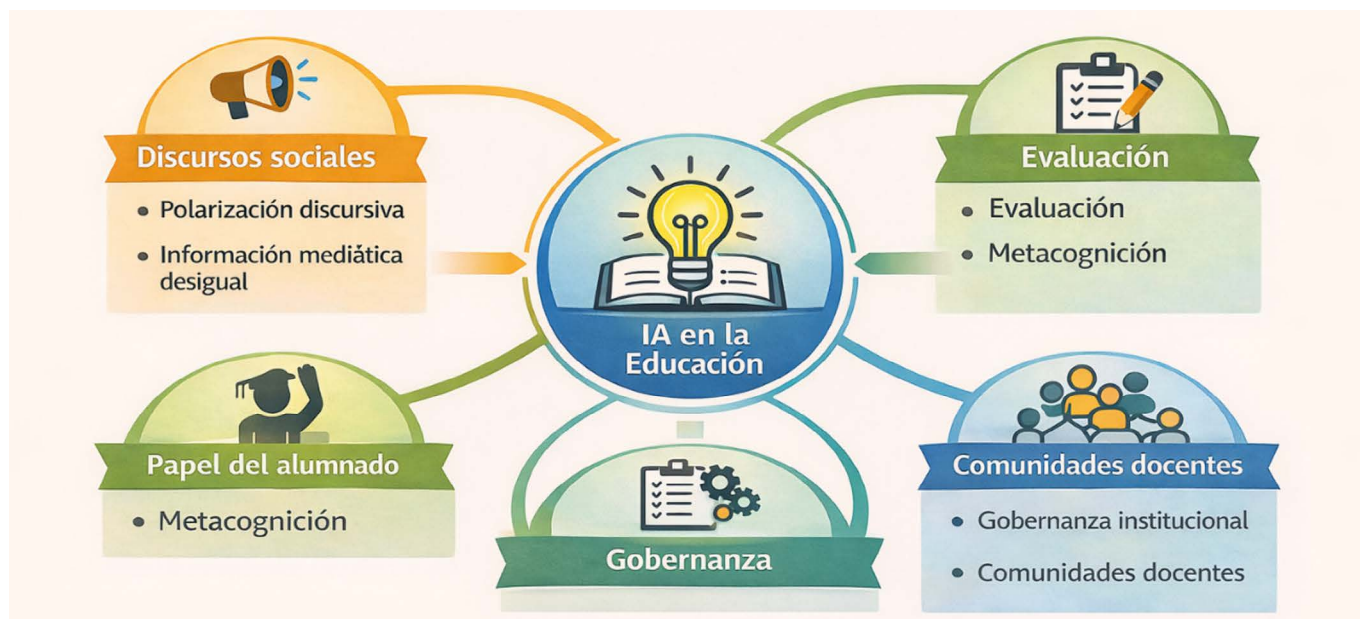


Figura 3. Debate educativo. Fuente: elaboración propia mediante Chat GPT.

Resultados

El análisis comparativo permitió identificar seis categorías emergentes que atraviesan de forma transversal el discurso experto de todos los entrevistados. Las seis son esenciales para abordar una triangulación posterior, entre el análisis de los expertos y la opinión de los demás sectores protagonistas en educación (alumnado y profesorado), como se hace en este informe ODITE 2026. Son categorías especialmente relevantes, y se centran sobre la IA, los procesos de uso ético, y su regulación institucional y pedagógica en la comunidad:

1. Polarización discursiva sobre la IA
2. Rediseño de la evaluación educativa de la IA
3. Alfabetización digital y ética en el uso de la IA
4. Agencia del alumnado y metacognición
5. Gobernanza institucional y regulación educativa

6. Acompañamiento pedagógico y comunidades docentes

Estos seis conceptos transversales detectados en las entrevistas son doblemente significativos en este informe: las seis categorías cumplen tres criterios de análisis cualitativo que ratifican su validación conceptual.

1. **Recurrencia:** aparecen en múltiples entrevistas.
2. **Transversalidad:** atraviesan varias preguntas del guión.
3. **Relevancia analítica:** explican tensiones centrales del fenómeno estudiado.

Los tres criterios se cumplen en las seis categorías, que no se corresponden con preguntas individuales de la entrevista, sino que emergen de la recurrencia temática observada transversalmente en las distintas respuestas. (Tabla 2)

Categoría emergente	Descripción	Preguntas donde aparece con mayor intensidad	Conceptos o expresiones recurrentes
1. Polarización discursiva sobre la IA	Los expertos coinciden en que el debate social y educativo sobre la IA está marcado por discursos extremos que oscilan entre entusiasmo tecnológico y alarmismo.	1, 2	«discursos apocalípticos», «tecnoptimismo», «ludismo pedagógico», «boom», «efervescencia»
2. Rediseño de la evaluación educativa	La evaluación aparece como el principal ámbito de transformación educativa asociado a la IA. Los expertos señalan la necesidad de evaluar procesos, pensamiento y toma de decisiones en lugar de productos finales.	3, 4	«evaluar el proceso», «trazabilidad del pensamiento», «defensa oral», «portafolios», «metacognición»
3. Alfabetización digital y ética en el uso de la IA	Los expertos subrayan la necesidad de desarrollar una alfabetización crítica que permita comprender, cuestionar y utilizar la IA de forma responsable.	1, 2, 6	«alfabetización digital», «AI literacy», «criterio crítico», «uso responsable», «ciudadanía digital»
4. Agencia del alumnado y metacognición	Se plantea un cambio en el papel del alumnado, que pasa de ser usuario pasivo a participar activamente en el uso reflexivo de la IA y en los procesos de evaluación.	3	«rol activo», «explicar decisiones», «dialogar con la IA», «criterio propio», «metacognición»
5. Gobernanza institucional y regulación educativa	Los expertos señalan la necesidad de marcos institucionales claros para orientar el uso educativo de la IA, aunque también advierten sobre respuestas institucionales reactivas o excesivamente centradas en el control.	4, 6	«normativas reactivas», «marcos claros», «protocolos», «gobernanza», «plan digital de centro»
6. Acompañamiento pedagógico y comunidades docentes	Se destaca el papel de redes profesionales, comunidades de práctica y formación docente continua para integrar la IA en educación de forma reflexiva.	5, 6	«redes profesionales», «mentorías», «buenas prácticas», «formación docente», «comunidades de aprendizaje»

Tabla 2. Análisis comparativo de las entrevistas a expertos en educación: seis categorías emergentes en los resultados.

En primer lugar, se observa una polarización discursiva en torno a la inteligencia artificial, caracterizada por la coexistencia de discursos tecnológicamente entusiastas y perspectivas más críticas o alarmistas respecto a su impacto educativo.

En segundo lugar, los expertos coinciden en señalar la necesidad de repensar los modelos de evaluación educativa, ya que los sistemas tradicionales centrados en la producción de respuestas o trabajos finales se ven cuestionados por la disponibilidad de herramientas de generación automática de contenido.



Figura 4. Categorías emergentes. Fuente: elaboración propia mediante Chat GPT.

Una tercera categoría recurrente es la alfabetización digital y ética en el uso de la inteligencia artificial, entendida como una condición necesaria para que estudiantes y docentes puedan comprender, cuestionar y utilizar estas herramientas de manera crítica.

En quinto lugar, también pone de manifiesto la importancia de la gobernanza institucional del uso de la inteligencia artificial en educación, ya que muchos expertos perciben que las respuestas institucionales actuales siguen siendo fragmentadas o reactivas.

Asimismo, en cuarto lugar emerge con fuerza la idea de que el alumnado debe asumir un papel activo en el uso educativo de estas tecnologías, desarrollando procesos de metacognición y toma de decisiones informadas en su interacción con sistemas de inteligencia artificial.

Finalmente, la sexta categoría subraya el papel fundamental de las comunidades docentes, redes profesionales y procesos de acompañamiento pedagógico para integrar estas tecnologías en las prácticas educativas de manera reflexiva y pedagógicamente fundamentada.

Las relaciones entre las distintas categorías permiten abordar el debate pedagógico desde dos líneas discursivas (*clusters*):

- *Clúster de beneficio pedagógico o «innovación didáctica»*: rediseño de la evaluación (Categ. 2), agencia del alumnado y metacognición (Categ. 4), acompañamiento docente (Categ. 6).
- *Clúster de marco crítico y normativo*: polarización discursiva (Categ. 1), alfabetización digital y ética (Categ. 3), gobernanza institucional y regulación (Categ. 5).

En síntesis, las entrevistas sugieren un movimiento desde un escenario inicial de polarización discursiva hacia un ecosistema educativo en el que la IA se integra mediante:

- (a) Expectativas: alfabetización digital y ética.
- (b) Innovación: rediseño de la evaluación centrado en procesos y metacognición, y
- (c) Gobernanza en educación: marcos institucionales y comunidades docentes que sostienen este cambio

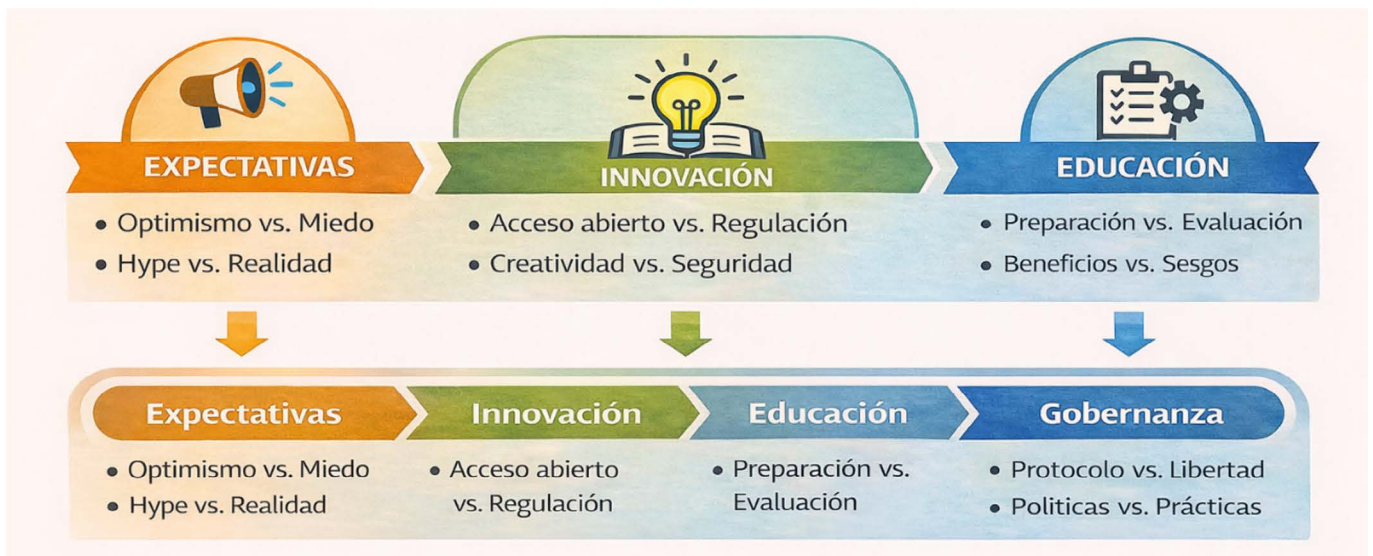


Figura 5. Tensiones. Fuente: elaboración propia mediante Chat GPT.

Propuestas a debate

A partir de estas conclusiones, el estudio propone varias orientaciones de mejora que se desprenden de las categorías y de las recurrencias en los discursos de los expertos, sin ir más allá de lo sugerido por los datos.

- En primer lugar, se perfila la necesidad de avanzar hacia **modelos educativos** que incorporen una alfabetización digital crítica y ética, donde el alumnado aprenda no solo a utilizar sistemas de IA, sino a comprender sus límites, sesgos y efectos sobre el conocimiento y la ciudadanía digital.
- En segundo lugar, el énfasis recurrente

en la **evaluación** como ámbito central de cambio sugiere la conveniencia de rediseñar los procesos de evaluación para centrarlos en el seguimiento de procesos, la trazabilidad del pensamiento, la defensa oral, la metacognición y la explicación de las decisiones, más que en productos finales fácilmente automatizables.

- En tercer lugar, las referencias constantes al papel de las redes profesionales, mentorías y comunidades de práctica apuntan a la importancia de reforzar la **formación docente continua** y el acompañamiento entre iguales, de modo que la integración de

- la IA no recaiga en decisiones individuales aisladas, sino en procesos colectivos de reflexión y contraste de buenas prácticas.
- Finalmente, las alusiones a normativas reactivas y a la necesidad de marcos claros señalan la importancia de desarrollar **marcos institucionales y de gobernanza educativa** más coherentes, capaces de orientar el uso de la IA en los centros sin limitarse al control o la prohibición, y ofreciendo protocolos, planes digitales de centro y referencias comunes que den seguridad a docentes y alumnado.
 - Elaborar **«planes digitales de centro»** que incluyan un apartado específico de IA, a partir de **Comisiones de IA** funcionales en los centros lideradas por docentes, dirección, alumnado y familias actualizando las ormas en función de la evolución tecnológica. Aquí es importante señalar la importancia de contar con expertos y expertas en IA en educación para que las medidas sean coherentes con el correcto desarrollo de la competencia digital y el aprendizaje de uso saludable de la tecnología, no prohibirla.
 - Impulsar **orientaciones nacionales o autonómicas** que vayan más allá de la prohibición y ofrezcan ejemplos de usos pedagógicos recomendados y usos desaconsejados.
 - Promover **portafolios digitales** donde el alumnado documente borradores, interacciones con IA y reflexiones metacognitivas sobre qué le ha aportado cada herramienta. El objetivo es que se registre cómo el estudiante ha dialogado con la IA, qué ha aceptado, qué ha rechazado y por qué.
 - Incorporar módulos de **«AI literacy»** en tutorías o en materias transversales sobre el funcionamiento básico de modelos, sesgos, alucinaciones, impacto social y laboral.

- Trabajar explícitamente la **«huella académica»** del alumnado: qué significa autoría, plagio, coesritura con IA y cómo citar el apoyo de estas herramientas.
- Trabajar el **desarrollo de la creatividad a través de la IA generativa**, potenciando las habilidades naturales de los y las estudiantes a través de esta tecnología exponencial.
- Enfocar el aprendizaje de IA hacia el **«life long learning»** o aprendizaje para toda la vida, potenciando la autonomía del alumnado y responsabilizándoles sobre su propio aprendizaje y actualización.
- Crear **comunidades de práctica** a nivel de centro o red de centros, donde se compartan experiencias de aprendizaje con IA.
- Promover proyectos donde el alumnado actúe como **«curador»** de contenidos generados por IA, mejorándolos y justificando las modificaciones. Recuperar esa «curación» de contenidos que antes se hacía con la Web 2.0, pero ahora enfocada a comprobar las fuentes primarias de la información generada por IA.
- Imprescindible **dotar a las familias de formación básica** en el uso correcto de la IA en el día a día, para evitar las malas prácticas desde el hogar y en la responsabilidad de educar en IA a estas nuevas generaciones.

Más que sustituir procesos educativos existentes, la IA aparece, en las entrevistas, como una oportunidad para repensar el papel de la educación en un contexto tecnológico en rápida transformación.

Conclusiones

En conjunto, los resultados sugieren que el debate educativo sobre la inteligencia artificial no puede reducirse a una discusión técnica sobre herramientas, sino que abre cuestiones más profundas relacionadas con los objetivos del aprendizaje y la organización de los sistemas educativos.

Las seis categorías emergentes muestran que la IA se vive simultáneamente como promesa y como riesgo, en un contexto de fuerte polarización discursiva, que debe entenderse como la ocasión para reformular qué y cómo se aprende.

La inteligencia artificial aparece como una tecnología emergente y como un catalizador. Obliga a reconsiderar prácticas educativas consolidadas, especialmente en el ámbito de la evaluación, y propone un papel activo del alumnado. Las entrevistas evidencian que las percepciones de los expertos combinan una valoración del potencial de la IA para apoyar procesos de aprendizaje más ricos con una preocupación constante por las implicaciones éticas, con la alfabetización digital y emocional, la gobernanza institucional y el acompañamiento pedagógico a través de comunidades docentes, la responsabilidad y la necesidad de mantener el pensamiento crítico.

En este marco, comprender las percepciones de quienes investigan y trabajan en el ámbito educativo resulta clave para orientar el desarrollo de políticas y prácticas pedagógicas capaces de integrar la IA de manera crítica, ética y pedagógicamente significativa.

Como en toda investigación cualitativa basada en entrevistas a expertos, los resultados deben interpretarse teniendo en cuenta las características del panel analizado, sin generalizaciones estadísticas innecesarias. El Informe ODITE 2026 profundiza en este análisis desde las evidencias: de la mano de expertos y educadores, esta sección de *Fundamentos* aporta una comprensión profunda de los debates emergentes en torno a la inteligencia artificial y la educación.

Referencias

- Chen, J., et al. (2026). *Large Language Models Polarize Ideologically but Reduce Affective Hostility*. arXiv:2601.20238. <https://arxiv.org/abs/2601.20238>
- Li, X., et al. (2024). *Evaluating large language models in analysing classroom dialogue*. npj Science of Learning. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11447259/>
- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/04/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework_d1c359c7/b25efab8-en.pdf
- Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2024). *Generative AI and future education: a review, theoretical validation, and implications for practice*. Education and Information Technologies. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11622955/>

Entrevista a

ÀNGELS

SORIANO SÁNCHEZ



ÀNGELS SORIANO SÁNCHEZ

Coordinadora Académica del Experto en IA en Educación en UNIR. Formadora especializada en inteligencia artificial, tecnología educativa y ética digital. Diseña experiencias formativas que integran IA con pensamiento crítico y práctica pedagógica real. Con una visión humanista, acompaña al profesorado en la transformación de sus aulas desde la reflexión, la innovación y la conciencia.

1. ¿Cómo percibes el uso actual de la inteligencia artificial en la sociedad y en el ámbito educativo?

La percepción del uso de la inteligencia artificial depende del ámbito y del ecosistema educativo en el que estemos situados: en algunos centros hay una parte del claustro posicionada en contra de la IA, una posición alineada con el movimiento antipantallas y reforzada por prohibiciones administrativas; mientras que en niveles de educación superior y en el ámbito universitario se están dando pasos en el uso de la IA en la gestión interna y en la reflexión sobre la evaluación, integrando la IA. Fuera del ámbito educativo, en empresas como las de marketing, la IA ya se usa de forma evidente en el día a día. **La principal preocupación es que muchas personas no se vinculen a tiempo a la alfabetización en IA, cosa que genera nuevas desigualdades y problemas en la toma de decisiones y en la gestión de la privacidad.** Por todo ello, es necesario buscar un equilibrio entre discursos catastrofistas y expectativas excesivas, con una visión práctica y realista.

2. Y sobre todo, ¿qué discursos detectas a tu alrededor?

La información científica, tecnológica y mediática sobre inteligencia artificial y educación se percibe, en mi caso, desde un pequeño ecosistema marcado por las redes sociales, especialmente LinkedIn, que facilita descubrir personas, miradas y oportunidades para ampliar

conocimientos. Se está publicando mucho sobre prácticas y reflexiones en torno al uso de la IA en educación y, cuando estas aportaciones están fundadas en investigaciones o papers, se valora de forma positiva su contribución. Ayuda a difundir cómo aprovechar la inteligencia artificial como una tecnología que transforme la educación. Al mismo tiempo, se reconoce que el funcionamiento actual de la educación no es sostenible y que no se trata de utilizar siempre la IA, sino de decidir críticamente en qué momento utilizarla para aportar valor.

Se considera que la información es fiable cuando está refrendada por una cita o referencia comprobable y con enlaces verificables. En los temas muy técnicos no se le presta atención porque no se puede afirmar su fiabilidad. Se ha incorporado como hábito la comprobación de qué hay detrás de la información, cuestionando si lo que se afirma «está o no está», como práctica que también debería enseñarse al alumnado.

3. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en el proceso de evaluación educativa cuando se usa inteligencia artificial?

El alumnado debería tener un papel relevante en el proceso de evaluación educativa cuando se usa inteligencia artificial, aportando evidencias en una *evaluación formadora* que incluya autoevaluación, coevaluación y evaluación del trabajo en equipo y colaborativo, según los roles establecidos. Este papel activo se vincula al pensamiento crítico y requiere acompañamiento y adaptaciones según las etapas, ganando

autonomía progresivamente. En etapas como bachillerato, el alumnado es consciente de qué ha hecho, cómo, por qué y para qué, y puede ubicarse mediante rúbricas en el grado alcanzado, por lo que se justifica otorgarle un papel relevante en su propia evaluación.

4. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de instituciones educativas respecto al uso de la IA?

Se destacan herramientas como diarios de aprendizaje y portfolios para visibilizar el proceso de construcción del aprendizaje y entrenar el pensamiento crítico, desplazando el foco del producto al proceso de aprendizaje y de creación de conocimiento. En cuanto a las decisiones institucionales sobre el uso de la IA, la confianza es mínima debido a la fragmentación entre comunidades autónomas y gobierno central, con desarrollos desiguales como en la competencia digital docente. Aunque a nivel estatal se valoran acciones como la creación de ministerios e instituciones de IA y ética, en educación faltan orientaciones claras sobre cómo evaluar, lo que requiere leyes, debate y acuerdos que actualmente se ven dificultados por dinámicas políticas alejadas del bien común.

5. ¿Cómo puede el profesorado, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la inteligencia artificial?

El profesorado, las redes profesionales y las entidades pueden contribuir desde tres niveles: la acción docente y su difusión mediante la colaboración con el claustro y el centro; la difusión en redes profesionales de ideas argumentadas y experiencias de aula como ejemplos prácticos; y la proyección hacia las instituciones educativas. Esto implica participar en organizaciones profesionales,

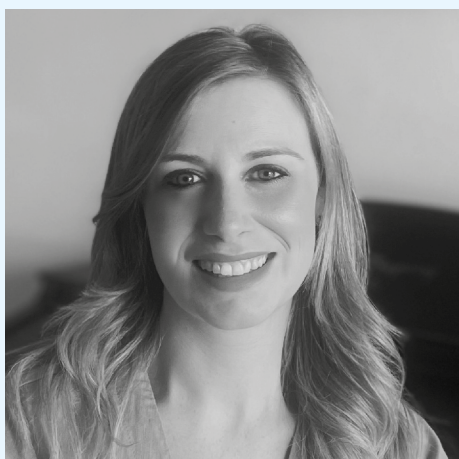
generar encuentros, jornadas de buenas prácticas y cursos de formación con acompañamiento al profesorado que se inicia. A nivel institucional, se requiere concretar una normativa estatal, trabajar aspectos cotidianos como la evaluación, establecer directrices administrativas que lleguen en cascada a los centros y definir normas correctas de uso de la IA, incluyendo la posible creación de comités éticos para la gestión del uso cotidiano de la inteligencia artificial.

6. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la inteligencia artificial en Educación?

Para garantizar un impacto positivo de la inteligencia artificial en Educación es necesario asumir un cambio trascendental, dejar de pensar que todo tiempo pasado fue mejor o que lo que vendrá será necesariamente mejor,

y analizar la situación y el contexto actual. La evaluación y la ética vertebran esta necesidad, situando al docente como guía del proceso de implementación, dado que el alumnado ya utiliza la IA sin hacerlo siempre de forma ética ni consciente. **Al uso ético, equitativo y seguro de la IA se debe añadir la necesidad de un uso consciente, basado en el por qué, para qué y si aporta valor, lo que exige trabajar previamente el pensamiento crítico.** Esto requiere conciencia de comunidad y conciencia política, con leyes sobre su uso y un debate real sobre cómo evaluar en los centros, dado que la evaluación formadora es posible dentro de la normativa pero falta consenso en los equipos. No se trata de dominar la tecnología, sino de utilizarla de forma consciente, ya que su dominio no es viable por su rápida evolución; lo relevante es saber cómo y para qué utilizarla en cada momento y conocer el ecosistema en el que se decide habitar según criterios significativos para el alumnado.

Entrevista a **ESTEFANÍA HITA**



ESTEFANÍA HITA

Es profesora universitaria en la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR) y la Universidad Internacional de Valencia (VIU). Su trabajo se centra en innovación educativa, liderazgo pedagógico y evaluación del aprendizaje. Ha recibido un premio de innovación por la integración de la inteligencia artificial en educación y actualmente impulsa diversos proyectos de IA orientados a la mejora de los procesos educativos.

1. ¿Cómo percibes el uso actual de la IA en la sociedad y en el ámbito educativo? ¿Qué discursos, miedos o expectativas detectas a tu alrededor?

La inteligencia artificial ya forma parte de nuestra vida cotidiana y se ha ido incorporando poco a poco en muchas de las herramientas que usamos cada día, casi sin que nos diéramos cuenta. Está en el móvil, en los buscadores, en los electrodomésticos, en aplicaciones que utilizamos para trabajar o para organizarnos...

En educación, sin embargo, la forma de afrontarlo es, todavía, muy desigual. **Hay centros y docentes que están explorando con curiosidad qué puede aportar y dónde tiene sentido utilizarla**, pero en otros casos domina más la desconfianza o incluso la prohibición, como si la mejor manera de enfrentarse a algo nuevo fuera mantenerlo fuera del aula.

En el debate público también se pueden observar posiciones muy polarizadas. A veces la inteligencia artificial se presenta casi como una solución para muchos de los problemas del sistema educativo. En cambio, en otras ocasiones ocurre justo lo contrario y la conversación se llena de advertencias sobre el riesgo de que termine poniendo en cuestión la educación tal y como la conocemos. Entre esas dos miradas, sin embargo, a menudo falta algo más de calma para pensar qué implica realmente desde el punto de vista pedagógico.

Cuando hablo con docentes, lo que más les preocupa tiene que ver con la práctica educativa diaria más que con la parte técnica de la IA. Surgen dudas sobre qué tipo de tareas podemos plantear actualmente en el aula, cómo evaluar cuando el alumnado puede apoyarse en estas herramientas, cómo entender la autoría de algunos trabajos o qué lugar ocupa ahora el profesorado dentro de todo este proceso. Al mismo tiempo, también empieza a percibirse como una herramienta que, bien utilizada, puede ayudar a acompañar mejor el aprendizaje y aliviar parte de esas tareas que ocupan tanto tiempo en el día a día del aula.

2. ¿Qué oportunidades crees que ofrece la IA para mejorar la enseñanza en tu materia, y cuáles te gustaría explorar más a fondo?

En el ámbito de la innovación educativa, la evaluación, la formación docente y otros ámbitos de la educación, la IA ofrece una oportunidad interesante para revisar procesos que llevaban tiempo pidiendo un cambio. Se trata de hacer «mejores cosas» y no solo hacer más cosas.

Me interesa especialmente su potencial para apoyar la reflexión del alumnado, el feedback formativo y la autoevaluación. **Utilizada con sentido, puede ayudar a crear agencia en el alumnado y a tomar conciencia de su aprendizaje, contrastando ideas y mejorando sus producciones.**

En esta línea, he estado un tiempo trabajando en un proyecto en el que la inteligencia artificial se utiliza como apoyo a la autoevaluación del alumnado. Los estudiantes realizan sus tareas y, posteriormente, analizan su propio trabajo utilizando los instrumentos de evaluación diseñados por el profesorado. A partir de esos criterios, la IA les ofrece una primera retroalimentación que les permite identificar

aspectos a mejorar antes de la evaluación final. Lo interesante no es que la herramienta «corrija», sino el proceso de reflexión que se genera cuando el alumnado compara su propio análisis, el feedback de la IA y la valoración docente.

Me gustaría seguir profundizando en usos que vayan más allá de lo instrumental, especialmente en cómo la IA puede acompañar procesos largos y complejos, donde aprender no se reduce a entregar un producto final.

3. ¿Cómo valoras la información científica, tecnológica y mediática que se publica sobre IA y educación? ¿Te resulta fiable, accesible o confusa?

La investigación sobre inteligencia artificial avanza con seriedad, pero muchas veces no llega al aula o lo hace con un lenguaje poco accesible para el profesorado. En el ámbito mediático sucede casi lo contrario, ya que circula mucha información, aunque con frecuencia aparece demasiado simplificada.

Sigo percibiendo cierta distancia entre lo que se investiga y lo que ocurre realmente en las aulas. Cuando ese acercamiento se produce, la información resulta muy valiosa. Cuando no, aparecen interpretaciones simplificadas, expectativas poco realistas o incluso rechazo hacia estas tecnologías.

4. ¿Qué criterios sigues para decidir cuándo una actividad o proceso debería realizarse con IA y cuándo es mejor mantener métodos más tradicionales?

Cuando valoro si tiene sentido utilizar inteligencia artificial en una actividad, el criterio siempre es pedagógico y valoro qué está aportando realmente al proceso de aprendizaje. Si ayuda al alumnado a comprender mejor

una tarea, revisar lo que ha hecho o contrastar ideas, puede tener sentido incorporarla. Cuando sustituye un proceso que el estudiante necesita experimentar por sí mismo, prefiero mantener otros enfoques.

También tengo muy en cuenta el momento formativo del alumnado. No todo es adecuado en cualquier momento ni con cualquier nivel de autonomía. **Hay experiencias que siguen siendo esenciales en el aula, como el diálogo, el intercambio de ideas o el aprendizaje compartido, y procuro que la tecnología no desplace ese tipo de procesos.**

5. En relación con la evaluación, ¿cómo crees que afecta la IA a la autoría, la originalidad y la integridad académica del alumnado?

La inteligencia artificial nos está llevando a mirar la evaluación de otra manera. **Cada vez resulta más relevante comprender el proceso que hay detrás de un trabajo y el aprendizaje que se genera mientras el estudiante lo desarrolla.**

En este contexto, la originalidad se entiende de forma algo distinta. Se relaciona más con la manera en que el alumnado trabaja con las ideas que utiliza y las hace evolucionar dentro de su propio proceso de aprendizaje.

Cuando el uso de la inteligencia artificial se aborda de forma abierta en el aula y se enseña a utilizarla con criterio, también se refuerza la integridad académica. El profesorado puede acompañar ese uso, hablar sobre él con el alumnado y orientarlo dentro de un marco de aprendizaje responsable.

6. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en los procesos de evaluación educativa cuando se usan herramientas de IA?

El alumnado debería tener un papel activo y consciente en estos procesos. No se trata simplemente de utilizar la inteligencia artificial para generar una respuesta, sino de aprender a interactuar con ella de manera crítica. Eso implica preguntarse qué sentido tiene lo que devuelve la herramienta y decidir si realmente ayuda a mejorar el propio trabajo.

Cuando el alumnado participa en la evaluación y comprende los criterios con los que se revisa una tarea, la inteligencia artificial puede convertirse en un apoyo interesante para reflexionar sobre el propio aprendizaje. Ese potencial no aparece por sí solo. Requiere acompañamiento docente y un marco claro que ayude a dar sentido a su uso.

7. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de las instituciones educativas respecto al uso de IA (normativas, orientaciones, políticas de uso)?

Mi confianza en las decisiones institucionales sobre el uso de la inteligencia artificial es más bien prudente, aunque reconozco el esfuerzo que muchas instituciones están haciendo por posicionarse ante una realidad que evoluciona muy rápido. En algunos casos, sin embargo, percibo respuestas más reactivas que reflexivas y muy centradas en el control.

Echo en falta orientaciones que partan de la pedagogía y que confíen más en el criterio profesional del profesorado. Cuando se establecen nuevas normativas, resulta importante que vayan acompañadas de oportunidades reales para comprenderlas y trabajarlas en la práctica. El profesorado

necesita formación para entender estas herramientas, tiempo para explorar cómo pueden utilizarse en el aula y espacios donde compartir dudas o experiencias con otros docentes. Sin ese acompañamiento, muchas de estas iniciativas corren el riesgo de quedarse únicamente en el papel.

8. Si pudieras diseñar tu propia «IA ideal» para el aula, ¿qué funciones tendría y qué problemas cotidianos te ayudaría a resolver?

Si imaginara una inteligencia artificial ideal para el aula, **pensaría en una herramienta que apoye el aprendizaje de forma discreta y que no pretenda ocupar el centro de la actividad educativa.** Me resultaría especialmente útil para revisar evidencias de aprendizaje y ayudarme a ajustar el feedback al nivel de cada estudiante.

También me interesaría que pudiera acompañar la formulación de preguntas, tanto para el alumnado como para el propio profesorado, ya que muchas veces una buena pregunta abre más aprendizaje que una respuesta rápida. Y algo que para mí sería fundamental es que respetara los tiempos educativos, sin empujar constantemente hacia la inmediatez ni hacia respuestas cerradas.

9. ¿Cómo pueden los docentes, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la IA?

Una de las aportaciones más valiosas que podemos hacer desde la profesión docente es **compartir lo que realmente ocurre en el aula. No solo cuando algo funciona bien, también cuando surgen dudas o aparecen dificultades.** Considero que ese intercambio ayuda a construir criterio y a entender mejor cómo encajan estas herramientas en la práctica educativa.

Las redes profesionales cumplen un papel importante en este sentido, porque permiten abrir conversaciones sobre experiencias concretas y aprender de lo que otros docentes están probando en sus contextos.

En el ámbito de la formación conviene mantener siempre el rigor pedagógico y el vínculo con la investigación educativa. Incorporar la inteligencia artificial en la educación exige ese diálogo entre práctica y conocimiento pedagógico que permita acompañar al profesorado desde la reflexión sobre su propia experiencia en el aula.

10. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la IA en la educación?

Para que la inteligencia artificial tenga un impacto positivo en la educación resulta imprescindible sostener una **formación continua de los docentes y generar condiciones reales para poder experimentar con estas herramientas desde un criterio pedagógico.** Sin ese tiempo para explorar y comprender su uso en el aula, cualquier incorporación corre el riesgo de quedarse en algo superficial.

En ese proceso también será necesario revisar cómo estamos evaluando, ya que muchas de las tensiones que hoy atribuimos a la inteligencia artificial estaban presentes antes y se relacionan con modelos de evaluación que ya mostraban dificultades para reconocer procesos de aprendizaje más complejos.

El efecto que finalmente tenga esta tecnología dependerá, en gran medida, de hasta qué punto estemos dispuestos a repensar nuestras prácticas educativas. Cuando la IA se utiliza como una ocasión para reflexionar sobre cómo enseñamos y cómo acompañamos el aprendizaje del alumnado, puede abrir posibilidades interesantes para mejorar la educación.

Entrevista a

GEMMA

GIMÉNEZ BORBALÁN



GEMMA GIMÉNEZ BORBALÁN

Es consultora educativa en EIM Consultores (Grupo Trébol Educación) y docente de Secundaria. Especializada en transformación metodológica y digital, diseña estrategias con equipos directivos y acompaña a claustros en su aplicación efectiva en el aula. Defiende una integración de la IA centrada en las personas bajo principios de planificación, rigor pedagógico, seguridad y responsabilidad ética.

1. ¿Cómo percibes el uso actual de la inteligencia artificial en la sociedad y en el ámbito educativo? Y sobre todo, ¿qué discursos, miedos, expectativas detectas a tu alrededor?

A menudo, el relato social sobre la inteligencia artificial no coincide con lo que muestran los datos y los estudios actuales.

Existe una sensación generalizada de que vivimos en una sociedad (y escuela) plenamente digitalizadas. Sin embargo, los estudios actuales matizan esa percepción: no todo es tan avanzado como parece.

Persiste la creencia de que el alumnado es experto digital por el hecho de nacer en un entorno tecnológico. Sin embargo, los datos muestran que el acceso a la tecnología no siempre se traduce en un uso competente. Al analizar ese uso, surgen carencias en seguridad, bienestar digital y pensamiento crítico; predomina un enfoque superficial, más vinculado al ocio que al aprendizaje reflexivo.

La IA, pese a su potencial disruptivo, reproduce estas mismas carencias. Su uso actual es mayoritariamente experimental y presenta vacíos en seguridad, ética y sentido educativo.

Más que un problema de acceso a la IA, existe una brecha de formación, conciencia crítica y acompañamiento. La verdadera diferencia no la marca la disponibilidad tecnológica, sino saber cuándo, cómo y para qué utilizarla.

2. ¿Cómo valoras la información científica, tecnológica y mediática que se publica sobre IA y educación? ¿Te resulta fiable, accesible o confusa?

Tenemos a nuestra disposición un caudal informativo muy amplio. Contamos con marcos de referencia como el DigCompEdu y el DigCompOrg; estas herramientas nos permiten diagnosticar la madurez digital de una institución y las competencias del profesorado. Además, nos ayudan a entender las implicaciones derivadas de aplicar tecnologías, como la IA, en educación.

Sin embargo, toda esta base de trabajo convive con un exceso de sensacionalismo y «ruido», sobre todo en redes sociales. A menudo, la inteligencia artificial se presenta entre un discurso del miedo y una promesa de solución «mágica». Este escenario genera confusión y una frustración inevitable cuando estas herramientas no ofrecen las soluciones inmediatas que a menudo se proyectan. Por ello, considero que es clave ir tejiendo una red personal de aprendizaje (PLN); esto implica filtrar información y rescatar lo que realmente aporta valor pedagógico en un panorama tan saturado.

3. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en el proceso de evaluación educativa cuando se usa inteligencia artificial?

El papel del alumnado en los procesos de evaluación cuando se utiliza inteligencia artificial debe situarse, necesariamente,

dentro de un marco de alfabetización digital intencional y explícita, integrado desde el propio diseño pedagógico y evaluativo.

Este enfoque no puede ser homogéneo, ya que depende en gran medida de la etapa educativa. En nuestro marco legislativo, el uso de la inteligencia artificial está permitido a partir de los 16 años con autorización expresa, lo que exige planteamientos claramente diferenciados.

En etapas de 16+, resulta imprescindible definir con precisión cuándo, cómo y para qué se puede utilizar la IA, así como cómo se va a evaluar ese uso. **El alumnado no puede ser un mero usuario instrumental: debe ser consciente del sentido de la herramienta dentro del proceso de aprendizaje y del impacto que tiene en su propio desarrollo competencial.**

En este sentido, resulta especialmente útil apoyarse en propuestas como el marco SEIA (Sistema de Evaluación e Integridad con IA), desarrollado por Vicent Gadea Mira, que plantea una «escalera» de uso de la IA en función del nivel de autonomía del alumnado. Este enfoque prioriza el razonamiento crítico antes de avanzar a usos más complejos.

Como educadores, nuestro papel no es prohibir, sino alfabetizar. El alumnado va a utilizar estas herramientas en su vida académica y personal, independientemente de la escuela. Más que negar la realidad tecnológica, debemos repensar el diseño de aprendizaje y evaluación para que la IA contribuya a la competencia digital, sin ser un atajo que empobrezca el aprendizaje.

4. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de instituciones educativas respecto al uso de la IA?

En el momento actual, el uso institucional de la inteligencia artificial me genera cierta desconfianza, principalmente porque se está produciendo de forma individualista y fragmentada. En muchos centros, cada docente utiliza herramientas a su conveniencia, a veces fuera de entornos protegidos. Esto plantea riesgos claros en protección de datos, seguridad y coherencia educativa.

Echo en falta, en general, una definición clara por parte de los centros sobre cómo, cuándo y con qué criterios debe utilizarse la inteligencia artificial, así como protocolos compartidos que orienten tanto al profesorado como al alumnado hacia un uso responsable y pedagógicamente fundamentado.

Para avanzar en esta línea, considero imprescindible que los equipos directivos asuman un papel activo de liderazgo, impulsando una gobernanza ejemplar de la IA en los centros. Esto implica establecer protocolos claros, designar personas responsables que analicen y validen las herramientas, y garantizar una transparencia real con las familias.

Además, esta respuesta no debería materializarse en un documento meramente burocrático destinado a «cumplir» o a guardarse en un cajón. **Es necesario un Plan Digital de Centro vivo, con indicadores medibles, hitos claros y un calendario realista.** Estamos en transición normativa, lo que obliga a los centros a mantenerse atentos y proactivos para mitigar riesgos y potenciar beneficios.

5. ¿Cómo pueden los docentes, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la inteligencia artificial?

La orientación y el acompañamiento en el uso educativo de la inteligencia artificial requieren una acción coordinada desde distintos niveles.

En los centros, una medida eficaz es crear grupos motores de IA con docentes con interés y criterio pedagógico. Estos equipos pueden dinamizar pequeñas píldoras formativas periódicas para el claustro, favoreciendo una transmisión de conocimiento cercana y contextualizada. Además, este enfoque permite a los equipos directivos mantener una visión clara de qué se está trabajando, facilitando la toma de decisiones y el ajuste de protocolos. También es clave filtrar buenas prácticas de docentes pioneros para que beneficien a todo el profesorado.

A nivel de redes profesionales y entidades, el papel de las administraciones educativas es fundamental. **Sería muy valioso que las comunidades autónomas impulsaran de forma más decidida Recursos Educativos Abiertos (REA) específicos sobre inteligencia artificial, que permitan compartir, reutilizar y adaptar experiencias reales de aula.** Ejemplos como

Castilla-La Mancha o Andalucía ofrecen estructuras para que docentes compartan y reutilicen buenas prácticas.

Estas iniciativas, en ocasiones, no llegan a los centros. En este sentido, las administraciones tienen un amplio margen de mejora para dar visibilidad, continuidad y sentido de comunidad en el uso de estas herramientas, fomentando una cultura profesional colaborativa que resulta clave para avanzar en el uso educativo de la IA.

6. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la inteligencia artificial en educación?

Para garantizar un impacto positivo de la IA en educación, es necesario el posicionamiento institucional y una gobernanza definida. Esto implica que el Plan Digital de Centro incluya una estrategia de IA (protocolos de uso, directrices en seguridad y privacidad...). Este documento debe ser un marco vivo y actualizado, con objetivos medibles y responsables claros.

Además, a nivel pedagógico, resulta clave que el Proyecto Educativo recoja cómo desarrollar la competencia digital del alumnado de manera intencional.

Es imprescindible capacitar y acompañar al profesorado de forma sostenida; no podemos alfabetizar al alumnado sin hacerlo antes con los docentes. La integración de la IA debe ser competencial y estar alineada con el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente. Esta formación no puede ser puntual: la tecnología transforma continuamente la enseñanza y el aprendizaje; ignorar esto supone perder oportunidades educativas clave.

Por último, la IA debe ser una aliada en la atención a la diversidad y la personalización. Bien usada, permite una analítica profunda del aula, detección de patrones y mejor acompañamiento del alumnado. Asimismo, facilita la aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje, al servicio de un aprendizaje significativo y equitativo, más allá de la simple productividad.

Entrevista a **GENÍS ROCA**



GENÍS ROCA

Arqueólogo, historiador y MBA. Referente en transformación digital y cultura digital. Presidente de Accent Obert. Miembro del consejo de administración de diferentes empresas tecnológicas con foco en IA. Fundador de una empresa de consultoría y miembro del equipo que puso en marcha la Universitat Oberta de Catalunya, la primera universidad virtual del mundo.

1. ¿Cómo percibes el uso actual de la IA en la sociedad y en el ámbito educativo? ¿Qué discursos, miedos o expectativas detectas a tu alrededor?

Las personas más inquietas lo están utilizando ya de manera sistemática, y empieza a ser inquietante tropezar con un profesional que admita no estar probando cosas con IA. De hecho, la mayor o menor exploración con IA podría ser un indicador de salud profesional, tanto para personas como para organizaciones.

Una empresa que no esté probando nada con IA, o un profesional que no esté probando nada con IA, empiezan a ser un síntoma de que algo no está bien (en su actitud, en sus ganas de aprender, de innovar, en su disposición al cambio).

En general, predominan más los usos personales que los corporativos. Hay más casos de personas haciendo usos interesantes que de organizaciones haciendo usos interesantes.

El problema es que empezamos a tener equipos desiguales, en los que algunos de sus miembros utilizan nuevas soluciones y otros no.

Todo el mundo parece estar de acuerdo en que la IA permitirá cosas a la par que comportará cambios y, por tanto, algunos problemas, pero hay una cierta polarización entre quienes la aceptan y los que quieren combatirla, como si no hubiera un camino intermedio.

O a favor o en contra.

En concreto, en el ámbito educativo tengo la sensación que todos los esfuerzos para explorar los usos de la IA están sobre todo en manos de profesionales inquietos, mientras que la administración y las corporaciones están más pendientes de los riesgos, las normas y la regulación. Regular sin haber explorado suele llevar a planteamientos demasiado restrictivos.

2. ¿Cómo valoras la información científica, tecnológica y mediática que se publica sobre IA y educación? ¿Te resulta fiable, accesible o confusa?

Al no ser experto ni profesional del sector seguro que tengo poca información, o sesgada.

Tengo la sensación de que las organizaciones están confusas y desorientadas, mientras que hay múltiples equipos más o menos espontáneos haciendo libremente distintas investigaciones y llegando a algunas conclusiones inconexas y sin consensos claros.

Mientras tanto, los individuos más inquietos (y los equipos más inquietos) están probando usos reales, mayoritariamente desconocidos para sus direcciones, y que por tanto difícilmente lograrán ser precedentes que deriven en nuevos protocolos y usos corporativos.

Lo que está claro es que los alumnos usan la IA decididamente, sin que los profesionales tengan instrucciones claras de cómo proceder.

3. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en los procesos de evaluación educativa cuando se usan herramientas de IA?

No estoy seguro de entender la pregunta. En un proceso de evaluación el alumnado siempre tiene el mismo rol: es quien tiene que demostrar algo.

Lo cierto es que con la llegada de la IA no tiene sentido evaluar un resultado y hay que poner decididamente el foco en el proceso. Lo importante no es haber entregado un trabajo por escrito, sino cómo se ha generado.

Llevamos tiempo hablando de evaluación por competencias, pero da la sensación de que no tenemos buenos sistemas para evaluarlas. Seguimos más cómodos evaluando los resultados que los procesos.

4. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de las instituciones educativas respecto al uso de IA (normativas, orientaciones, políticas de uso)?

Desconozco el detalle concreto de qué normativas, orientaciones o políticas de uso han adoptado las distintas instituciones, así que esta respuesta se basa en prejuicios: mi confianza es muy baja.

5. ¿Cómo pueden los docentes, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la IA?

Quizás, creando comunidades de buenas prácticas.

Que los inquietos busquen la manera de reunirse y compartir.

Creo que ya sucedió cuando llegó internet y el mundo educativo empezó a explorar sus usos. Recuerdo grupos de docentes que empezaban a usar blogs, sus primeras reuniones en un pueblo del Bages donde quedaban para compartir y aprender... tengo esa misma sensación.

Que los inquietos se reconozcan y exploren compartiendo.

6. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la IA en la educación?

La teoría sería que desde el Gobierno (el que toque) se tuvieran los recursos y la credibilidad.

Los recursos son un tema presupuestario, pero no solo.

La credibilidad es una mezcla de capilaridad y conocimiento.

No veo ni una cosa ni la otra, así que seguramente tocará adoptar el camino largo: intentar promover la puesta en contacto de nodos independientes de conocimiento, que deberán explorar sin demasiados recursos ni demasiados apoyos, hasta que puedan demostrar resultados e intentar ser escuchados.

Entrevista a

JAVIER MARTÍNEZ

ALDANONDO



JAVIER MARTÍNEZ ALDANONDO

Socio de Knowledge Works, consultora especializada en gestión del conocimiento, aprendizaje y organizaciones inteligentes. Consultor de la ONU, Organismo Internacional de Energía Atómica IAEA, Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo y FAO. Imparte programas en diferentes universidades de España, Chile, Argentina y Bolivia. Licenciado en Derecho en la Universidad del País Vasco y un Máster en Internet Management en el Institut Català de la Tecnologia.

1. ¿Cómo percibes el uso actual de la inteligencia artificial en la sociedad y en el ámbito educativo?

Mi hipótesis es que **no entendemos la IA** porque recién estamos conociéndola. No la vamos a entender hasta que no entendamos la inteligencia, y **la inteligencia tampoco la entendemos del todo**.

Tú y yo vivimos el nacimiento de Internet. Lo que se hacía hace 30 años y lo que se hace ahora no se parece en nada. Estamos reviviendo lo mismo. Generalmente, cuando algo no lo entiendes, la respuesta es miedo y prohibición. Recuerda lo que pasó en 2022 con ChatGPT: las escuelas empezaron a prohibirlo.

La diferencia ahora es que vamos a perder el monopolio del conocimiento. El rol de alguien que sabe lo que tú no sabes era algo insustituible. Resulta que la IA podría sustituir eso. Ahora puedo hablar con una IA que sabe más que cualquier profesor de cualquier cosa. Aparece un elemento que nos podría llevar a repensar el sistema.

Lo que percibo es mucha incertidumbre. Creo que intentar seguir la velocidad de la tecnología no tiene sentido. Lo que necesitamos entender son otras cosas: qué será importante aprender en el futuro, cuál será la mejor manera para que las personas aprendan.

La IA tiene paciencia y conocimiento infinito, porque es la respuesta de todos nosotros, pero combinada. Si lo miramos desde quien aprende, el panorama es espectacular. Si lo miramos desde quien enseña, su mundo cambiará radicalmente.

2. ¿Cómo valoras la información que se publica sobre IA y educación?

Existe una sobredosis de información imposible de digerir. Antes el problema era que no había suficiente, ahora hay demasiada. La IA es un mercado descomunal con inversiones sin precedentes y un trasfondo sociopolítico enorme. Hay información interesada, porque detrás hay inversiones que justificar. **Es difícil discriminar qué es real y qué es marketing.**

Tenemos que seleccionar fuentes con las que nos sintamos cómodos. Y la recomendación es: prueba y experimenta. No hay mejor demostración que lo que tú puedes probar por ti mismo. La ventaja hoy es que probar es muy barato: estas herramientas son gratuitas o cuestan 20 euros. Puedes hacer pruebas en tu propio contexto y ver qué es verdad o mentira.

Trato de seguir a especialistas que están en el campo de la IA desde hace muchos años, los que vivieron los «inviernos» y lo más heterogéneos que puedo. Tienen bases más sólidas y fundamentadas.

3. ¿Qué papel debe tener el alumno en la evaluación cuando se usa IA?

Sería un error quedarnos con **la evaluación** como un proceso que ocurre al final, porque

comienza desde el principio. **Empieza decidiendo qué es importante saber.** Cuando no es así, seguimos enseñando lo que es fácil de enseñar y evaluando de la forma más fácil.

La IA nos dice: «Puedes repensar lo que hacías, porque las restricciones que tenías ya no están». Me tengo que preguntar: ¿qué será importante aprender en el futuro y por qué? ¿Por qué logaritmos? ¿Has usado alguna vez uno en tu vida?

Te contaré un ejemplo concreto. Desarrollamos un curso con ejercicios prácticos usando IA como tutor: «Tienes esta situación: una persona que genera conflicto, ¿cómo lo manejas?». El participante escribe y argumenta su respuesta, y la IA le responde con un feedback ultradetallado, quizás mejor que el que daría cualquier persona.

Ahora las posibilidades de incorporar este tipo de evaluación que tiene el conocimiento del mundo, que no se cansa y que tiene paciencia infinita, son reales. Y esto lo cambia todo, porque puedo plantear qué enseño y cómo enseño de manera distinta.

4. ¿Qué opinas de las decisiones institucionales respecto a la IA?

Me gusta referirme a lo que llamo **el «efecto Lumière»**. La primera película del cine fue en blanco y negro, muda, grabando una escena de la vida real. Hasta que llegó el sonido y el color pasó mucho tiempo, porque **lo primero que hacemos es usar una tecnología nueva con mentalidad antigua.** Filmaban obras de teatro. Desarrollar un nuevo lenguaje nos tomó décadas.

Con la IA nos pasa lo mismo. Todavía no intuimos las posibilidades. Estamos experimentando: vamos a equivocarnos, lo primero será aplicarlo a lo que conocemos, y

luego descubriremos lo que no imaginábamos. Porque la IA también es un nuevo lenguaje.

La sensatez está en el equilibrio: no negar sin conocer, pero tampoco lanzarse a lo loco. Probar es barato y el impacto no es como la energía nuclear. El extremo de prohibir no tiene sentido. A medio-largo plazo, la IA es imparable: es el sueño de que el conocimiento fuera disponible.

Lo que nos incomoda es que el conocimiento no venga del ser humano. Históricamente, cuando venía de un libro o vídeo, nos lo creíamos. De la IA, sospechamos pero tendremos que aprender a convivir con eso.

La IA va a reforzar habilidades que siempre fueron menospreciadas: curiosidad, creatividad, confianza, resiliencia, colaboración, etc. que nunca estuvieron en los currículums porque la física y la matemática se las comieron. Como eso ahora lo harán las máquinas, nos quedan las habilidades fundamentales del ser humano.

5. ¿Cómo pueden los docentes y las redes profesionales contribuir en el uso de la IA?

La educación tiene que ser responsabilidad de la sociedad, no solo de los docentes. Debería participar toda la sociedad. La educación no ocurre en un aula, es en cualquier lugar, todo el tiempo.

Estamos en una crisis de conocimiento porque se lo delegamos a la IA. La pregunta es: si la IA va a saber todo, ¿qué será importante que sepamos? ¿qué no deberíamos delegar?

El rol del docente no es ser el que sabe, sino el que diseña las experiencias para que aprendas. Es quien te acompaña y te ayuda a evaluar tu aprendizaje. Ese rol va a reconfigurarse.

Un sistema educativo debería responder a qué tipo de sociedad queremos, en qué creemos. Tenemos que decidir qué van a saber las personas en el futuro, qué tipo de sistema de convivencia vamos a tener, qué rol van a tener los docentes.

Si hay gente que no quiere aprender sobre IA, perdemos todos. Menos educación es menos salud, más pobreza, más injusticia. La IA va a tener que ser infraestructura pública, como la luz o Internet, y todo el mundo debería aprender cómo funciona.

6. ¿Qué acciones concretas son necesarias para garantizar que el impacto de la IA sea positivo en la educación?

Dice un amigo mío, entrenador profesional de basket: «No está bien todo lo que acaba bien, ni está mal todo lo que acaba mal».

Necesitamos hacer una apuesta a largo plazo, y sabemos que es difícil porque mientras tanto, hay alguien que puede pagar el precio de los cambios a corto plazo que no van a dar resultados. *Es como ir al gimnasio: no pasa nada al principio, pero al cabo de muchos meses pasan cosas que no pueden pasar el primer día.*

Si realmente creemos en un sistema de juego, aunque perdamos partidos, si estamos haciendo las cosas bien, vamos a mantenernos. Pero

estamos acostumbrados a medir las cosas a corto plazo, por resultados numéricos. Si en las pruebas PISA empezamos a descender, hay un cataclismo. Darle la vuelta a eso es complejísimo.

Si crees que la apuesta es «hay que enseñar otro tipo de cosas, de otra manera», y esto va a tomar quizás una generación —cambiando metodologías, contenidos, modos de evaluación—, necesitas un nivel de decisión política, convencimiento, capacidad de liderazgo y de mantener el pulso en momentos complicados.

Creo que la IA es como el espejo definitivo. Hasta ahora, teníamos la sensación de que algo no funcionaba bien, y de repente llegó la IA y nos dice: «Esto de memorizar siempre fue absurdo, pero no teníamos otra manera. Ahora sí». Llega el momento de mirarte al espejo y decir: «Ya no puedo seguir haciendo estas pruebas de respuesta múltiple. Eso no funciona».

Mira lo que hicieron los jesuitas con Xavier Aragay: fue una decisión radical de transformar la mitad de los colegios, arquitectónicamente incluso, involucrando a padres, profes y niños, probando un currículum nuevo. Ese tipo de decisiones requieren capital, liderazgo político, y mantener el pulso. Las apuestas de largo plazo necesitan mucha confianza, mucha fe, porque los resultados no son inmediatos. Pero si crees en ello, hay que apostar, no hay otra.

Cuando surgió Internet, todo el mundo decía: «¿Quién va a gastar en estos módems que hacen tanto ruido en una oficina?». Ahora, si no tienes internet, no existes. Tendremos que conjugar infraestructura, formación, aspectos sociológicos, política educativa y economía para que la IA forme parte natural del proceso de

enseñanza-aprendizaje y esa es una carrera de largo plazo.

Nos falta generar el hábito. Los seres humanos nos hacemos 3.000 o 4.000 preguntas al día: qué voy a desayunar, cómo me voy a vestir, por qué camino voy... La mayoría son susceptibles de trasladarse a una IA para ver qué escenario te abre. Pero ni se nos ocurre porque no estamos acostumbrados. Vamos a tener que generar ese hábito. Nos va a tomar un rato como ocurre con cada cosa nueva.

¿Alguna reflexión final?

Esto es una oportunidad descomunal. El rol de profesor como diseñador de experiencias —donde al alumno le damos un problema a resolver (una tarea, un proyecto) y un rol— es magnífico. Hay que hacer esa transición y dar tranquilidad y herramientas a quienes tienen que salir de su papel habitual.

La IA no salva la educación. No nos salva a nosotros mismos, pero nos pone ante el espejo y nos obliga a mirar. **La IA te propone un trato: «Dame pasado y yo te doy el futuro. Dame conocimiento y yo te ayudo».**

Le estamos entregando todo el conocimiento del mundo. Puede jugar a nuestro favor. Espero que lo miremos con amplitud. Por supuesto, tiene riesgos: ética, datos, privacidad... No hay que ser ingenuo.

Pero la gente cree que la IA hace magia. No, no hace magia. Todo lo que le hemos entregado lo ha escrito alguien, ha salido de una cabeza. Lo que nos devuelve es lo nuestro, pero re combinado, agregado. Desde antes de los sumerios y los egipcios tenemos toneladas de conocimiento. La IA nos permite reutilizarlo de maneras nunca vistas.

Entrevista a

MARÍA DEL MAR

SÁNCHEZ



MARÍA DEL MAR SÁNCHEZ

Profesora titular en el Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Murcia y miembro del Grupo de Investigación de Tecnología Educativa. Doctora en Pedagogía, investiga sobre innovación docente, competencia digital, educación online, pensamiento computacional y el uso de la inteligencia artificial en educación. Destaca su experiencia en proyectos I+D, formación del profesorado y transferencia de conocimiento aplicada a la sociedad.

1. ¿Cómo percibes el uso actual de la IA en la sociedad y en el ámbito educativo? ¿Qué discursos, miedos o expectativas detectas a tu alrededor?

La inteligencia artificial no es algo nuevo en nuestras vidas. Lleva tiempo entre nosotros, integrada de forma más o menos invisible en muchos ámbitos de la sociedad. Sin embargo, lo que estamos viviendo ahora es un boom asociado a la IA generativa, que ha provocado una sacudida especialmente fuerte en el ámbito educativo porque pone en cuestión dinámicas muy asentadas (cómo enseñamos, cómo aprendemos y, sobre todo, cómo evaluamos). A mi alrededor percibo discursos muy polarizados. Por un lado, miedos ligados a la sustitución, al fraude o a la pérdida de sentido de determinadas prácticas docentes; por otro, expectativas casi desmedidas que presentan la IA como la solución inmediata a todos los problemas educativos. **Entre ambos extremos, echo en falta una reflexión serena y pedagógica que nos ayude a comprender qué está ocurriendo y qué lugar queremos que ocupe la IA en la educación.** La investigación indica que los estudiantes la están utilizando, y en vez de plantear cómo cambiar las tareas y cómo responder a esta situación, seguimos buscando una herramienta que detecte el plagio.

2. ¿Cómo valoras la información científica, tecnológica y mediática que se publica sobre IA y educación? ¿Te resulta fiable, accesible o confusa?

Es evidente que existe un gran interés por el tema y que cada vez aparecen más estudios, informes y artículos que tratan de analizar el impacto de la IA en los procesos educativos. Sin embargo, la investigación empírica sólida sigue siendo todavía escasa, especialmente si tenemos en cuenta la velocidad a la que estas tecnologías están entrando en las aulas. **Además, una parte importante de esa investigación no se está realizando contando con los profesionales de la educación, lo que limita su capacidad para dar respuesta a los problemas reales que se viven en los centros y en las universidades.** El problema que veo actualmente es que se presentan conclusiones interesantes pero que pueden ser matizadas como verdades universales y se simplifican debates que son complejos por naturaleza.

3. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en los procesos de evaluación educativa cuando se usan herramientas de IA?

Cuando se incorporan herramientas de inteligencia artificial a los procesos de evaluación, el papel del alumnado debería cambiar de manera sustancial. La clave no está tanto en regular el uso de la IA como en replantear el tipo de tareas que proponemos. Mientras sigamos pidiendo productos cerrados, fácilmente reproducibles y descontextualizados, la tentación de delegar en una herramienta externa seguirá ahí. **Cambiar la evaluación implica diseñar tareas que exijan comprensión, toma de decisiones, reflexión y aplicación situada del conocimiento,** y eso sitúa al alumnado en un rol mucho más activo

y responsable de su propio aprendizaje. En este sentido, creo que es necesario volver al aula para muchas de las cosas que hemos ido desplazando fuera de ella. Recuperar espacios de trabajo, de diálogo, de construcción colectiva y de producción acompañada permite evaluar procesos, no solo resultados. Esto implica que el alumnado tenga que implicarse más, explicar lo que hace y por qué lo hace, justificar decisiones y participar activamente en su evaluación. La IA puede estar presente como herramienta de apoyo, pero no puede sustituir ese trabajo cognitivo y pedagógico que solo tiene sentido cuando se hace con otros, en interacción y con acompañamiento docente.

4. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de las instituciones educativas respecto al uso de IA (normativas, orientaciones, políticas de uso)?

Soy consciente de que los cambios institucionales son lentos y que, en parte, esa lentitud es comprensible. La incorporación de la IA a la educación exige cambios estructurales profundos que afectan a la docencia, la evaluación, la organización de los estudios y las condiciones de trabajo del profesorado. **Tengo la sensación de que nos encontramos todavía en lo que yo llamaría la época de los informes, las guías y las recomendaciones.** El siguiente paso debería ser empezar a plantear cambios reales y sostenidos en las prácticas y en las estructuras, aunque sean progresivos y no exentos de dificultad. Sin eso, corremos el riesgo de quedarnos en una respuesta meramente simbólica.

5. ¿Cómo pueden los docentes, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la IA?

En España ya existen docentes que están desarrollando muy buenas prácticas con IA en las aulas, experiencias que demuestran que se puede trabajar de otra manera, que el alumnado aprende y que es posible integrar estas herramientas con sentido pedagógico. Para que estas experiencias no queden aisladas, es necesario que el resto de la comunidad educativa y las propias instituciones reivindicuen acompañamiento y formación de calidad. Hay que mejorar las políticas educativas para que no queden en proyectos aislados y descontextualizados del aula. **No podemos caer en los errores anteriores de poner la tecnología por delante de la pedagogía.**

6. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la IA en la educación?

La alfabetización en IA no puede reducirse a acciones aisladas ni a cursos centrados en aprender trucos de prompting o en dominar una herramienta concreta. **La educación digital en IA debe entenderse como un proceso más amplio, vinculado a la formación pedagógica y didáctica del profesorado, que permita comprender qué implica la IA para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.** Lo que mejor funciona son las redes de buenas prácticas, el acompañamiento, dar tiempo al profesorado para que pueda realmente formarse en condiciones... a veces la innovación es atender a las demandas tradicionales (ratio, formación didáctica) que se reclama en los centros.

Entrevista a

MANUEL

AREA MOREIRA



MANUEL AREA MOREIRA

Catedrático de Tecnología Educativa en la Universidad de La Laguna y Doctor en Pedagogía. Lidera el Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías (**EDULLAB**) y dirige la Cátedra **TECNOEDU**. Con una trayectoria iniciada en 1984, ha sido premiado por su labor investigadora (2021) y ha presidido la Red Universitaria de Tecnología Educativa. Es experto en **e-learning**, habiendo dirigido el primer máster online de la ULL y colaborado con diversas instituciones internacionales.

1. ¿Cómo percibes el uso actual de la IA en la sociedad y en el ámbito educativo? ¿Qué discursos, miedos o expectativas detectas a tu alrededor?

Percibo la IA como una nueva etapa o estadio del proceso de digitalización de nuestra sociedad: no es «una herramienta más», sino un dispositivo cultural y económico que reorganiza cómo producimos información, tomamos decisiones y distribuimos poder. Actualmente, vivimos un tiempo de muchas promesas y fascinación sobre sus potencialidades, pero mezclado con temores e incertidumbres como la tecnovigilancia, los sesgos, la precarización laboral y dependencia humana de la tecnología.

En el campo educativo, esa ambivalencia se traduce en dos relatos dominantes y simplificadores: el tecno-optimismo (la IA «arreglará» la escuela) y el catastrofismo (la IA «destruirá» el aprendizaje o hará imposible evaluar).

Ambos discursos son seductores porque ofrecen certezas rápidas ante un fenómeno complejo, pero empobrecen el debate pedagógico. Este clima recuerda que el ciclo histórico de toda tecnología disruptiva alterna utopías y miedos; **hoy asistimos, de nuevo, al fin**

de la «inocencia digital» y a la emergencia de respuestas defensivas que, a veces, derivan en prohibiciones sin alternativa educativa sólida.

2. ¿Cómo valoras la información científica, tecnológica y mediática que se publica sobre IA y educación? ¿Te resulta fiable, accesible o confusa?

La información disponible es abundante, pero no necesariamente esclarecedora. Se publican constante y crecientemente informes, guías, noticias y experiencias a gran velocidad, y eso dificulta discriminar qué es evidencia, qué es opinión y qué es marketing. En el plano mediático, predominan en muchas ocasiones los titulares alarmistas o meramente muy llamativos, sin suficiente fundamentación racional

En el ámbito académico es el tema o asunto de moda. Se publica gran cantidad de trabajos sobre la IA y la educación, pero todavía es un campo en consolidación, con resultados parciales y a veces difíciles de traducir al aula. Además, ya hemos visto en otros fenómenos (como ocurrió con la Covid) que puede producirse una explosión de publicaciones que no siempre equivale a conocimiento sólido y transferible.

Por eso, más que «fiable o no», diría que es un ecosistema informativo desigual: hay mucha cantidad de información, pero debiéramos tener siempre una mirada escéptica y crítica sobre dichas publicaciones, ya que en ocasiones sus metodologías no siempre tienen la validez académica necesaria.

3. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en los procesos de evaluación educativa cuando se usan herramientas de IA?

El alumnado no debería ser un «sospechoso» a vigilar, sino un sujeto que tiene la potencialidad de aprender a tomar decisiones informadas sobre el uso de la IA. Si reducimos la evaluación a detectar trampas o el plagio, empobrecemos el sentido pedagógico de evaluar y reforzamos una cultura escolar basada en el control. La cuestión central no es si el estudiante usa IA, sino qué aprende con ella, cómo la usa y con qué criterios de calidad, ética y autoría. Esto exige reformular el modelo didáctico de cómo enseñar y cómo evaluar. Con la IA no podemos basar nuestra evaluación únicamente en el resultado o producto final que entregan los estudiantes (un ensayo, un video creado, un proyecto elaborado, etc.) como hemos hecho hasta la fecha. En estos tiempos de IA (que facilitan la elaboración de esos productos), debemos reorientar la evaluación hacia evidencias del proceso: borradores, versiones, justificación de elecciones, contraste de fuentes, y reflexión metacognitiva sobre aciertos y errores del sistema. Un portafolio (digital) y tareas auténticas —situadas, con datos locales, con defensa oral o diálogo— pueden ser útiles en estas acciones evaluativas del proceso.

4. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de las instituciones educativas respecto al uso de IA (normativas, orientaciones, políticas de uso)?

Mi confianza es moderada y, en muchos casos, prudente. No por mala fe institucional, sino porque suele faltar una cultura organizativa

capaz de gobernar pedagógicamente la tecnología. Con frecuencia, las respuestas institucionales oscilan entre la adopción acrítica (por presión de modernización y mercado) y la reacción prohibicionista (por miedo a riesgos), sin construir un marco educativo robusto. Es un fenómeno similar a lo que está ocurriendo con relación a los teléfonos móviles. Ese vaivén es coherente con una «contrarreforma digital» que aparece cuando la escuela se siente desbordada por cambios tecnológicos y opta por limitar o prohibir en lugar de educar.

Las normativas con relación al uso de la IA por los estudiantes, que desde universidades e instituciones escolares se están produciendo, frecuentemente se centran en cuestiones de integridad académica y en la protección jurídica (lo cual es necesario), pero dicen menos sobre cuestiones pedagógicas como el uso de la IA en la metodología, en la evaluación formativa, en la alfabetización crítica o la equidad.

En definitiva, creo que **necesitamos menos reglamento prohibicionista y más proyecto pedagógico para formar a nuestro alumnado como ciudadanos críticos, cultos y éticos** que sepan desenvolverse satisfactoriamente en una sociedad dominada por la tecnología y la IA.

5. ¿Cómo pueden los docentes, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la IA?

Lo primero sería no caer en falsas disyuntivas o polémicas de posicionarse sobre el sí o el no hacia la IA en educación. Habría que bajar

el ruido del debate y afrontarlo con sosiego y moderación. Ninguna tecnología y sus efectos son simples, sino complejos. La IA, como casi todos los problemas educativos, no tiene una solución de blanco o negro, sino que se mueve en la escala de los grises

Considero que los colectivos docentes deben generar *criterios compartidos y lenguajes comunes* que ayuden a interpretar la IA como un artefacto cultural con efectos sobre la cognición, la comunicación y la desigualdad, y no como una caja mágica de respuestas. Esta tarea de traducción pedagógica —de lo técnico a lo educativo— es crucial en un ecosistema informativo saturado y a menudo sesgado por intereses comerciales.

En segundo lugar, las redes académicas, de docentes e instituciones educativas, pueden crear espacios estables de experimentación e intercambio: bancos de actividades, rúbricas, ejemplos de evaluación auténtica y estudios de caso con «errores» incluidos. **Necesitamos menos discursos grandilocuentes y más conocimiento profesional situado: qué tareas funcionan, cuáles generan dependencia, dónde aparecen sesgos, cómo se protege la privacidad, cómo se hace transparente el uso de IA.** En esa línea, el acompañamiento debe incluir formación docente que supere la microhabilidad instrumental y se oriente a marcos holísticos: finalidades, metodologías, ética y cultura digital.

Por último, las instituciones educativas (centros de profesorado, universidades y asociaciones) deberían ejercer un papel de mediación pública: producir orientaciones claras, accesibles y revisables, construidas con participación docente y con rendición de cuentas. Si no lo hacemos desde la pedagogía, otros lo harán desde el mercado.

6. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la IA en la educación?

Si queremos un impacto positivo, hace falta tomar decisiones concretas y sostenidas, no solo realizar declaraciones. Algunas de estas acciones pueden ser:

- Partir y tener como criterio de referencia las intenciones o finalidades educativas antes de seleccionar y utilizar herramientas de IA. Cada centro o profesor debería acordar para qué quiere IA (y para qué no). **La tecnología debe subordinarse al proyecto pedagógico.**
- Reorientar la evaluación focalizando más atención en los procesos que en los productos. Hay que plantear a los estudiantes que elaboren menos productos de reproducción de conocimiento (esto la IA lo hace muy fácilmente) y **solicitarles más evidencias de proceso seguido para construir dichos productos:** portafolios, versiones, justificación de decisiones, defensa oral, coevaluación, reflexión de la experiencia.
- Desarrollar la alfabetización crítica y ética en IA tanto para el alumnado como para el profesorado. Es fundamental no solo realizar uso instrumental de esta tecnología, sino también comprender cómo funciona, cómo construye sus respuestas, los inevitables sesgos que posee, así como las cuestiones de responsabilidad ética sobre el uso de las respuestas que ofrezca o productos que genere.
- Protección institucional transparente de la privacidad de docentes y alumnado. **Es necesario que las instituciones educativas se preocupen por establecer normas claras sobre datos y privacidad de los usuarios en el uso de la IA;** criterios sobre qué plataformas se autorizan; evaluación periódica de impactos; y participación del profesorado y el alumnado en el establecimiento de las reglas de uso de la IA y demás tecnologías digitales.

Entrevista a **NÉLCAR CAMACHO**



NÉLCAR CAMACHO

Doctora en Gerencia por la Universidad Yacambú. Experta en tecnopedagogía y e-learning. Magíster en Educación Virtual y en Educación Técnica. Especialista en IA educativa, diseño instruccional y LMS. Coordinadora de las carreras de educación en PUCE Virtual —Pontificia Universidad Católica del Ecuador—. Tecnopedagoga & Diseñadora Instruccional. Transforma necesidades complejas en experiencias de aprendizaje con IA y Metodologías Ágiles.

1. ¿Cómo percibes el uso actual de la IA en la sociedad y en el ámbito educativo? ¿Qué discursos, miedos o expectativas detectas a tu alrededor?

Percibo un escenario marcado por una dualidad fascinante y a la vez preocupante. Por un lado, en mi práctica diaria y en la gestión de entornos virtuales, veo cómo la IA se ha naturalizado como una extensión cognitiva necesaria; ya no es el futuro, es el sustrato operativo del presente. Sin embargo, a mi alrededor detecto una polarización discursiva: existe un «tecno-optimismo» ingenuo que ve en la IA la solución mágica a brechas estructurales, y un «ludismo pedagógico» alimentado por el miedo al plagio o a la sustitución docente. Lo que más me inquieta no es la herramienta en sí, sino la expectativa de inmediatez que está generando en el alumnado y la ansiedad por la obsolescencia que paraliza a muchos colegas. **Nos falta transitar del asombro a la apropiación crítica.**

2. ¿Cómo valoras la información científica, tecnológica y mediática que se publica sobre IA y educación? ¿Te resulta fiable, accesible o confusa?

La definiría como «infoxicación» con destellos de calidad. Al investigar sobre tecnopedagogía y algoritmos adaptativos, nos abruma la velocidad de las actualizaciones tecnológicas. **Encuentro mucha literatura gris y «papers» que caducan antes de ser revisados por**

pares. A nivel mediático, el discurso suele ser superficial y alarmista. Resulta accesible en cantidad, pero confusa en calidad. Como académica, valoro los repositorios y observatorios que filtran el ruido, pero siento que nos falta una curaduría más rigurosa que conecte la evidencia neurocientífica del aprendizaje con la implementación técnica real, más allá del *hype* comercial de las grandes tecnológicas.

3. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en los procesos de evaluación educativa cuando se usan herramientas de IA?

El alumnado debe dejar de ser un sujeto pasivo auditado por un algoritmo para convertirse en un *co-evaluador* de su propio proceso de aprendizaje. Si utilizamos IA, el foco de la evaluación no puede seguir siendo el producto final (el ensayo, el código), sino la trazabilidad del pensamiento. El estudiante debe tener la agencia para decir: «Aquí usé la IA para estructurar, aquí para refutar y aquí está mi síntesis original». Debemos movernos hacia una evaluación metacognitiva donde el estudiante valide, critique y edite el *output* de la IA.

La honestidad intelectual hoy día se demuestra en la capacidad de declarar el uso de la herramienta, no en ocultarla.

4. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de las instituciones educativas respecto al uso de IA (normativas, orientaciones, políticas de uso)?

Siendo franca, me inspiran una confianza cautelosa y, a veces, cierta frustración. Las instituciones, por su propia naturaleza burocrática, suelen ir varios pasos por detrás de la realidad del aula virtual. A menudo, veo normativas reactivas prohibitivas o excesivamente burocratizadas que no dialogan con la flexibilidad que exige la tecnopedagogía moderna. Las políticas de uso

suelen centrarse en la integridad académica desde una óptica punitiva, en lugar de orientar sobre la integración curricular o la privacidad de los datos biométricos y cognitivos de los estudiantes. **Necesitamos directrices vivas, no reglamentos de piedra.**

5. ¿Cómo pueden los docentes, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la IA?

La clave reside en la gestión del conocimiento compartido. Los docentes no podemos ser islas; necesitamos operar en redes de práctica. Redes y comunidades donde compartamos no solo los éxitos, sino los «fracasos productivos» al implementar estas tecnologías. Las entidades deben facilitar espacios de experimentación segura (*sandbox* pedagógicos) donde el error no sea penalizado. Desde mi experiencia coordinando equipos, la difusión más efectiva es la mentoría entre pares: mostrarle al colega cómo la IA le libera de tareas mecánicas para permitirle ser más humano, más empático y más creativo. Debemos «humanizar el algoritmo» a través del acompañamiento cercano.

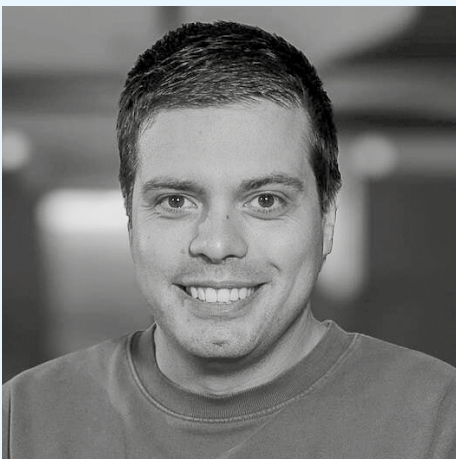
6. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la IA en la educación?

Primero, es imperativo alfabetizar en datos y en ética algorítmica tanto a docentes como a estudiantes; entender que la IA tiene sesgos es el primer paso para no ser manipulados por ella. Segundo, debemos rediseñar el currículo para priorizar habilidades que la IA (aún) no puede replicar: pensamiento crítico complejo, empatía y resolución de conflictos éticos. Y tercero, necesitamos invertir en *Sistemas de Tutoría Inteligente* que realmente personalicen el aprendizaje basándose en neuroeducación, no solo en métricas de eficiencia. **La tecnología debe servir para cerrar brechas cognitivas y sociales, no para automatizar la desigualdad.**

Entrevista a

PAU

GARCÍA-MILÀ



PAU GARCÍA-MILÀ

Empresario y divulgador en emprendimiento y tecnología. Cofundó EyeOS en 2006 y la red social Bananity, y es autor de libros sobre innovación y mentalidad emprendedora. Reconocido por el MIT como Innovador del Año 2011, ha participado como ponente en Fórum Impulsa y fue galardonado por la FPdGi. En 2020 lanzó Founderz junto a Anna Cejudo, una escuela online para formar emprendedores en ideación, modelos de negocio y marketing digital.

1. ¿Cómo percibes el uso actual de la IA en la sociedad y en el ámbito educativo? ¿Qué discursos, miedos o expectativas detectas a tu alrededor?

Veo dos cosas a la vez, y las dos son verdad:

1. Normalización progresiva: hace nada, usar IA era «hacer trampa». Hoy, en muchos sitios, no usarla es «ir con el freno de mano puesto». Esto en empresas ya es clarísimo; en educación está pasando, pero con más fricción.
2. Polarización de discurso. O «esto nos va a salvar la vida» o «esto es Terminator». Y lo real es más aburrido y más peligroso a la vez: va a cambiar procesos. No «si la usamos o no», sino cómo la integramos.

En educación, el miedo número 1 sigue siendo el mismo: «me la van a colar mis alumnos». Pero yo creo que el miedo importante es otro: que el sistema de evaluación se quede obsoleto y entonces sea injusto. Porque una cosa es segura: **si tú mandas una tarea «para casa» y finges que la IA no existe, lo que pasa no es que no la usen: es que la usa quien sabe y el resto compite en desigualdad.**

2. ¿Cómo valoras la información científica, tecnológica y mediática que se publica sobre IA y educación? ¿Te resulta fiable, accesible o confusa?

Es confusa por diseño, porque va demasiado rápido y porque cada actor juega a lo suyo:

- La ciencia es lenta (y tiene que serlo). Es como un puente que al pintarlo hay que volver a comenzar su trabajo: pues los papers igual.
- La tecnología va a una velocidad que no es humana.
- Los medios tienden al titular: o apocalipsis o milagro.

El problema no es la falta de información: es que falta «traducción». **Nos faltan «intérpretes» entre el papel, el aula y el padre/madre que solo quiere saber si su hijo/a está aprendiendo o está copiando.**

Además, se habla mucho de «IA» como si fuese un objeto. Y no: es una forma de trabajar. Si el debate sigue siendo «IA sí / IA no», nos vamos a estampar.

3. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en los procesos de evaluación educativa cuando se usan herramientas de IA?

Para mí, el alumnado tiene que pasar de «usuario escondido» a usuario explícito. O sea: no esconderlo, sino integrarlo.

Cosas concretas que funcionan:

- Evaluar proceso, no solo el resultado. Que el alumno entregue: qué hizo, con qué herramienta, qué prompts, qué descartó, qué corrigió, qué aprendió.

- Defensa oral / conversación (aunque sea breve). Si no puede explicar lo que entrega, entonces no lo sabes.
- Comparar modelos y buscar sesgos. «Usar 3 IA distintas, encontrar contradicciones y dime cuál crees que se acerca más a la verdad y por qué». Eso es oro.
- Partes sin IA + partes con IA (como calculadora). No por castigo, sino por objetivo pedagógico: hay momentos de practicar músculo y momentos de usar herramienta.

La clave: si la IA se convierte en «la máquina de entregar cosas», el alumno no aprende. Si se convierte en «la máquina de pensar mejor», sube el nivel.

4. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de las instituciones educativas respecto al uso de IA (normativas, orientaciones, políticas de uso)?

Confianza moderada tirando a «ojo». No por mala fe, sino por inercia: las instituciones educativas se mueven lento (y a veces es bueno), pero aquí la ola viene fuerte.

Lo que me da menos confianza:

- Prohibiciones tipo «IA prohibida». Eso es como prohibir Wikipedia en 2026: se usa igual, pero peor.
- Normativas sin formación. Si no se forma al docente, la norma es papel mojado.

Lo que sí me da confianza:

- Centros que dicen «vale, existe; vamos a rediseñar evaluación».
- Orientaciones claras de privacidad

(qué se puede subir, qué no, y con qué herramientas).

- **Transparencia:** que el alumno sepa qué está permitido y qué no, y por qué.

Si lo reducimos a «pillarte», mal. Si lo elevamos a «aprender mejor», bien.

5. ¿Cómo pueden los docentes, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la IA?

Aquí soy muy pesado, pero: formación + comunidad.

- **Docentes:** no hace falta que sean «techies». Hace falta que tengan criterio pedagógico y un mínimo de práctica. Un docente innovador integra lo que sea (IA, videojuegos, calculadora...) sin importar la edad.
- **Redes profesionales:** compartir «recetas» reales. No teoría. Ejemplos de actividades, rúbricas, casos.
- **Entidades (uni, admin, empresas):** crear entornos seguros (herramientas, guías, marcos de uso) y evitar el «cada uno se busca la vida».

Y muy importante: incluir a las familias. Si no, el cole va por un lado y la casa por otro. Y el niño/a acaba con el «firewall» roto: sabe más que todos y decide él solo.

6. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la IA en la educación?

Si tuviera que elegir pocas, serían estas:

1. **Rediseñar evaluación ya.** Es el núcleo. Si evalúas como en 2015, el sistema se vuelve injusto.

2. **Formación docente práctica y continua.** No un PowerPoint y «suerte». Talleres con casos reales.
3. **Política de privacidad de verdad.** Qué datos jamás se suben, qué herramientas sí/no, y dónde se alojan los datos. (Aquí la gente está muy alegre pegando Excel con datos personales y luego «uy».)
4. **Alfabetización de IA para el alumnado.** Sesgos, alucinaciones, verificación, límites. Que aprendan a desconfiar bien.
5. **Normas claras y explícitas de uso.** Permitido / no permitido, con ejemplos. **Es necesario que la IA sea obligatoria en ciertas tareas (para evitar desigualdad).**
6. **Evitar la sobreconfianza (over-reliance).** La IA como copiloto, no como sustituto del criterio. Si copias-pega por cansancio, te estás pegando un tiro en el pie.

Entrevista a

RAY

GALLON



RAY GALLON

Escritor, educador y especialista en comunicación. Es presidente y cofundador de The Transformation Society, que desarrolla estrategias para la transformación digital humanista y el aprendizaje organizacional, y proporciona asesoramiento e investigación en los campos de la educación, la comunicación y el desarrollo organizacional. Su trabajo más reciente se centra en aplicaciones de la inteligencia artificial para la entrega personalizada de información, el aprendizaje personalizado y el metaanálisis.

1. ¿Cómo percibes el uso actual de la IA en la sociedad y en el ámbito educativo? ¿Qué discursos, miedos o expectativas detectas a tu alrededor?

Creo que estás hablando de la IA generativa, principalmente, lo que se basa en predicciones estadísticas de grupos de letras. Es un algoritmo muy, muy complejo y muy preciso, pero sigue siendo solo una predicción. No hay ninguna comprensión ni emociones. Pero lo que sí hace es simular. Pretende ser capaz de responder de una manera humanamente inteligente cuando en realidad todo lo que hace es predecir el siguiente grupo de letras, y por eso comete errores, lo que llamamos «alucinaciones,» que no lo son, en un sentido psicológico. Creo que es algo que la gente necesita entender: que en realidad que la IA es más artificial que inteligente. En mi ámbito de educación universitaria, en lugar de vigilar el fraude, hemos optado por incluir la IA en el currículo para que el alumnado la use, conozca qué puede hacer y cuáles son sus limitaciones. **Queremos que el alumnado realice una apreciación crítica de los resultados, de modo que puedan entender mejor cómo usarla en su trabajo.** Eso también sirve para aliviar el miedo a que nuestros puestos de trabajo pueden ser reemplazados por la IA. Algunos, si, pero no todos lo serán.

2. ¿Cómo valoras la información científica, tecnológica y mediática que se publica sobre IA y educación? ¿Te resulta fiable, accesible o confusa?

Es una pregunta complicada y con varios niveles. Al escuchar la radio, ver la televisión y leer artículos y periódicos, percibo que la información sobre la IA es, en general, bastante buena. **El problema no es la calidad de esa información, sino que sigue siendo muy difícil de entender, para personas que no tienen cierto conocimiento de IA.**

Yo lo comprendo, porque trabajo con IA y sé lo suficiente sobre cómo funciona, aunque no sea un gran experto en programación ni en el diseño de algoritmos. Sin embargo, amigos que normalmente son capaces de entender temas bastante complejos tienen dificultades para hacerse una idea clara de esta información, aun cuando la reciben de las mismas fuentes.

Creo que esto ocurre porque la IA es muy abstracta y, si no se está dentro de su ámbito de diseño, ni se utiliza, puede parecer algo casi mágico, e incluso peligroso, amenazante o aterrador. No creo que sea culpa de los medios; considero que están haciendo un buen trabajo al ofrecer la mejor información posible, teniendo en cuenta la dificultad y la complejidad del tema.

3. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en los procesos de evaluación educativa cuando se usan herramientas de IA?

El alumnado debería estar implicado en su propia evaluación para hacerse responsable de su trabajo y tener conciencia de cómo lo está haciendo, de sus fortalezas y debilidades, aunque esto no sea igual de viable en todos los niveles educativos. **La IA puede ayudar a ofrecer**

una visión general, señalando puntos fuertes y débiles y apoyando al evaluador humano, pero no debería evaluar directamente trabajos académicos. Hemos de recordar que la IA no «comprende» realmente, y se basa en el léxico que correlaciona, para producir lo que «piensa», por lo que una evaluación automática por IA sería una mala idea. Además, porque es un modelo probabilístico, la misma IA evaluará el mismo trabajo de manera bastante diferente si la evaluación se reitera. No produce, ni puede producir, resultados consistentes.

4. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de las instituciones educativas respecto al uso de IA?

Diferentes instituciones tienen diferentes normas y los gobiernos aún debaten entre sí y con la industria. La Unión Europea, por ejemplo, ha realizado una evaluación basada en lo que percibe como niveles de riesgo. Creo que probablemente existen mejores enfoques, pero son mucho más sutiles y más difíciles de elaborar y acordar. Aun así, es importante porque necesitamos poder permitir que la industria de IA se desarrolle en Europa.

Necesitamos contrarrestar la inundación de datos estadounidenses que llegan constantemente. Necesitamos datos europeos en muchos idiomas, no solo en inglés. La gente no se da cuenta de que cuando la IA les habla en diferentes idiomas, sigue recurriendo a una base de datos de entrenamiento que está en gran medida solo en inglés y está traduciendo. Necesitamos bases de datos de entrenamiento en diferentes idiomas con diferentes puntos de vista culturales.

Primero necesitamos estándares nacionales e internacionales a nivel global, pero junto con eso, necesitamos ciertas ideas sobre la aplicación ética y humanista de la IA en la cocreación colaborativa: usar la IA de una manera inteligente que realmente ayude a los estudiantes, docentes y familias de forma humanista.

A nivel institucional predomina el miedo y la reacción de rechazo, lo que supone un error, ya que el alumnado aprenderá a usar la IA con o sin guía. Es necesario desarrollar estándares éticos y humanistas, inspirados en marcos como los de la UNESCO, basados en una integración simultánea de alfabetización en IA, uso de la IA y colaboración y creación con IA. Junto al debate teórico, se requieren acciones reales: experimentación, demostración de aplicaciones, difusión y formación, como actividades en las que el alumnado usa IA, analiza críticamente sus resultados, sus límites y los prompts utilizados, para comprender mejor cómo funciona y cómo usarla de forma constructiva y humanista.

5. ¿Cómo pueden los docentes, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la IA?

Defiendo abandonar el enfoque lineal y apostar por un **aprendizaje simultáneo**. Esto implica, al mismo tiempo, alfabetización en IA: entender cómo funciona y qué hace – no es aprender a programarla, sino **aprender a usarla bien, integrarla en nuestra vida, y colaborar y crear con la IA** de forma que favorezca el desarrollo humanista, en línea con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas**.

Marcos como los desarrollados por la **UNESCO** ayudan a garantizar que se respeten los **derechos humanos y la dignidad humana**, y que la tecnología esté al servicio de las personas, y no al revés.

6. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la IA en la educación?

Considero que para garantizar un impacto positivo de la IA en la educación hacen falta **dos tipos de acciones**. Por un lado, **mantener el debate y la reflexión**, tanto en universidades como a través de iniciativas y organizaciones como el **Future of Life Institute**, que impulsan principios para una IA ética.

Por otro lado, es imprescindible la **acción práctica**: aplicar la IA en contextos reales, a niveles político e institucional también, para demostrar demostrar usos concretos, difundir experiencias y mostrar tanto lo que la IA puede hacer como sus límites. En la docencia, esto se traduce en usar la IA para **estimular el pensamiento crítico**. Este es, pidiendo al alumnado, que analice y evalúe críticamente los resultados generados por la propia IA. O incluso que sea capaz, por ejemplo, de pedir a un modelo de IA que se convierta en el experto más riguroso posible de una disciplina o tema académico, para valorar éticamente determinada producción obtenida desde un prompt inicial.

De este modo, se mejora la comprensión de la tecnología y se fomenta un uso humanista de la IA, orientado a mejorar la enseñanza, el aprendizaje y la vida en común.

Entrevista a **ULISES CORTÉS**



ULISES CORTÉS

Catedrático de inteligencia artificial en la Universitat Politècnica de Catalunya y coordinador científico de IA en el Departamento de Computer Science del Barcelona Supercomputing Center. Especialista en inteligencia artificial, coordina el Máster en IA (UB-UPC-URV). Doctor Honoris Causa por la Universitat de Girona.

1. ¿Cómo percibes el uso actual de la IA en la sociedad y en el ámbito educativo? ¿Qué discursos, miedos o expectativas detectas a tu alrededor?

Las aplicaciones de la inteligencia artificial se perciben como una tecnología transformadora, pero también están rodeadas de mitos y temores.

Percibo tres discursos dominantes: el tecnooptimista, que exalta el uso de la IA como solución universal; el catastrofista, que la ve como una amenaza y el reflexivo, que busca diseñarla y gobernarla con responsabilidad. Este último es el que debemos cultivar: comprender el impacto de las aplicaciones basadas en la IA, promover el pensamiento crítico y asegurarnos de que su uso respete los derechos humanos, el bien común y el medio ambiente.

En la sociedad española, noto una mezcla de fascinación y ansiedad: se espera que la IA, en mayúsculas, resuelva grandes problemas —desde la medicina de precisión hasta el cambio climático—, pero también se teme que elimine puestos de trabajo humano o erosione la privacidad y la intimidad. En el ámbito educativo, su uso está creciendo con rapidez. Se utiliza para tratar de *personalizar* el aprendizaje, automatizar tareas y apoyar la investigación pedagógica, aunque muchos docentes aún sienten incertidumbre sobre cómo integrarla con un sentido ético y pedagógico.

2. ¿Cómo valoras la información científica, tecnológica y mediática que se publica sobre IA y educación? ¿Te resulta fiable, accesible o confusa?

Hoy, la información científica y tecnológica sobre IA y sus aplicaciones en educación presenta una fiabilidad variable, con un núcleo académico robusto pero con acceso limitado. **La literatura especializada, como publicaciones en revistas indexadas, ofrece análisis rigurosos sobre algoritmos de aprendizaje adaptativo y sesgos éticos, pero abundan los mecanismos de difusión poco rigurosos.** A menudo resulta sensacionalista y confusa, amplificando narrativas binarias —utopías de personalización total o distopías de reemplazo docente— sin contextualizar los usos de las aplicaciones basadas en la IA como infraestructura sociotécnica.

3. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en los procesos de evaluación educativa cuando se usan herramientas de IA?

El alumnado podría participar solo en los casos con necesidades específicas documentadas, como discapacidades importantes que justifiquen adaptaciones. **La evaluación debe preservar su integridad como instrumento objetivo y confiable.** Debe basarse en competencias pedagógicas expertas que, solo en su caso y bien fundamentada, pueden incluir la autoevaluación.

4. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de las instituciones educativas respecto al uso de IA?

Creo que las decisiones de las instituciones educativas respecto al uso de las herramientas basadas en la IA —normativas, orientaciones y políticas— inspiran una confianza mínima, marcada por la improvisación reactiva y la falta de rigor estratégico. En nuestra sociedad, predomina una adopción acrítica, impulsada por presiones comerciales de empresas que disputan ferozmente el mercado educativo con herramientas opacas y sesgadas, sin escrutinio suficiente ni auditorías solventes por parte de los Estados.

Exijo transparencia absoluta: protocolos públicos de auditoría algorítmica, evaluación independiente de sesgos y rendición de cuentas sobre los impactos pedagógicos.

Las instituciones deben rechazar ceder espacio a corporaciones que priorizan el lucro sobre la equidad, imponiendo cláusulas de soberanía y privacidad de datos y el veto a las *cajas negras*. Sin esto, las políticas devienen fachadas vulnerables a la mercantilización de la educación.

5. ¿Cómo pueden los docentes, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la IA?

Los docentes, sobre todo los universitarios, las redes profesionales y las entidades pueden orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de las herramientas basadas en la IA mediante acciones estructuradas y colaborativas.

Los centros educativos deben implementar protocolos éticos rigurosos para el uso de las herramientas basadas en la IA, priorizando la transparencia, la equidad y la protección de datos.

Los docentes han de asegurar la integración responsable de las herramientas basadas en la IA, centradas en el aprendizaje humano y el desarrollo del pensamiento crítico.

6. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la IA en la educación?

Siempre he defendido la alfabetización digital de los docentes vía programas específicos y oficiales, por ejemplo, un programa de Máster, que los capacite para ser un vector positivo en la alfabetización digital de la población. El objetivo es formar núcleos de alfabetización en las tecnologías digitales, en particular en

las herramientas basadas en la IA en aulas y centros, diseñando talleres prácticos sobre uso ético, legal y de género, en la detección de sesgos y avanzar hacia una pedagogía híbrida cuando sea necesaria. *Se debe aprender el uso real de estas aplicaciones en temas tales como personalización de contenidos sin reemplazar la interacción humana.*

El Estado, en España y Europa, ha de erigirse en actor principal: financiando programas de formación continua de los profesionales de la docencia, coordinando alianzas interinstitucionales y velando por la soberanía tecnológica frente a intereses corporativos transnacionales. También ha de certificar las herramientas que se emplean en los centros educativos, incluso en los privados.

Entrevista a

XAVIER

MARCET



XAVIER MARCET

Vicepresidente de Marlex e impulsor del management humanista. Ha creado o ayudado a crear una decena de empresas. Es fundador de la consultora LTCmarlex. Es conferenciante sobre management y profesor en diversas escuelas de negocio. Ha colaborado con más de 600 empresas. Escritor de artículos y libros de management con alta proyección social.

1. ¿Cómo percibes el uso actual de la IA en la sociedad y en el ámbito educativo? ¿Qué discursos, miedos o expectativas detectas a tu alrededor?

La inteligencia artificial está en un momento de gran efervescencia en el que se mezcla todo. [Se mezclan predicadores del apocalipsis con papanatas extraordinarios](#). Es un momento en el que debemos ir encontrando muchos sentidos en muchas cosas, cambios reales más lentos de los que muchos imaginan y evidentemente, mucha incertidumbre.

2. ¿Cómo valoras la información científica, tecnológica y mediática que se publica sobre IA y educación? ¿Te resulta fiable, accesible o confusa?

Es fundamental en la era de la inteligencia artificial, y ya estamos en ella, tener criterio y evidentemente, una parte de la información que sale sobre la inteligencia artificial es una exageración, otra parte está presa de este fervor desatado para que la tecnología avance a los humanos, otra parte es más razonable. Creo sinceramente que lo que estamos viviendo, tanto en la sociedad como en [la educación, lo que requiere es mucho sentido común y entender que la inteligencia artificial nos obliga a pensar mucho más y no mucho menos](#).

3. ¿Qué papel crees que debería tener el alumnado en los procesos de evaluación educativa cuando se usan herramientas de IA?

La inteligencia artificial lo que hará es que los alumnos tengan que aprender más que ir a clase, porque el reto está aquí. **El reto es que lo que van a hacer en la vida tiene que ver con todo lo que pase después de apretar una tecla relacionada con la inteligencia artificial.** Por tanto, que participen en procesos de evaluación cuando se utilicen herramientas de inteligencia artificial me preocupa poco. Lo que me preocupa es que tengan claros los códigos, los registros que les permiten aprender en este nuevo contexto.

4. ¿Qué nivel de confianza te inspiran las decisiones de las instituciones educativas respecto al uso de IA (normativas, orientaciones, políticas de uso)?

La sensación es que vamos un poco lentos, pero siempre hemos sido lentos en el entorno de instituciones educativas. Creo que debemos fijarnos en aquellos que ya han tomado algunas experiencias con antelación. **A mí me sorprende cuando voy al MIT que haya muchas clases donde no haya ningún tipo de conexión.** ¿Por qué? Porque lo que buscan es máxima concentración, lo que buscan es un tipo de aprendizaje más allá de la tecnología.

Yo creo que debemos encontrar este punto, y este punto significa más que muchas normativas, significa una actitud por parte de todos de aprender cómo utilizar estas herramientas para no dejar de aprender a lo largo de toda la vida.

5. ¿Cómo pueden los docentes, redes profesionales y entidades contribuir a orientar, difundir y acompañar a la comunidad educativa en el uso de la IA?

La inteligencia artificial, seas docente, seas profesional de cualquier tipo, lo que creo que te obliga es a ser más trabajador del pensamiento. Y por tanto, **pensar se piensa solo, razonar se razona en equipo.** Lo que creo que es fundamental es intensificar nuestra capacidad de pensar y no de mimetizar. Y evidentemente, es un momento en el que tendremos que experimentar, habrá cosas que no saldrán bien, habrá cosas que no. No será tanto un tema de aptitud, la inteligencia artificial es bastante fácil en general, a la hora de ser usuario, será un tema de actitud.

Y en la actitud sí que tengo mis dudas.

6. ¿Qué acciones concretas crees que son necesarias para garantizar un impacto positivo de la IA en la educación?

Lo que me parece razonable es que seamos capaces de **combinar una utilización máxima de soluciones tipo Copilot o tipo ChatGPT en los procesos de aprendizaje con soluciones absolutamente de aislamiento que fuercen la concentración** y en la que las personas tengan un papel y un lápiz. Me parece que aquí es donde tenemos que llegar y cuanto antes lleguemos creo que antes haremos el salto.

Praxis

Praxis

JUSTIFICACIÓN ESTADÍSTICA: correspondencia entre los dilemas pedagógicos de la praxis y las divergencias entre expertos

Análisis complementario al estudio de triangulación ODITE 2026

Por: Neus Lorenzo, con uso de CLAUDE-AI

Resumen

Este artículo aplica un diseño comparativo entre diferentes secciones del Informe ODITE, buscando correlaciones y analizando causas y efectos con herramientas científicas. Explora si lo que viven los docentes en el aula con actividades de IA coincide con lo que debaten los expertos en las entrevistas para el informe ODITE 2026. Los resultados son estadísticamente significativos: las tres tensiones centrales de la práctica docente —esfuerzo cognitivo, autonomía del aprendiz y profundidad pedagógica— son exactamente los puntos donde mayor divergencia de opinión existe entre los especialistas consultados. El cruce de evidencias cualitativas y cuantitativas no solo confirma la existencia de estas contradicciones estructurales, sino que ofrece una base para tomar decisiones educativas más informadas y reflexivas,

capaces de abordar y conciliar tanto los debates teóricos como las acciones de mejora en la práctica.

Palabras clave: marco teórico, significación estadística, dilemas, evidencia, polarización.

1. La pregunta que necesita justificación

En este estudio de triangulación analizamos cómo los tres dilemas pedagógicos identificados en la Praxis del informe ODITE 2026 —automatización/esfuerzo cognitivo, personalización/dependencia y eficiencia/

profundidad pedagógica— se corresponden con las zonas de mayor polarización estadística detectada entre las personas expertas que se entrevistaron en la sección de *Fundamentos* de este informe. Esta es una afirmación que no puede quedar como observación *post hoc* (formulada a posteriori, después de ver los datos), porque en ese caso sería circular, y mostraría un fuerte *sesgo de confirmación*, científicamente indemostrable.

Para que la correspondencia tenga valor científico debe cumplir tres requisitos metodológicos:

1. Las predicciones deben derivarse del marco teórico ANTES de contrastarlas con los datos, o bien formularse de forma que sean *falsables* con los datos disponibles. Esto es, que se pueda demostrar si es falso mediante evidencia empírica o una prueba concreta (Popper, 1959).
2. La dirección de las diferencias observadas debe coincidir con la que el marco teórico predice, no solo con la significación estadística.

3. Debe existir un caso de *control*, es decir: un tema al que el marco teórico NO asigna ningún dilema central debería mostrar convergencia con las opiniones de los expertos, no divergencia. Si todo muestra divergencia, el marco teórico no añade poder explicativo.

A continuación se desarrolla un ejercicio de validación y discriminación estadística para demostrar que cada uno de estos tres requisitos de significación estadística se corresponde con los datos calculados.

2. Cómo se formulan las predicciones a partir de la Praxis, en este Informe

El artículo de síntesis de la sección Praxis describe los dilemas como tensiones asimétricas: en cada uno de ellos, el profesorado es el agente que los percibe con mayor intensidad.

Dilema (Praxis, 2026)	Predicción implícita	Ítem(s) equivalente (s) en E1/E2/E3
D1: Automatización vs. esfuerzo cognitivo	El profesorado percibirá más riesgo de erosión del PC que el alumnado	E1/E2: «La IA puede limitar el pensamiento crítico»
D2: Personalización vs. dependencia	El profesorado valorará la autonomía con más cautela que el alumnado	E1/E2: «La IA me permite aprender de forma más autónoma» / E3-P4: gobernanza
D3: Eficiencia vs. profundidad pedagógica	El profesorado exigirá más formación/debate que el alumnado	E1/E2: «Es necesario hablar en clase sobre riesgos de la IA» / E3-P5/P6
<i>CONTROL: mejora académica (no es dilema central en la Praxis)</i>	<i>No hay predicción de divergencia: esperamos convergencia</i>	<i>E1/E2: «El uso de IA ha mejorado mi rendimiento académico»</i>

Nota. E1 = Alumnado (n=138); E2 = Profesorado (n=63); E3 = Expertos ODITE (n=12). D1/D2/D3 = dilemas de Praxis. La última fila actúa como caso de control negativo.

Tabla 1. Correspondencia entre dilemas de la Praxis y variables medibles en los tres estudios.

El profesorado es quien observa el proceso de aprendizaje desde fuera, diseña las condiciones del aula y debe responder institucionalmente a sus consecuencias. El alumnado, en cambio, tiende a percibir la IA principalmente desde el polo del beneficio inmediato (comodidad, velocidad, apoyo).

De esta asimetría estructural se derivan predicciones concretas y *falsables*, que pueden ser validadas o rechazadas (si no hay ninguna prueba posible que las pueda refutar, no sería ciencia, sino opinión).

Cada dilema genera una predicción direccional precisa, implícita: el profesorado debe puntuar significativamente más alto que el alumnado, y la magnitud (d de Cohen) debe ser mayor cuanto más central sea el dilema en la argumentación de la síntesis de la Praxis. El caso de *control* («mejora académica») debe mostrar ausencia de divergencia, para validar el proceso *falsable*.

3. Contraste estadístico de las predicciones

3.1. Resultados por dilema (E1 vs E2)

La Tabla 2 recoge los estadísticos completos para cada dilema y para el caso de control.

Dilema de Praxis	M E1	DT E1	M E2	DT E2	U	p	d Cohen
D1: Pens. crítico (automatiz./esfuerzo)	3.74	1.22	4.35	0.90	2989	.001**	0.541
D2: Aprendizaje autónomo (personaliz./depend.)	3.60	1.15	3.95	0.97	3485	.041*	0.324
D3: Debate riesgos/ formación (efic./profund.)	4.13	1.05	4.71	0.68	2816	<.001***	0.613
CONTROL: Mejora académica (sin dilema)	3.36	1.28	3.37	1.20	4271	.891 n.s.	0.005

Nota. M E1 = media Alumnado; M E2 = media Profesorado. U = estadístico Mann-Whitney. d = d de Cohen (tamaño del efecto): 0.20 pequeño, 0.50 mediano, 0.80 grande. * p < .05; ** p < .01; *** p < .001; n.s. = no significativo.

Tabla 2. Estadísticos por dilema: Mann-Whitney U y d de Cohen: E1 (alumnado) vs E2 (Profesorado).

Los tres dilemas de la Praxis producen diferencias estadísticamente significativas. El caso de control no produce ninguna diferencia apreciable ($d = 0.005$, prácticamente cero). Esto es exactamente el patrón que predice el marco teórico.

3.2. Verificación de la dirección de las diferencias

La significación estadística (p -valor) solo indica que la diferencia es improbable por azar. No indica en qué dirección va. El marco de Praxis predice una dirección específica: en todos los dilemas, el profesorado debe puntuar más alto que el alumnado, dado que percibe los riesgos estructurales con mayor agudeza que el alumnado, quien opera desde el polo del beneficio inmediato.

Los cuatro casos —tres dilemas y un control— producen el resultado predicho de *divergencia*: la probabilidad de que cuatro predicciones direccionales independientes se cumplan simultáneamente por azar es $(1/2)^4 = 0.0625$, lo que, sumado a la significación estadística individual de cada prueba, refuerza la credibilidad del marco. El caso del dilema de *control* es particularmente significativo, dado que demuestra la posibilidad de *convergencia* y ausencia de dilema.

Dilema	Predicción de la Praxis	Resultado empírico	Verificación
D1: Automatiz./esfuerzo	Docentes más preocupados que alumnado por erosión del Pensamiento Crítico	$E2 > E1$ en 0.61 puntos ($p=.001$, $d=0.54$)	✓ CONFIRMADA (dirección + magnitud)
D2: Personaliz./dependencia	Docentes más cautelosos sobre la autonomía que genera la IA	$E2 > E1$ en 0.35 puntos ($p=.041$, $d=0.32$)	✓ CONFIRMADA (dirección + magnitud menor)
D3: Efic./profundidad	Docentes con mayor demanda de formación y debate	$E2 > E1$ en 0.58 puntos ($p<.001$, $d=0.61$)	✓ CONFIRMADA (la mayor d del estudio)
CONTROL: Mejora académica	Sin dilema → convergencia esperada	Diferencia de 0.01 puntos ($p=.891$, $d=0.005$)	✓ CONFIRMADA (convergencia total)

Nota. La columna «Verificación» indica si el resultado empírico coincide con la predicción en dirección, magnitud y significación.

Tabla 3. Verificación de la dirección de las diferencias respecto a la predicción teórica.

3.3. Los expertos ODITE como tercer nivel de verificación

El Estudio 3 (personas expertas entrevistadas en la sección de *Fundamentos*) ofrece una verificación independiente desde una metodología completamente diferente: codificación cualitativa cuantificada. Los expertos no respondían a los mismos ítems Likert (1-5) que el alumnado y el profesorado, por lo que su convergencia o divergencia con el patrón predicho constituye una evidencia adicional no trivial.

El patrón es coherente con el de los cuestionarios del E1/E2 del alumnado y el profesorado. Los dilemas D1 y D2 (*automatización vs. esfuerzo y personalización vs. dependencia*) corresponden a preguntas donde los expertos muestran alta convergencia en sus opiniones (%D bajo, MWU significativa): hay acuerdo en que la IA tiene potencial, aunque con matices.

Dilema (Praxis)	Pregunta Expertos equivalente	%_D	M_D	CV_D	MWU p-valor (C vs D)
D1: Automatiz./esfuerzo	P-1: Percepción uso IA sociedad	8.7 %	0.50	1.809	<.001 (C >> D)
D2: Personaliz./dependencia	P-3: Papel alumnado evaluación IA	11.1 %	0.42	1.903	<.001 (C >> D)
D3: Efic./profundidad [GOBERNANZA]	P-4: Confianza instituciones IA	33.3 %	3.25	0.139	.687 (C ≈ D)
D3: Efic./profundidad [ROL DOCENTE]	P-5: Cómo docentes acompañan IA	30.4 %	2.58	0.199	.071 (C ≈ D)
D3: Efic./profundidad [ACCIONES]	P-6: Acciones para impacto positivo	31.2 %	2.83	0.253	.263 (C ≈ D)

Nota. %_D = porcentaje de codificaciones de divergencia sobre el total de la pregunta. CV_D = coeficiente de variación de las divergencias entre expertos. MWU p-valor = resultado del contraste Mann-Whitney entre Convergencias y Divergencias: $p < .05$ indica que las convergencias superan claramente a las divergencias; $p > .05$ indica que C y D son indistinguibles (máxima polarización).

Tabla 4. Distribución de divergencias expertas (E3) por dilema de Praxis.

Por otro lado, el dilema D₃ —*eficiencia vs. profundidad pedagógica*, que en el artículo de síntesis de la Praxis se traduce en la necesidad de gobernanza institucional— concentra las tres preguntas con mayor %D (30–33 %) y MWU no significativa. Es decir: los expertos también divergen más donde la Praxis predice mayor tensión o desacuerdo.

4. El caso de control: por qué es decisivo

La verificación más importante no es que los dilemas predichos muestren divergencia, sino que el tema al que la síntesis de Praxis no asigna ningún dilema central —la percepción de mejora académica— muestre convergencia o acuerdo generalizado.

En el análisis de la Praxis se reconoce que la IA tiene valor como herramienta de apoyo. No plantea ninguna tensión estructural en torno a si la IA mejora o no los resultados académicos: eso, en su marco, es un efecto observable que ningún actor niega. Por eso no formula ningún dilema en esa dimensión.

El resultado es exactamente ese: la diferencia entre alumnado ($M = 3.36$) y profesorado ($M = 3.37$) es de 0.01 puntos, con una d de Cohen de 0.005 —prácticamente inexistente— y un p -valor de .891. Si el marco de Praxis no tuviera poder explicativo real, cabría esperar divergencia también en este tema. No la hay, con lo que se valida el proceso de análisis.

Este resultado es el que convierte la correspondencia en un argumento científico y no en una lectura *post hoc* de los datos.

Un marco teórico que predice correctamente tanto las zonas de divergencia como las de convergencia tiene poder discriminatorio real.

5. Limitaciones de este argumento

Con todo, es necesario formular explícitamente las limitaciones que reducen la fuerza de este argumento:

- Correspondencia no equivale a causalidad. Que los datos sean coherentes con el marco de Praxis no demuestra que sus dilemas sean la causa de las

divergencias observadas. Pueden existir variables confusas (diferencia de edad, de rol institucional, de exposición a la literatura pedagógica) que expliquen las mismas diferencias.

- Las predicciones son implícitas, no preregistradas. La síntesis de la Praxis no formuló predicciones estadísticas explícitas en su artículo. La correspondencia ha sido establecida por los autores del análisis a posteriori, aunque de forma *falsable*. Esto reduce el nivel de evidencia respecto a un diseño experimental prospectivo.
- El número de casos de control es limitado. Solo se ha identificado un tema sin dilema central (mejora académica). Con más ítems de control sería posible calcular la sensibilidad y especificidad del marco como instrumento predictivo.
- Las escalas son heterogéneas. E1 (alumnado) y E2 (profesorado) usan Likert 1–5; E3 (expertos) usa recuento de codificaciones. La convergencia de patrones entre metodologías distintas refuerza la robustez del hallazgo, pero la comparación directa de magnitudes sigue siendo inapropiada.

6. Conclusión: qué permite afirmar y qué no

Lo que los datos permiten afirmar con rigor es lo siguiente:

1. Las tres dimensiones identificadas en la Praxis como dilemas estructurales de la integración de la IA en educación son exactamente las mismas dimensiones donde los datos cuantitativos de E1, E2 y E3 muestran divergencia estadísticamente significativa entre colectivos, con tamaños del efecto de magnitud media ($d = 0.32-0.61$).
2. La dirección de todas las diferencias coincide con la predicción implícita del marco: el profesorado puntúa significativamente más alto que el alumnado en las tres dimensiones

de *dilema*, y prácticamente igual en la dimensión de *control*.

3. El caso de control —un tema al que la Praxis no asigna tensión estructural— muestra convergencia total ($d = 0.005$), lo que otorga poder discriminatorio al marco.
4. Los expertos ODITE, con una metodología independiente, confirman el mismo patrón: las preguntas asociadas al dilema D3 (eficiencia/profundidad/gobernanza) concentran la máxima polarización experta ($\%D \geq 30\%$).
5. La asimetría perceptiva entre docentes y alumnado es señal estructural, no ruido. El profesorado percibe mayor riesgo porque diseña el aprendizaje y accede a una dimensión del problema que quien aprende aún no ha necesitado resolver. Ignorarlo produce políticas que adoptan herramientas de IA sin redefinir lo que importa: el esfuerzo cognitivo, la autonomía y la profundidad pedagógica.
6. La triangulación metodológica es el estándar mínimo, no un lujo. Cuando la tecnológica llega antes que la evidencia consolidada, las metodologías de triangulación son la única garantía contra conclusiones que reflejen más el entusiasmo o el miedo del investigador que la realidad del aula.

Lo que **no** permiten afirmar es que los dilemas de la Praxis sean la causa de las divergencias, ni que el marco teórico sea el único posible para explicarlas. La coherencia entre teoría y datos es, en términos popperianos, una corroboración provisional: el marco ha superado el intento de *falsación* con los datos disponibles, pero no ha quedado probado de forma definitiva.

En lenguaje llano: el artículo de síntesis de la Praxis no inventó las divergencias; las predijo, y los datos las confirman en la dirección, la magnitud y el patrón esperados. Eso es lo que lo convierte en un marco de referencia científicamente útil, no en una mera etiqueta interpretativa.

Referencias

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2.^a ed.). Lawrence Erlbaum.

Popper, K. R. (1959). *The logic of scientific discovery*. Hutchinson & Co. https://archive.org/details/logicofscientific000popp_s7y7

Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.

Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235.

En este artículo se ha utilizado sistemas de IA, siguiendo el marco del *Artificial Intelligence Acknowledgement Statement* (AIAS):

<https://aiassessmentscale.com/>

El uso de la IA se ha situado en un **nivel AIAS-2 (uso asistencial)** y se ha limitado exclusivamente a tareas de acompañamiento a la redacción, revisión estilística, mejora de la claridad expositiva y apoyo en la estructuración del texto.

En ningún caso la inteligencia artificial ha sustituido el criterio profesional del autor, ni ha generado de forma autónoma el contenido conceptual, las decisiones de enfoque, las aportaciones originales o las conclusiones del artículo, que son responsabilidad exclusiva de la autora.

ENFOQUES METODOLÓGICOS Y PRÁCTICAS DOCENTES CRÍTICAS

en la era de la inteligencia artificial



MIQUEL ÀNGEL PRATS

Profesor titular de tecnología educativa en la FPCEE Blanquerna-URL

Es doctor en Pedagogía y profesor titular de Tecnología Educativa en la Universitat Ramon Llull – Blanquerna. Especialista en competencia digital, pensamiento crítico e inteligencia artificial aplicada a la educación. Cuenta con amplia experiencia en proyectos de innovación educativa, formación del profesorado y análisis del impacto social de las tecnologías digitales.

Resumen

Este artículo analiza el impacto de la inteligencia artificial (IA) en la educación desde una perspectiva pedagógica. Lejos de entenderla como una simple herramienta tecnológica, se plantea que la IA actúa como un catalizador que obliga a revisar la manera en que diseñamos actividades, evaluamos el aprendizaje y acompañamos a los estudiantes.

El texto identifica tres tensiones clave que emergen en el aula: la facilidad de automatizar tareas frente a la necesidad de esfuerzo cognitivo; la promesa de personalización frente al riesgo de dependencia tecnológica; y la búsqueda de eficiencia frente a la profundidad educativa.

Como respuesta, se proponen varios desplazamientos metodológicos: centrar la evaluación en el proceso más que

en el producto final; fomentar la mediación crítica del docente; promover la metacognición sobre el uso de algoritmos; avanzar hacia una evaluación competencial; y diseñar actividades auténticas y contextualizadas.

El artículo concluye que integrar la IA de forma crítica requiere coherencia institucional y claridad ética.

La tecnología no sustituye al docente, sino que refuerza su papel como orientador del aprendizaje.

Como en una bicicleta eléctrica, la IA puede asistir el pedaleo, pero no reemplazar el esfuerzo necesario para aprender.

Palabras clave: *Inteligencia artificial en educación; práctica docente; evaluación competencial; pensamiento crítico; esfuerzo cognitivo; actividades auténticas; ética educativa.*

1. La inteligencia artificial como catalizador metodológico

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo no puede entenderse como la simple incorporación de una herramienta tecnológica más. Diversos organismos internacionales han advertido que la IA tendrá un impacto estructural en los sistemas educativos, afectando no solo a los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino también a la gobernanza institucional, la evaluación y la toma de decisiones (UNESCO, 2019; UNESCO, 2023; OECD, 2021).

Desde esta perspectiva, la cuestión central ya no es si la IA debe estar presente en las aulas, sino cómo reconfigura las prácticas docentes.

Como señalan Williamson y Eynon (2020), la IA en educación no es neutra: introduce nuevas mediaciones cognitivas, redefine los flujos de información y altera la relación entre conocimiento, autoridad y aprendizaje. Del mismo modo, Selwyn (2019) advierte que el debate no debe centrarse únicamente en la eficiencia tecnológica, sino en sus implicaciones pedagógicas y sociales.

En este contexto, la IA puede entenderse como un catalizador metodológico. Su presencia obliga a revisar tareas, rediseñar procesos evaluativos y replantear el rol docente.

Más que sustituir al profesorado, la IA tensiona la práctica pedagógica y exige mayor claridad en los objetivos formativos.

2. Tensiones pedagógicas emergentes

La integración de la IA en las aulas genera oportunidades evidentes —personalización, apoyo al aprendizaje, optimización del tiempo docente— pero también riesgos estructurales que no pueden abordarse de forma superficial. Las investigaciones recientes muestran una percepción ambivalente: el alumnado identifica mejoras en eficiencia y organización del estudio, mientras que el profesorado señala potencial para personalizar y automatizar tareas. Sin embargo, emergen preocupaciones consistentes en torno a la dependencia cognitiva, la reducción del esfuerzo y la posible erosión del pensamiento crítico (Empantallados & GAD3, 2025).

Estas tensiones pueden comprenderse mejor si se analizan a partir de tres dilemas pedagógicos fundamentales que afectan directamente al diseño metodológico.

2.1. Automatización vs. esfuerzo cognitivo

El primer dilema surge de la capacidad de la IA generativa para producir textos, resolver problemas o estructurar trabajos en segundos. Esta automatización puede convertirse en un apoyo legítimo cuando actúa como andamiaje inicial, pero también puede debilitar procesos esenciales del aprendizaje si sustituye la elaboración intelectual.

El esfuerzo mental no representa un impedimento, sino que constituye una base fundamental para lograr un aprendizaje significativo. La literatura sobre evaluación formativa y aprendizaje profundo subraya que la construcción del conocimiento exige procesos de elaboración activa y revisión constante (Sanmartí, 2019; Prats, Sanmartí & Oró, 2020). La redacción, la argumentación o la resolución de problemas implican procesos de selección, organización y transformación de la información. **Cuando el estudiante delega sistemáticamente estas fases en un sistema generativo, se reduce la fricción cognitiva necesaria para consolidar conocimiento.**

La cuestión metodológica no consiste en prohibir la automatización, sino en decidir en qué fases del proceso puede intervenir y en cuáles debe preservarse la elaboración autónoma. Diseñar tareas que exijan reformulación, contraste de fuentes, defensa oral o aplicación contextualizada se convierte en una estrategia para mantener el compromiso intelectual.

2.2. Personalización vs. dependencia tecnológica

El segundo dilema se relaciona con la promesa de personalización algorítmica. La IA permite adaptar contenidos, ritmos y niveles de dificultad a partir del análisis de datos. En contextos de diversidad, esta capacidad puede representar una oportunidad significativa para atender necesidades individuales.

Sin embargo, existe el riesgo de que la personalización derive en dependencia. Cuando el estudiante recibe constantemente sugerencias optimizadas, itinerarios prefijados o soluciones anticipadas, puede disminuir su capacidad de planificación, toma de decisiones y autorregulación.

Además, la personalización basada en datos plantea interrogantes sobre la transparencia de los criterios utilizados por los algoritmos y sobre la posible reproducción de sesgos, cuestión ampliamente señalada en los marcos internacionales sobre IA y derechos de la infancia (UNESCO, 2019; UNICEF, 2021). Desde el punto de vista metodológico, esto obliga a combinar la adaptación tecnológica con espacios de decisión humana, reflexión metacognitiva y diálogo pedagógico.

La personalización solo es pedagógicamente valiosa si fortalece la autonomía; si la sustituye, se convierte en un mecanismo de dependencia.

2.3. Eficiencia vs. profundidad pedagógica

El tercer dilema afecta directamente al profesorado. La IA puede reducir tiempos dedicados a tareas administrativas, generar materiales didácticos o proporcionar retroalimentación preliminar. Esta eficiencia puede liberar recursos valiosos para la tutoría y el acompañamiento.

No obstante, cuando la lógica de la eficiencia se impone sobre la reflexión pedagógica, existe el riesgo de simplificar en exceso los procesos formativos. **La generación automática de rúbricas, comentarios o actividades puede homogeneizar la experiencia educativa si no se contextualiza.**

La profundidad pedagógica exige deliberación, conocimiento del grupo y ajuste contextual. Diversos autores advierten que una adopción centrada exclusivamente en la eficiencia puede invisibilizar las dimensiones sociales y relacionales del aprendizaje (Selwyn, 2019; Williamson & Eynon, 2020). Un uso acrítico de la IA puede conducir a una estandarización que empobrezca la relación educativa.

Por ello, la pregunta clave no es cuánto tiempo ahorra la IA, sino qué se hace con el tiempo liberado. Si se reinvierte en interacción significativa, acompañamiento personalizado y diseño didáctico riguroso, la eficiencia se convierte en aliada de la calidad. Si se utiliza para intensificar la productividad sin reflexión, puede erosionar la dimensión humanizadora de la enseñanza.

Estos tres dilemas muestran que la tensión no reside en la tecnología en sí misma, sino en las decisiones metodológicas que la acompañan. **La respuesta pedagógica no puede ser ni la prohibición generalizada ni la adopción acrítica, sino el diseño consciente de prácticas que preserven el esfuerzo cognitivo, fortalezcan la autonomía y garanticen profundidad educativa.**

3. Desplazamientos metodológicos clave

Si los dilemas anteriores describen las tensiones estructurales que introduce la IA, los desplazamientos metodológicos representan la respuesta pedagógica deliberada ante dichas tensiones. **No se trata simplemente de añadir tecnología a prácticas preexistentes, sino de redefinir qué entendemos por aprender, evaluar y acompañar en un entorno donde la producción automatizada de contenidos es posible.**

En este sentido, la IA puede compararse con una bicicleta eléctrica. Facilita el avance, reduce el esfuerzo en determinados tramos y permite llegar más lejos en menos tiempo. Sin embargo, si el motor sustituye completamente el pedaleo, la musculatura no se desarrolla.

Del mismo modo, la IA puede potenciar el aprendizaje cuando actúa como apoyo o amplificador, pero puede debilitarlo si sustituye los procesos cognitivos que precisamente la educación busca fortalecer. **El reto metodológico consiste, por tanto, en decidir cuándo activar el «motor» y cuándo es necesario seguir pedaleando.**

Estos desplazamientos no eliminan la tecnología, sino que la sitúan bajo criterio pedagógico.

3.1 Del producto al proceso

La disponibilidad de herramientas generativas obliga a desplazar el foco evaluativo desde el producto final hacia el proceso de elaboración. Diversos autores han defendido que evaluar para aprender implica atender a la argumentación, la revisión y la metacognición (Sanmartí, 2019; Prats, Sanmartí & Oró, 2020).

En un contexto donde un texto coherente puede generarse en segundos, el valor pedagógico ya no reside únicamente en el resultado escrito, sino en la capacidad del estudiante para explicar cómo ha construido ese resultado, qué decisiones ha tomado, qué fuentes ha contrastado y qué modificaciones ha introducido respecto a una posible versión generada por IA.

Esto implica introducir estrategias como:

- Entregas parciales y borradores comentados.
- Justificación explícita del uso (o no uso) de IA.
- Defensas orales o conversaciones evaluativas.
- Rúbricas que valoren la argumentación, la transferencia y la toma de decisiones.

El desplazamiento no supone eliminar el producto, sino contextualizarlo dentro de un itinerario formativo más amplio.

3.2 De la instrucción a la mediación crítica

La IA generativa puede producir un primer borrador, pero corresponde al docente enseñar a analizarlo críticamente. Gardó y Martínez (2022) subraya la necesidad de examinar los algoritmos y sus sesgos, mientras que Miao (2022) insiste en la alfabetización en IA como parte del currículo.

Este desplazamiento implica pasar de una enseñanza centrada en la transmisión de contenidos a una práctica orientada a la mediación crítica. El docente no compite con la máquina en rapidez o volumen de información, sino que acompaña en la interpretación, contextualización y problematización del conocimiento.

La mediación crítica incluye:

- Analizar limitaciones y sesgos de las respuestas generadas.
- Comparar distintas fuentes (humanas y algorítmicas).
- Formular preguntas de mayor complejidad cognitiva.
- Introducir dilemas éticos vinculados al uso tecnológico.

El objetivo no es producir más información, sino ayudar a formar criterio.

3.3 De la transmisión a la metacognición algorítmica

La presencia de la IA exige desarrollar una metacognición específica: comprender cómo funcionan los sistemas generativos, identificar sesgos y asumir la supervisión humana como principio irrenunciable (Comisión Europea, 2022; UNICEF, 2021).

La metacognición algorítmica supone que el alumnado no solo utilice la herramienta, sino que sea capaz de responder a preguntas como: ¿qué tipo de datos pueden estar detrás de esta respuesta?, ¿qué limitaciones tiene el sistema?, ¿qué aspectos no está considerando?

*Este enfoque transforma la alfabetización digital tradicional en una alfabetización ampliada, **donde entender el funcionamiento y las implicaciones de la IA se convierte en parte del aprendizaje disciplinar.***

Lo relevante pasa a ser la capacidad del estudiante para transferir aprendizajes, justificar decisiones y actuar con responsabilidad.

Desde esta perspectiva, la evaluación competencial puede incorporar la IA como recurso, pero no como sustituto del desempeño. La evaluación entendida como proceso integrado de aprendizaje y regulación —y no como simple verificación de resultados— ha sido ampliamente fundamentada en la literatura pedagógica (Sanmartí, 2019; Prats, Sanmartí & Oró, 2020; Gardó y Martínez, 2022). Por ejemplo, se puede permitir su uso en fases de búsqueda o ideación, pero exigir que la aplicación final implique contextualización, juicio propio y adaptación a una situación concreta.

Este desplazamiento conecta con los marcos internacionales de competencia digital y con la necesidad de reforzar la integridad académica en entornos híbridos (Prats & Sintés, 2021).

3.4 De la evaluación tradicional a la evaluación competencial

La irrupción de la IA refuerza la necesidad de una evaluación competencial centrada en la movilización integrada de conocimientos, habilidades y actitudes en contextos significativos.

Cuando el foco se desplaza hacia competencias como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad o la comunicación, el uso instrumental de la IA pierde centralidad como atajo.

3.5 Del ejercicio escolar al diseño de actividades auténticas

Finalmente, la IA obliga a revisar el tipo de tareas que proponemos. Actividades excesivamente reproductivas o centradas en la mera síntesis de información son fácilmente automatizables. En cambio, las actividades auténticas —aquellas vinculadas a problemas reales, contextos significativos o productos con destinatario concreto— resultan menos sustituibles por sistemas generativos.

El diseño de actividades auténticas implica:

- Plantear retos contextualizados y abiertos.
- Incorporar trabajo colaborativo y deliberación.
- Integrar dimensiones éticas o sociales del problema.
- Exigir aplicación situada del conocimiento.

Cuando la tarea interpela la experiencia, la interpretación y la responsabilidad del estudiante, la IA puede convertirse en herramienta de apoyo, pero no en reemplazo del aprendizaje.

Este enfoque conecta con propuestas de innovación evaluativa y diseño de situaciones auténticas de aprendizaje que priorizan la transferencia y la contextualización del conocimiento (Prats & Sintés, 2021).

Estos desplazamientos muestran que la cuestión central no es cuánto usamos la IA, sino cómo rediseñamos las condiciones del aprendizaje en su presencia.

No se trata únicamente de usar IA, sino de entenderla, cuestionarla y gobernarla pedagógicamente.

4. Prácticas docentes críticas en el aula y condiciones institucionales mínimas

Las prácticas docentes críticas no pueden sostenerse únicamente en la iniciativa individual del profesorado. Requieren coherencia metodológica en el aula y, al mismo tiempo, un marco institucional que garantice criterios compartidos, formación continua y orientación ética. La dimensión didáctica y la dimensión organizativa no son ámbitos separados, sino niveles complementarios de una misma transformación.

4.1 Prácticas docentes que fortalecen el pensamiento (crítico)

A partir de la literatura reciente y de experiencias de acompañamiento a centros educativos, pueden identificarse prácticas que refuerzan la autonomía intelectual en la era de la IA:

1. **Análisis crítico de respuestas generadas por IA:** seleccionar una respuesta producida por un sistema generativo, detectar errores o sesgos y reescribirla justificando los cambios.
2. **Escritura híbrida y documentada:** utilizar la IA como herramienta de ideación inicial, pero exigir contraste de fuentes, argumentación propia y trazabilidad del proceso.
3. **Secuencias con fases sin IA:** alternar momentos de uso tecnológico con fases de trabajo manual, debate oral o construcción colaborativa.
4. **Evaluación basada en proceso y defensa:** integrar presentaciones orales, rúbricas competenciales y seguimiento continuo que evidencien comprensión.

Estas prácticas desplazan el foco desde la producción automática hacia la elaboración reflexiva, reforzando la integridad académica y el compromiso cognitivo.

4.2 Marco institucional y gobernanza pedagógica

Para que estas prácticas sean sostenibles, es necesario un marco institucional claro. La experiencia de elaboración de protocolos de uso responsable de la IA en centros educativos muestra que la gobernanza, la formación permanente del profesorado y la definición de criterios compartidos son condiciones estructurales (OECD, 2021; UNESCO, 2023).

Un centro que integra la IA de manera rigurosa suele contemplar al menos cuatro elementos:

- **Claridad normativa** sobre el uso permitido en tareas y evaluaciones.
- **Formación docente continua** en dimensión técnica, ética y metodológica.
- **Protección de datos y equidad** como principios operativos.
- **Coherencia con el proyecto educativo de centro** y sus valores.

Sin esta arquitectura institucional, la práctica queda fragmentada y dependiente de iniciativas individuales.

La integración crítica de la IA no consiste, por tanto, en decidir si se permite o no su uso, sino en articular un ecosistema pedagógico coherente donde la tecnología esté subordinada a finalidades educativas explícitas.

5. Conclusión: la IA como pretexto para fortalecer la profesión docente

La inteligencia artificial no determina por sí misma el rumbo de la educación. Lo decisivo no es la potencia del algoritmo, sino la

calidad del criterio pedagógico que orienta su integración. A lo largo de este artículo se ha defendido que la IA introduce tensiones reales —automatización, dependencia, estandarización— que solo pueden abordarse mediante rediseño metodológico y coherencia institucional.

Lejos de diluir la figura docente, la presencia de sistemas generativos puede reforzar su centralidad. En un contexto donde producir información es cada vez más sencillo, el valor profesional del docente se desplaza hacia la mediación crítica, la interpretación, la contextualización y la formación del juicio. **La autoridad pedagógica ya no se sustenta en el monopolio del contenido, sino en la capacidad de orientar procesos complejos de aprendizaje.**

La analogía de la bicicleta eléctrica resulta nuevamente esclarecedora. La IA puede facilitar el trayecto, reducir el esfuerzo en determinados momentos y ampliar el alcance de nuestras posibilidades. Sin embargo, si el motor sustituye completamente el pedaleo, el desarrollo se debilita. La tarea educativa consiste precisamente en decidir cuándo conviene activar la asistencia tecnológica y cuándo es necesario sostener el esfuerzo cognitivo que fortalece la autonomía.

Integrar la IA de forma crítica implica asumir tres compromisos fundamentales: preservar el esfuerzo como condición del aprendizaje profundo, fortalecer la autonomía frente a la dependencia tecnológica y garantizar que la eficiencia nunca sustituya la profundidad pedagógica. Estos compromisos no son técnicos, sino éticos y profesionales.

En definitiva, la IA puede convertirse en un atajo o en un catalizador. Puede erosionar la integridad académica o contribuir a reforzarla. Puede homogeneizar la experiencia educativa o enriquecerla. La diferencia no reside en la herramienta, sino en las decisiones metodológicas y en la cultura pedagógica que la acompañan.

Si se integra con criterio, la inteligencia artificial no debilita la educación: la obliga a explicitar sus fundamentos, a revisar sus prácticas y a reafirmar que el aprendizaje es, ante todo, un proceso humano.

Referencias

Comisión Europea. (2022). *Directrices éticas sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) y los datos en la educación y la formación para los educadores*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d81a0d54-5348-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-es/format-PDF/source-277678362?s=03>

Empantallados, & GAD3. (2025). *Educación en la era de la IA: Las 7 habilidades humanas clave para convivir con la inteligencia artificial*. <https://empantallados.com/habilidades-ia/>

Gardó Huerta, H. (Dir.), & Martínez Romero, H. (Coord.). (2022). *Els algorismes a examen: Per què la IA a educació?* Fundació Bofill. <https://fundaciobofill.cat/publicacions/els-algorimes-a-examen>

Miao, F. (2022). *K-12 AI curricula: A mapping of government-endorsed AI curricula*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2021). *Digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with artificial intelligence, blockchain and robots*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f>

Prats, M. À., Sanmartí, N., & Oró, I. (2020). *Evaluar para aprender con el apoyo de herramientas y recursos digitales*. *Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació*

i de l'Esport Blanquerna, 38(2), 9–20.
<https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.2.9-20>

Prats, M. A., & Sintés, E. (2021). *Cómo impulsar la transformación digital en la escuela*. Fundación Bofill.
<https://fundaciobofill.cat/publicacions/educacio-hibrida>

Sanmartí, N. (2019). *Evaluar y aprender: un único proceso*. Octaedro

Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.

UNESCO. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>

UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>

UNICEF. (2021). *Policy guidance on AI for children*. UNICEF Office of Global Insight & Policy.
<https://www.unicef.org/globalinsight/reports/policy-guidance-ai-children>

Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235.
<https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>

Nota sobre el uso de inteligencia artificial (AIAS)

En la elaboración de este artículo se ha utilizado inteligencia artificial generativa como herramienta de apoyo, siguiendo el marco del *Artificial Intelligence Acknowledgement Statement* (AIAS):

<https://aiassessmentscale.com/>

El uso de la IA se ha situado en un **nivel AIAS-2 (uso asistencial)** y se ha limitado exclusivamente a tareas de acompañamiento a la redacción, revisión estilística, mejora de la claridad expositiva y apoyo en la estructuración del texto.

En ningún caso la inteligencia artificial ha sustituido el criterio profesional del autor, ni ha generado de forma autónoma el contenido conceptual, las decisiones de enfoque, las aportaciones originales o las conclusiones del artículo, que son responsabilidad exclusiva del autor. El uso de la IA se ha realizado de manera crítica, supervisada y coherente con los principios de gobernanza y uso responsable descritos en el propio texto.

LA ÉTICA Y LA LEGALIDAD FORJAN UNA IA RESPONSABLE: el Modelo PIO



ARLET BRUFAU I CENTELLES

**Observatori d'Ètica
en Intel·ligència Artificial
de Catalunya, OEIAC**

Jurista especializada en IA en el Observatorio de Ética en inteligencia artificial de Cataluña (OEIAC) con sólida formación en derecho civil y cursando el máster en Innovación y transformación digital. Coautora del Modelo de autoevaluación de sistemas de IA sobre usos éticos y legales «Modelo PIO» y de la versión sectorial de educación «Model PIO Educación».



ALBERT SABATER COLL

**Director del OEIAC
y Profesor Serra Húnter**

Profesor Serra Húnter de Sociología Computacional, delegado del Rector para una inteligencia artificial Responsable en la Universidad de Girona, y director del Observatorio de Ética en inteligencia artificial de Cataluña. Es doctor en Estadística Social por la Universidad de Manchester (Reino Unido).

Resumen

El Modelo PIO Educación permite una auto evaluación que acerca las consideraciones éticas y legales de los sistemas de IA a la comunidad educativa, para capacitar a los protagonistas de la enseñanza y aprendizaje y avanzar en los usos educativos de modelos IA en entornos seguros y responsables.

Palabras clave: *inteligencia artificial, ética, legalidad, autoevaluación, indicador, comunidad educativa.*

Introducción

La tecnología es una herramienta clave para la evolución de la educación, por su capacidad de facilitar el acceso al conocimiento y diversificar los métodos de enseñanza. Aunque el impacto de la llegada de la IA marca un punto de inflexión porque introduce capacidades y potenciales hasta ahora inéditos, también hace necesaria una reflexión profunda sobre su uso ético y su impacto social (Bauer, et al. 2025). En este sentido, la introducción de la tecnología en la educación debe responder a una pregunta cero básica: ¿cómo aportar valor añadido en el aprendizaje y/o en la enseñanza? Este es un objetivo fundamental (y, por supuesto, si no lo aporta, no debe ser utilizada).

La IA presenta un conjunto de oportunidades para mejorar algunos de los procesos de aprendizaje y/o enseñanza, pero también plantea retos éticos y la necesidad de prácticas garantes de derechos e intereses de toda la comunidad educativa. En este artículo, el *Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya* (OEIAC) aborda estos retos

desde el análisis reflexivo, la implementación de la legislación vigente y las experiencias de formación educativa para docentes: el Modelo PIO-Educación, para auto-evaluación de los usos de IA en el centro educativo (OEIAC, 2025).

Contexto y objetivos de la experiencia presentada

Los principales retos de la IA en la educación son los datos, el impacto en las habilidades y valores que el alumnado debe desarrollar durante las etapas educativas, así como los riesgos que suponen la antropomorfización y el sesgo de confirmación (Cuban y Jandrić, 2015).

Los sistemas de IA necesitan de una gran cantidad de datos de entrenamiento y por ello en esta experiencia nos planteamos identificar cuestiones clave en relación con la tipología y calidad, la procedencia y autorización, y la existencia de sesgos, que clasificamos (cuáles) y ejemplarizamos (dónde, cuándo, cómo). Finalmente proponemos técnicas y estrategias de tutela y regulación relativa al uso y manipulación de los datos, que se trabajan con el profesorado en grupos de debate.

Los objetivos de esta experiencia exigen una autoevaluación con indicadores objetivables, y un debate colectivo para la implementación de mejoras en una evaluación continuada. (Figura 1)

Autoevaluación: Modelo PIO

Principios, Indicadores, Observables



Figura 1. Ilustración de una secuencia de mejora desde la auto evaluación del Modelo PIO, de reflexión y acción consensuada. (OEIAC).

En el ámbito de la educación, un primer reto emana de los datos recogidos, que pueden ser titularidad de personas menores de edad y ello conllevará garantías especialmente reforzadas.

El segundo reto es el impacto en el pensamiento crítico que el alumnado aprende a desarrollar a lo largo de su etapa escolar. Para utilizar la IA es necesaria una mirada crítica que permita interpretar y evaluar el funcionamiento y el resultado sin perder la agencia y la autonomía del alumnado, evitando copiar y reproducir sin entenderlo. Por ello los modelos de IA no son recomendados en edades prematuras donde aún no se ha desarrollado tal capacidad.

Además, uno de los principales impactos negativos de implementar la IA en el grupo clase es la brecha digital. Es decir, las necesidades de cada alumno y el acceso a la tecnología y las infraestructuras necesarias para utilizarla en casa son elementos de desigualdad. Evaluar individualmente de acuerdo con las capacidades, habilidades, limitaciones y realidades de cada alumno será un reto fundamental de la implementación responsable de la IA.

Destacamos un tercer reto, fruto del trato antropomórfico que intencionadamente se establece a la IA, causando confusión en las personas usuarias, quienes le atribuyen habilidades y capacidades humanas. Los sistemas de IA no son el compañero de clase ni mucho menos un maestro y, por ello, no pueden dar un consejo ni sostener emocionalmente, como tampoco ser responsables del aprendizaje o transmisores exclusivos del conocimiento humano (*Flenady y Sparrow, 2024*). Se trata de una herramienta que acompaña procesos de comunicación, siempre de forma supervisada y controlada.

Finalmente, el sesgo de confirmación, que refuerza las ideas y discursos del

alumnado, así como una dinámica de respuesta autocomplaciente, atenderá contra el aprendizaje de debate y argumentación.

El alumnado debe poder aprender a desarrollar y defender sus argumentos, tanto como aprender a equivocarse y gestionar la frustración.

Metodología, datos, resultados y productos

Para anticipar y aprender sobre estos retos, el Observatorio de Ética en inteligencia artificial de Cataluña (OEIAC) ha desarrollado el Modelo PIO Educación, una herramienta de autoevaluación sobre el grado de legalidad y ética que puede aplicarse a cualquier sistema de IA que se utiliza o se quiere utilizar en el ámbito educativo. La evaluación diseñada para aulas, centros educativos o redes de centros facilita la aplicación de los usos éticos de los modelos de IA y promueve la aplicación de las normativas sobre IA.

Al mismo tiempo, se potencia entre el profesorado un enfoque dialógico y un método heurístico, basado en la identificación consensuada de acciones que ayuden a superar los retos. Esta evaluación participativa permite a las personas usuarias conocer mejor sus sistemas de IA, y cumple con la tarea de alfabetizar y capacitar en materia de IA a los docentes y educadores. Las obligaciones sobre IA educativa son ya vigentes en el Reglamento de inteligencia artificial (RIA) del Parlamento Europeo (2024) para todos aquellos sujetos proveedores de un sistema de IA, quienes, según el artículo 4, deben garantizar la capacitación y alfabetización suficiente de los usuarios.

La estructura del Modelo PIO es la autoevaluación, que consiste en un listado de preguntas a las cuales vamos a responder de manera binaria, con la opción «no aplica» para los supuestos de no cumplirse por el sistema de IA. El cuestionario permite evaluar todas las etapas de acuerdo con los 7 principios éticos reconocidos internacionalmente; nos referimos a los principios de **transparencia, justicia y equidad, seguridad, responsabilidad, autonomía, privacidad y sostenibilidad**. (Figura 2a y 2b)

El proceso de observación, debate y acción se convierte en un ciclo de mejora continuada. Además, los argumentos y evidencias de consecución giran alrededor de una pregunta sencilla: ¿lo hemos hecho? Finalmente, las preguntas están fundamentadas en el acuerdo y cumplimiento de la normativa aplicable a la intersección de los sistemas de IA y el ámbito educativo, así como también su uso basado en derechos y garantías fundamentales.

El Modelo PIO Educación fue publicado en junio del 2025 y unas semanas después lo presentamos en Zaragoza (España), en la 4ª Escuela de verano AIHUB del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, 2025) patrocinado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y Educaixa. Esta formación ha servido de base de trabajo para varios centros educativos catalanes durante la planificación del curso 2025 – 2026.

Actualmente trabajamos con tres centros de secundaria de la provincia de Girona en la elaboración del protocolo sobre la IA. Igualmente, la propia *Universitat de Girona* ha proporcionado el Modelo PIO como herramienta para el profesorado y el alumnado; la *Societat Catalana de Pedagogia* la ha utilizado en la formación docente de su Proyecto APLICA-IA; y se ha presentado en el *Departament d'Educació i Formació Professional de la Generalitat de Catalunya* como documento de trabajo y desarrollo de la competencia digital docente en IA.

Fichas de debate y formación (ejemplo). Modelo PIO (OEIAC, 2025).
4a Escuela de Verano, AIHUB 2025. Zaragoza (España)

The image shows two educational cards side-by-side. The left card is titled 'Agencia y Autonomía' and contains text about AI systems in educational centers, followed by two sections: 'Por ejemplo' and 'Pero', each with bullet points. The right card is titled 'Preguntas clave' and contains three key questions with their respective levels: 'Información/conocimiento', 'Uso/Análisis', and 'Evaluación/acción creativa'. Both cards feature logos at the top and bottom.

Agencia y Autonomía

Los sistemas de IA empleados en los centros educativos deben respetar la autonomía de aprendizaje, la toma de decisiones y la creación de criterio propio de estudiantes y docentes, garantizando su agencia y autonomía.

Por ejemplo

En una clase de literatura, se usa IA generativa para crear interpretaciones alternativas de un poema.

Los estudiantes analizan las interpretaciones generadas por la IA y las comparan con las propias.

Pero

- ¿Los estudiantes cuentan con las habilidades necesarias para cuestionar las respuestas de la IA?
- ¿Se puede evitar que la IA generativa, al siempre confirmar al usuario, limite su pensamiento crítico?
- ¿Se puede apoyar a los docentes en este proceso para evitar la aceptación ciega o la dependencia de la tecnología de su alumnado?

Un sistema de IA es respetuoso con la autonomía del alumnado cuando no impone resultados de forma absoluta, sino que hace recomendaciones y sugerencias, permitiendo los procesos de aprendizaje y cognición.

Preguntas clave

¿El alumnado ha sido informado de que está interactuando con un sistema de IA y comprende su funcionamiento básico?

El centro debe asegurar que las interacciones con sistemas y aplicaciones de IA sean transparentes y reconocibles para el alumnado, incluyendo materiales explicativos, indicaciones visibles y formación básica sobre su propósito y limitaciones.

Nivel: Información/conocimiento

¿El profesorado supervisa activamente el uso que el alumnado hace de los sistemas de IA durante las actividades educativas?

El profesorado debe estar presente en el proceso, revisando los resultados generados, aclarando dudas, y ayudando a cuestionar las respuestas de la IA, evitando automatismos y dependencia tecnológica.

Nivel: Uso/Análisis

¿El centro educativo ha identificado y evaluado los posibles riesgos de manipulación, dependencia o pérdida de agencia del alumnado al interactuar con IA?

Las prácticas educativas deben prever y mitigar los efectos negativos de las dinámicas de automatización sobre el desarrollo personal y académico del alumnado. Esto incluye detectar los usos en los que la IA pueda reforzar sesgos, inducir respuestas inconscientes, limitar la iniciativa o sustituir procesos cognitivos claves. La comunidad educativa debe reflexionar colectivamente sobre estos riesgos y diseñar estrategias activas de protección.

Nivel: Evaluación/acción creativa

Fundación "la Caixa" | CSIC | OEIAC

Material basado en el Modelo PIO (Principios-Indicadores Observables) en Educación elaborado por el Observatorio de Ética en Inteligencia Artificial de la Universidad de Girona.

Figura 2a. y 2b. Ejemplo del material de apoyo al debate educativo sobre «Agencia y Autonomía», utilizados en la 4ª Escuela de verano AIHUB en Zaragoza (España).

Reflexión y conclusiones

La confianza en la IA se fundamenta en la responsabilidad de guiar esta transformación por parte de la comunidad educativa, la familia y la sociedad en general. Por ello, toda mirada tecno-optimista o de confianza ciega en la tecnología, sin un punto de vista crítico y razonado, supone un riesgo que muchas veces acaba mermando la confianza individual y colectiva. La identificación y aplicación de principios éticos básicos, como los trabajados en el del Modelo PIO, es una necesidad de la calidad educativa con modelos IA. (Figura 3)

Por el contrario, la suma de los vectores de la regulación y los principios éticos forjan la confianza de una IA responsable, así como la existencia de una regulación clara e interdisciplinar que dé respuesta a la presencia de la IA en todos los ámbitos. Sumado a los principios éticos que permiten orientar la integración de la tecnología en el ámbito educativo (Roekens, 2014), el Modelo PIO puede garantizar una aplicación de la IA en un contexto ético y seguro que beneficia al profesorado y al alumnado.

1 Transparència i explicabilitat

El principi de transparència en l'ús de la IA en l'educació és primordial, ja que serveix de base per a la confiança i la responsabilitat dins de la comunitat escolar. Engloba la comunicació clara i la comprensió de com funcionen les eines d'IA, com s'utilitzen en entorns educatius i les implicacions del seu ús per a totes les parts interessades, inclosos professorat, alumnat, famílies o tutors.

Aquesta s'ha d'aplicar per assegurar que el desplegament de tecnologies d'IA no és una caixa negra, sinó un llibre obert que convida a l'escrutini, la comprensió i el consentiment informat. Implica revelar les capacitats i limitacions de les eines d'IA en funció de cada procés educatiu, a més, qualsevol biaix potencial inherent als seus algorismes, que podria influir de manera negativa en el contingut educatiu i les interaccions de l'alumnat.

L'aplicació d'aquest principi també ha de servir per desmitificar el funcionament de la IA i, a la vegada, per avaluar críticament el paper d'aquestes tecnologies en els entorns d'aprenentatge. D'aquesta manera s'afavoreix un entorn on es puguin prendre decisions informades sobre la integració de la tecnologia i, en última instància, permet desplegar el consentiment informat, ja que assegura que els membres de la comunitat escolar són conscients de com les eines d'IA afecten el procés educatiu.

1.1 Anàlisi preliminar de l'ús del sistema

→

1.1.1 (CA) El procés de generació de resultats del vostre sistema d'IA està ben documentat i és reproducible per si cal detectar problemes en el futur?		
<small> Veure referència Veure exemple </small>		
SI	NO	NO APLICA

Figura 3. Ejemplo de Indicador (en lengua catalana) utilizado en el proceso de evaluación del Modelo PIO. Fuente: OEIAC, 2025.

El enfoque participativo de los usuarios es especialmente relevante y necesario. Contribuye al desarrollo profesional docente, el crecimiento madurativo en la consciencia del alumnado y la mejora organizativa en los procesos de evaluación y supervisión autogestionada del sistema educativo.

La aplicació responsable de la IA en educació debe ir acompanyada de mesures que permetan a los responsables educatius, y a los docentes usuarios en general, aplicar mesures de transparència, explicabilitat y ètica.

El Modelo PIO para educación es una herramienta de capacitación y alfabetización elaborada y pensada para la comunidad educativa que les permite conocer el sistema de IA que utilizan. En cumplimiento de la legislación y de las orientaciones educativas internacionales, la integración de sistemas de IA éticos y legales de forma consciente debe ser una prioridad que garantice el máximo cuidado, prevención y seguridad sobre el impacto de la IA en el alumnado. Para ello, la formación del profesorado es esencial y se convierte en una responsabilidad institucional, compartida por todos los implicados.

Referencias bibliográficas

Bauer, E.; Greiff, S.; Grasser, A.C.; Scheiter, K.; & Sailer, M. (2025). Looking Beyond the Hype: Understanding the Effects of AI on Learning. En *Educ Psychol Rev* 37, 45. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-025-10020-8>

Cuban, L & Jandrić, P. (2015). The dubious promise of educational technologies: Historical patterns and future challenges. En *E-learning and digital media* 12, 3-4. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2042753015579978>

CSIC, (2025) 4^a Escuela de Verano AIHUB. Educaixa, CSIC. <https://aihub.csic.es/escuela-verano-2025/>

Flenady G. & Sparrow, R. (2026). Cut the bullshit: why GenAI systems are neither collaborators nor tutors. En *Teaching in Higher Education*, 31, 163–172. <https://doi.org/10.1080/13562517.2025.2497263>

OEIAC (2025). El Model PIO (Principis, Indicators i Observables). Educació: un enfocament d'autoavaluació per al compliment dels estàndards ètics i normatius aplicables als sistemes d'intel·ligència artificial en l'àmbit de l'educació. En DUGiDocs. <https://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/26884>

Parlamento Europeo (2024). REGLAMENTO (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024. <https://www.boe.es/doue/2024/1689/L00001-00144.pdf>

Roekens, N. (2024). The Convention on AI and Human Rights that no one talks about. <https://www.linkedin.com/pulse/convention-ai-human-rights-one-talks-nele-roekens-6zzjf/>

COCONSTRUYENDO CRITERIOS PARA EL USO PEDAGÓGICO Y ÉTICO de la inteligencia artificial en la educación universitaria

Departament de Pedagogia Aplicada i Psicologia de l'Educació. Instituto de Investigación e Innovación Educativa (IRIE). Facultat Educació (Universitat de les Illes Balears)

MIQUEL F. OLIVER TROBAT

Catedrático de Universidad.
Universitat de les Illes Balears
(UIB). Coinvestigador principal
del Grupo de Innovación Educativa
y Profesión Docente (GRIEPD) del Instituto
de Investigación e Innovación Educativa (IRIE).



LUCÍA BUIL LEGAZ

Profesora Titular laboral de la
Universitat de les Illes Balears
(UIB). Vicedecana de Prácticas
y Agenda 2030 de la Facultad
de Educación de la UIB. Miembro del Grupo
de Investigación en Desarrollo, Educación y
Lenguaje (I+DEL) del Instituto de Investigación
e Innovación Educativa (IRIE).



BEGOÑA DE LA IGLESIA MAYOL

Profesora Titular laboral de la
Universitat de les Illes Balears
(UIB). Secretaria académica
de la Facultat de Educación. Miembro del
Grupo de Investigación en Educación Inclusiva
y Diversidad (GREID) del Instituto de
Investigación e Innovación Educativa (IRIE).



CARME PINYA MEDINA

Profesora Titular laboral de la
Universitat de les Illes Balears
(UIB). Decana de la Facultad
de Educación de la UIB. Co-
Investigadora principal del Grupo de Innovación
Educativa y Profesión Docente (GRIEPD)
del Instituto de Investigación e Innovación
Educativa (IRIE).



Resumen

En la educación universitaria, la irrupción de la inteligencia artificial (IA), especialmente en su vertiente generativa basada en modelos de lenguaje, ha generado un escenario de profundas transformaciones pedagógicas, evaluativas y éticas. Este trabajo presenta una experiencia formativa interfacultades desarrollada en la Universitat de les Illes Balears (UIB), orientada a la co-construcción de criterios para su uso pedagógico y ético, con apoyo de IA generativa (ChatGPT y Perplexity) al proceso de trabajo y redacción, bajo supervisión y criterio académico de los autores.

A partir de una metodología basada en la práctica reflexiva, el trabajo colaborativo y el pilotaje de herramientas, se elaboró un decálogo de principios para el uso ético y pedagógico de la IA, así como una rúbrica orientadora para la evaluación de los aprendizajes en contextos mediados por IA (AI-mediados). Los resultados evidencian la necesidad de desplazar el foco desde enfoques centrados en el control o la detección, hacia modelos inclusivos de diseño pedagógico y evaluativo (AI-inclusive), que ayuden a situar la evaluación formativa y la participación del alumnado como elementos clave para una integración coherente de la IA en la educación superior.

Palabras clave: IA generativa, educación universitaria, criterios de evaluación, pedagógico, ética, decálogo.

Introducción

La inteligencia artificial (IA) se ha consolidado en los últimos años como una de las tecnologías con mayor impacto potencial en la enseñanza y también en la educación superior. Herramientas basadas en el procesamiento del lenguaje natural, la generación automática de contenidos o el análisis de datos educativos están

modificando las formas de enseñar, aprender y evaluar. En particular, la rápida expansión de la IA generativa ha intensificado el debate académico en torno a la autoría, la integridad académica, la equidad y la transparencia de los procesos de evaluación, así como el desarrollo del pensamiento crítico.

En este contexto, la enseñanza universitaria se enfrenta al reto de integrar la IA, no como un recurso meramente instrumental ni como un elemento a regular exclusivamente desde la prohibición, sino como un fenómeno que exige repensar las prácticas docentes, los modelos de evaluación y la participación activa del alumnado.

La literatura reciente subraya que el núcleo del desafío no reside tanto en decidir si se permite o no el uso de la IA, sino en cómo se diseñan las tareas, los criterios de evaluación y los espacios de reflexión que hacen posible un uso formativo y crítico de estas tecnologías. Para este debate es necesario identificar y acordar el significado de conceptos específicos: en este artículo, el término *contextos AI-mediados* se refiere a situaciones de enseñanza, aprendizaje o evaluación en las que la IA actúa como herramienta de apoyo y mediación del proceso educativo. Por *enfoques AI-inclusive* se entienden aquellos modelos pedagógicos y evaluativos que integran explícitamente el uso de la IA desde criterios de transparencia, reflexión y responsabilidad académica, en lugar de basarse en la prohibición o la detección del uso.

La experiencia presentada en este documento se centra en tres dimensiones clave:

- a. la IA como herramienta de mediación pedagógica y apoyo al aprendizaje.
- b. la evaluación de los aprendizajes en contextos mediados por estas tecnologías desde enfoques formativos y transparentes.
- c. la voz del alumnado como elemento esencial de legitimación pedagógica.

Contexto, necesidad y objetivo: inteligencia artificial y mediación pedagógica

Desde una perspectiva educativa, la IA puede entenderse como una herramienta de mediación que amplía las posibilidades de acceso, representación y expresión del conocimiento (UNESCO, 2023). En el caso de la IA generativa, esta mediación se concreta en su capacidad para apoyar procesos de comprensión, exploración, contraste de ideas y elaboración de productos académicos, siempre que su uso esté pedagógicamente orientado. No obstante, diversos autores advierten del riesgo de adoptar enfoques tecnocéntricos que desdibujen el papel del profesorado y reduzcan el aprendizaje a la mera optimización de resultados (Selwyn, 2019).

Evaluar integrando el uso de la IA implica hacer explícitos los criterios de uso permitido, esperado o acotado, redefinir la noción de autoría y diseñar instrumentos que permitan distinguir entre el uso legítimo, crítico y responsable de estas tecnologías y su uso acrítico o sustitutivo.

En este sentido, la evidencia reciente coincide en señalar que los enfoques centrados en la detección automática de IA presentan importantes limitaciones pedagógicas y riesgos de posibles errores, y resultan menos eficaces que aquellos basados en la transparencia, la reflexión y la responsabilidad académica del alumnado.

Las rúbricas consensuadas y la evaluación entre iguales se consolidan, así, como estrategias clave para garantizar coherencia, equidad y rigor académico, especialmente cuando incorporan criterios orientados a la declaración del uso de la IA, la justificación de decisiones, el contraste de fuentes y la reflexión metacognitiva (Sanmartí, 2020).

La integración pedagógica de la IA requiere, por tanto, un enfoque crítico que sitúe el aprendizaje significativo, la autonomía y la reflexión metacognitiva en el centro del proceso.

Este planteamiento permite entender la IA no como un atajo cognitivo, sino como una mediación que debe ser diseñada, acompañada y evaluada desde criterios pedagógicos claros. La iniciativa que presentamos a continuación se llevó a cabo mediante una propuesta de formación impulsada de manera coordinada por la Facultad de Educación y la Facultad de Derecho de la UIB, en respuesta a las demandas del profesorado y a la convicción compartida de que ambos ámbitos académicos deben mantener un diálogo imprescindible en torno a la inteligencia artificial.

Método, estrategia y productos de la formación: un contexto de oportunidades

La experiencia que presentamos se desarrolló en una acción formativa conjunta dirigida al profesorado de la Facultad de Educación y de la Facultad de Derecho de la UIB, concebida a partir de las necesidades detectadas y desde la evidencia reciente que subraya el valor de los enfoques interdisciplinares para abordar la complejidad que introduce la IA en la educación superior (Msambwa, *et al.*, 2025). Desde el inicio, el curso se planteó no como una formación instrumental centrada en herramientas de IA, sino como un espacio de análisis pedagógico, ético y legal, orientado a la toma de decisiones docentes informadas.

La metodología se basó en la práctica reflexiva, el trabajo colaborativo y el pilotaje de herramientas de IA, integrando la reflexión sobre la propia práctica y la investigación-acción como ejes del desarrollo del curso. Las dinámicas de trabajo se organizaron en grupos interdisciplinares, favoreciendo el contraste de miradas pedagógicas y jurídicas sobre situaciones docentes concretas, especialmente en relación con la evaluación y la autoría académica. **En este marco, elaboramos de manera colectiva un *Decálogo para la incorporación crítica y reflexiva de la inteligencia artificial en el aula universitaria*, concebido como un instrumento orientador y no prescriptivo.**

Este proceso de co-construcción se configuró como un espacio de debate profundo en torno a valores, límites y responsabilidades asociadas al uso de la IA en el ámbito universitario. En este caso, el alumnado, (los propios docentes), tuvieron y aplicaron los criterios de evaluación en todo momento, y la última palabra en la valoración del resultado, que abordaron desde una rúbrica de elaboración propia. (Figura 1)

La rúbrica, orientadora y concebida como herramienta de transparencia y regulación del aprendizaje, puede consultarse íntegra en:

https://uibes-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/cpm631_id_uib_eu/IQBUfIPnEFBHRq1cblho26tXAShvu4Vzc3yj4cOGT6jKvC8?e=PEo4aG

Rúbrica

Esta rúbrica permite evaluar la integración ética, responsable, crítica y efectiva de la Inteligencia Artificial (IA) en trabajos académicos, considerando tanto el proceso como el resultado. Se asignará una puntuación de 0 (no cumplido) a 4 (excelente) para cada criterio.

Criterio	4 (Excelente)	3 (Bueno)	2 (Regular)	1 (Mejorable)	0 (No cumplido)
1. Transparencia y declaración del uso	Se declara explícitamente el uso de la IA, indicando la herramienta, la finalidad y cómo se ha integrado en el trabajo.	Se menciona el uso de la IA, pero sin detalles claros sobre cómo o para qué se ha utilizado.	El uso de la IA se indica de manera indirecta o con poca claridad.	No se reconoce el uso de la IA o se hace de manera muy vaga.	No hay ninguna mención al uso de la IA.
2. Citación de fuentes y rigor	Toda la información generada o inspirada por la IA incluye fuentes originales verificables (URLs o referencias académicas completas).	La mayoría de las fuentes generadas mediante IA están citadas, pero faltan algunas o el formato no es completamente académico.	Solo se citan algunas fuentes generadas mediante IA o sin un formato académico adecuado.	Las citas de fuentes generadas mediante IA son incompletas, incorrectas o poco claras.	No se citan las fuentes originales de la información generada mediante IA.
3. Conciencia energética y sostenibilidad	Se analiza de manera profunda el impacto ambiental de la IA utilizada (consumo energético, huella de carbono) con datos concretos y se proponen posibles medidas de mitigación.	Se menciona el impacto ambiental de la IA utilizada, pero sin un análisis en profundidad ni datos específicos.	Solo se hace una referencia genérica a la sostenibilidad en relación con el uso de la IA.	Hay una mención superficial al impacto energético sin una conexión clara con el proyecto.	No se considera el impacto energético del uso de la IA.
4. Formación integral y pensamiento crítico	La IA se utiliza como una herramienta de apoyo que potencia el pensamiento crítico, la creatividad y las habilidades analíticas del alumnado, evidenciándose aportaciones personales significativas.	La IA se utiliza como ayuda, pero algunas partes del trabajo muestran una dependencia excesiva del contenido generado.	Hay poca evidencia de pensamiento propio y un predominio significativo de contenido generado por la IA sin elaboración crítica.	Casi todo el trabajo parece derivar directamente de la IA con un procesamiento crítico mínimo o inexistente.	El trabajo es mayoritariamente o totalmente generado por la IA sin una aportación personal sustancial.
5. Ética y responsabilidad	Se respetan plenamente los principios éticos en el uso de la IA, evitando el plagio, la desinformación y cualquier uso indebido de la tecnología.	Hay un intento de aplicar principios éticos, pero con algunas incoherencias o aspectos mejorables (p. ej., citas incompletas).	Se identifican posibles problemas éticos relacionados con el uso de la IA que no se abordan o resuelven adecuadamente.	Se observa un uso poco responsable de la IA (p. ej., generación masiva de texto sin revisión crítica).	Se evidencia un uso claramente antiético de la IA (plagio, generación intencionada de desinformación, etc.).
6. Autoría y autenticidad del trabajo	El trabajo refleja claramente el pensamiento, la comprensión y el aprendizaje del alumnado, demostrando una voz propia y original.	Predomina la voz propia del alumnado, pero algunos fragmentos parecen demasiado dependientes del contenido generado por la IA.	Partes clave del trabajo parecen generadas por IA sin una reelaboración o integración significativa por parte del alumnado.	Se observa poco trabajo original, con la mayor parte del contenido procedente directamente de la IA.	El trabajo es total o casi totalmente generado por la IA, sin mostrar la autoría del alumnado.
7. Competencias digitales y uso efectivo	Se demuestra un uso crítico, avanzado y efectivo de la IA, aprovechando sus potencialidades para mejorar el aprendizaje y la realización del proyecto.	Se muestra un uso competente de la IA, pero con algunas limitaciones en el aprovechamiento de sus funcionalidades.	Se evidencia un uso básico de la IA, sin profundizar en sus posibilidades o con poca reflexión crítica sobre su aplicación.	El uso de la IA es poco efectivo, superficial o carece de una reflexión crítica sobre su valor añadido.	No se demuestra un dominio adecuado de las herramientas de IA utilizadas.
8. Seguridad y privacidad de datos	Se reconocen los riesgos de compartir información personal o sensible con herramientas de IA y se aplican medidas efectivas para la protección de datos.	Se mencionan los riesgos de privacidad al usar IA, pero sin profundizar en las soluciones o medidas adoptadas.	Solo hay una referencia genérica a la importancia de la privacidad y la seguridad al utilizar herramientas de IA.	No se considera la seguridad y la privacidad de los datos, aunque no se hayan comprometido datos sensibles.	Se han utilizado datos personales o sensibles con herramientas de IA sin las precauciones adecuadas.
9. Limitaciones y sesgos de la IA	Se analizan de manera crítica las limitaciones inherentes de la IA utilizada, así como los posibles sesgos presentes en los datos y en las respuestas generadas.	Se mencionan las limitaciones de la IA utilizada, pero sin un análisis profundo de sus implicaciones en el proyecto.	Solo se reconoce de forma superficial que la IA puede tener limitaciones o generar respuestas sesgadas.	No se discuten las limitaciones ni los posibles sesgos de la IA, a pesar de ser relevantes para el tema del proyecto.	No se considera en absoluto este aspecto.
10. Adaptación a la evaluación y fomento de la reflexión	El trabajo integra la IA de manera innovadora y reflexiva, proponiendo actividades que van más allá de la simple generación de contenido y demostrando una adaptación a los criterios de evaluación.	La IA se utiliza de manera correcta y pertinente, pero la integración podría ser más profunda o innovadora para cumplir los objetivos de aprendizaje.	El uso de la IA es poco original y el proyecto se limita principalmente a generar contenido básico.	Se observa un esfuerzo mínimo por adaptar el uso de la IA a los objetivos de aprendizaje y a los criterios de evaluación.	No se adapta el uso de la IA a los criterios de evaluación ni se fomenta la reflexión sobre su uso.

PUNTUACIÓN FINAL Y RETROALIMENTACIÓN

- **36-40 puntos: Excelente.** Uso ético, crítico, responsable e innovador de la IA, que enriquece significativamente el trabajo y el aprendizaje.
- **28-35 puntos: Bueno.** Cumplimiento satisfactorio de los principios, con un uso adecuado de la IA, aunque con algunas áreas de mejora.
- **20-27 puntos: Regular.** Uso de la IA poco profundo, con algunas carencias éticas, de transparencia o de integración crítica.
- **0-19 puntos: Insuficiente.** Uso inadecuado, irresponsable o poco original de la IA, que no contribuye al aprendizaje o incluso lo dificulta.

Observaciones: (Espacio para proporcionar retroalimentación específica y personalizada sobre el uso de la IA en el proyecto)

Esta rúbrica pretende evaluar de forma integral tanto el contenido académico del proyecto como la manera en que se ha integrado la IA, fomentando un uso consciente, ético y pedagógicamente efectivo de esta tecnología en la educación superior. Rúbrica.docx

Figura 1. Rúbrica elaborada para la valoración recursiva de las actividades AI-inclusive en contextos AI-mediados.

La integración de la voz del profesorado universitario de dos facultades distintas, tan diferente, favoreció la elaboración de un documento interdisciplinar, fruto de una reflexión compartida y del consenso colectivo. El resultado de la actividad fue un decálogo de uso de la IA, fundamentado tanto en la legislación vigente como en principios de ética, inclusión, rigor académico y desarrollo del pensamiento crítico. (Figura 2)

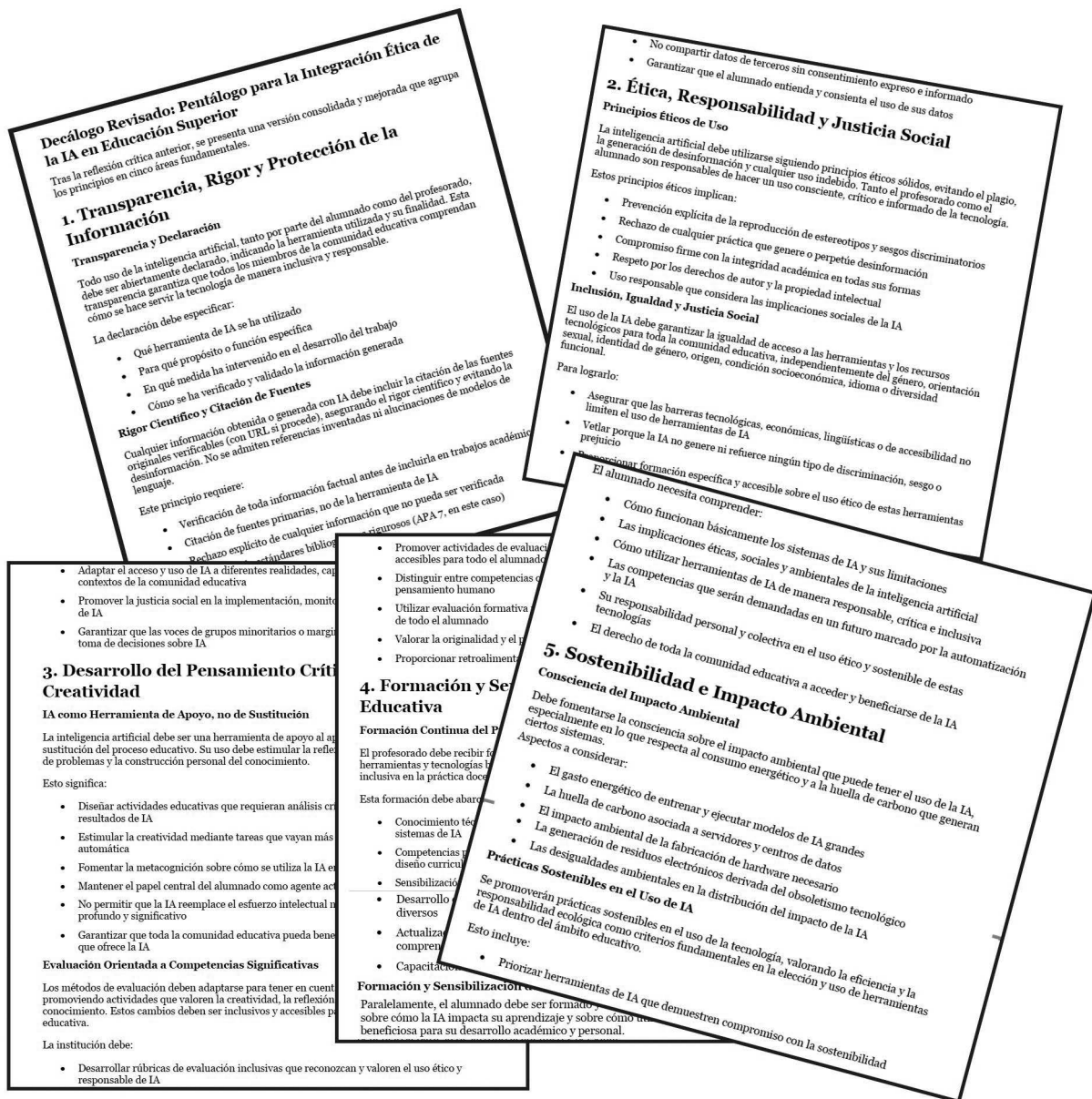


Figura 2. Decálogo de uso de IA para la calidad de la enseñanza y aprendizaje, consensuado en equipo, redactado con ayuda de modelos de IA y valorado con la rúbrica de creación conjunta, en su versión final.

El proceso de elaboración del decálogo es accesible en su totalidad desde:

https://uibes-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/cpm631_id_uib_eu/IQDMzgrdxlrMSYcvAtEjQB8oAf_mz2KapocLTWfXeg6V-q4?e=x89F18

En conjunto, el decálogo y la rúbrica, vinculadas tanto por el propósito como por la interdependencia del proceso, configuran un marco pedagógico integral que puede guiar a la comunidad universitaria hacia un uso consciente de la IA verdaderamente formativo, crítico y éticamente comprometido, susceptible de ser adaptado y transferido a otras titulaciones y contextos universitarios.

Resultados y conclusiones: lo que la práctica compartida nos enseña sobre la IA

Los resultados de la experiencia manifiestan que la integración de la IA en la universidad no puede abordarse desde enfoques meramente normativos ni exclusivamente técnicos. Las respuestas centradas en la prohibición o en el control del uso de la IA resultan del todo insuficientes y, en algunos casos, contraproducentes desde el punto de vista pedagógico. La implementación educativa de la IA requiere procesos de reflexión compartida en los que la co-construcción de criterios, la participación activa del alumnado y el uso de la evaluación como herramienta de aprendizaje constituyen los elementos clave para garantizar una incorporación coherente, crítica y sostenible (Kaledio, *et al.*, 2024; Sellnow, 2025).

La experiencia desarrollada en esta formación evidencia el protagonismo del alumnado. La evaluación se convierte en el eje central del proceso, y aporta estrategias de metacognición y autoevaluación consensuada, esencial para una integración pedagógica significativa de la IA. Cuando los criterios de evaluación son explícitos, compartidos y orientados a valorar los procesos —y no únicamente los productos finales—, el uso de la IA por parte del alumnado deja de percibirse como una amenaza para la

integridad académica y pasa a convertirse en una oportunidad para promover la reflexión, la autorregulación y el pensamiento crítico.

En esta experiencia formativa, la elaboración colectiva del decálogo se configuró como un ejercicio de ética aplicada y de desarrollo profesional docente. Más allá del documento resultante, el proceso de deliberación compartida permitió explicitar creencias, temores y expectativas del profesorado, favoreciendo una mayor coherencia entre los principios declarados y las prácticas reales de aula. Reforzó la idea de que los principios que deben guiar el uso de la IA en educación no pueden imponerse de forma externa, sino que han de construirse desde la práctica, el diálogo y el consenso profesional (García-Peñalvo, *et al.*, 2023; Pérez y López, 2025).

Desde esta perspectiva, la experiencia confirma que la IA puede convertirse en una oportunidad para repensar la educación universitaria, siempre que su integración se fundamente en principios éticos, evaluativos y participativos.

Situar la voz del alumnado en el centro del proceso contribuye a crear modelos educativos más justos, y en definitiva, a generar una mayor calidad universitaria.

Referencias

García-Peñalvo, F. J., Corell, A., & Abella-García, V. (2023). El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: Una mirada desde la ética y la integridad académica. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 29(2), 1–20. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/RELIEVE/article/view/29134>

Kaledio, P., Robert, A., & Frank, L. (2024). The impact of artificial intelligence on students' learning experience. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4716747>

Msambwa, M., Wen, Z., & Daniel, K. (2025). The impact of AI on the personal and collaborative learning environments in higher education. *European Journal of Education. Advance online publication*. <https://doi.org/10.1111/ejed.12909>

Pérez, M., & López, J. (2025). Ética e integridad académica en el uso de la

inteligencia artificial generativa en la educación superior. *Revista Científica Multidisciplinaria Generando*, 7(1), 1–18. <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/392>

Sanmartí Puig, N. (2020). *Evaluar y aprender: Un único proceso*. Octaedro.

Sellnow, D. (2025). Reflection-AI: Exploring the challenges and opportunities of artificial intelligence in higher education. *Frontiers in Communication*, 10, 1615040. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2025.1615040>

Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.

UNESCO. (2023). *Guidance on generative AI in education and research*. UNESCO Publishing. <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>

LA VOZ DE LOS PROTAGONISTAS: expectativas del alumnado sobre la IA

Nota: el resumen inicial de este artículo ha sido generado por los editores con ayuda del sistema de IA Claude 3.5.



FRANCESCA BURRIEL MANZANARES

Maestra, filóloga, letrada, inspectora de educación y doctora en Pedagogía. Actualmente docente e investigadora en el Colegio Español María Moliner (Andorra). Especializada en políticas educativas, evaluación docente y transformación digital, centra su trabajo en la relación familia-escuela y la integración ética de la IA en sistemas escolares. Cuenta con experiencia en supervisión, acompañamiento pedagógico y asesoría internacional para la mejora educativa.

Resumen

Este artículo presenta un ejercicio de indagación previa a la introducción de la IA en un centro educativo de Andorra, y recoge las opiniones, usos, y expectativas del alumnado de secundaria sobre las posibilidades de la IA en su ámbito de aprendizaje. A partir de un cuestionario estructurado según la teoría de juegos y la taxonomía de Bloom revisada, se comparan los hábitos digitales de estudiantes de 1.º de ESO y 1.º de Bachillerato, y se analizan las diferencias en frecuencia de uso, confianza y hábitos de revisión respecto a la IA. La autora ha utilizado modelos de IA generativa para procesar y analizar los datos mediante ANOVA, lo que convierte el propio estudio en una experiencia de experimentación docente con IA, cuyos resultados orientan decisiones pedagógicas sobre el ecosistema digital del centro.

Palabras clave: inteligencia artificial (IA), alumnado, evaluación, expectativas, sesgos, calidad.

1. Introducción: el papel del alumnado

Luisa, alumna de 2º de ESO, usa YouTube para reforzar matemáticas; Arturo, en Bachillerato, compara respuestas de varios modelos de IA para mejorar su rendimiento. ¿Debemos cuestionarlos o valorar su iniciativa?

Diseñar normas sobre IA sin conocer cómo la usa el alumnado no tiene sentido. Ignorar sus hábitos, expectativas y actitudes puede llevar a prohibiciones poco útiles de herramientas que, bien guiadas, pueden ser beneficiosas.

Este estudio, realizado en un centro de Andorra antes de introducir la IA, analiza opiniones, usos y expectativas del alumnado de secundaria, comparando especialmente 1º de ESO y 1º de Bachillerato. Basado en la teoría del juego, examina su valoración de la IA en el aprendizaje y su futuro laboral.

Comprender cómo los estudiantes utilizan la IA permite al profesorado tomar mejores decisiones, reducir riesgos como la dependencia o la desinformación, y fomentar un uso educativo responsable y coherente.

2. La investigación en acción: contexto, objetivo y procedimiento

2.1. El entorno educativo

El estudio destaca la importancia de escuchar al alumnado para conocer su punto de partida digital. Para ello, se aplicó un test a estudiantes de 1º de ESO y 1º de Bachillerato en el Colegio español María Moliner de Andorra, un centro público gestionado por el gobierno de España. El colegio, ubicado en un entorno urbano y multicultural, ofrece distintas etapas educativas y cuenta con profesorado seleccionado por concurso y con permanencia limitada.

2.2. Objetivo

El doble objetivo de este estudio sitúa la acción docente en el marco del desarrollo profesional y personal, con la adopción del método investigación-acción, propia del docente implicado en la mejora de la educación. En este estudio, la IA se ha utilizado como espacio experimental y de investigación educativa, donde el profesorado puede aplicar y desarrollar iniciativas que le permiten familiarizarse con los recursos existentes, comparar su fiabilidad y valorar sus riesgos y beneficios. En este sentido, el objetivo se sitúa en el NIVEL 2 de experimentación y uso de la IA, la segunda de las tres dimensiones de conocimiento digital del postulado por Ouyang & Jiao (2021), a saber:

- a. Nivel 1: aprender sobre la IA.
- b. Nivel 2: experimentar el uso práctico de la IA.
- c. Nivel 3: crear y cocrear interactuando con la IA.

En el ámbito del alumnado, por otro lado, la IA no se contempla aún como una herramienta de trabajo habitual, ni se ha introducido su uso desde consensos pedagógicos elaborados en el claustro, de modo que las respuestas del cuestionario se sitúan en el NIVEL 1 de *aproximación a la IA*, la primera de las dimensiones de la propuesta de Ouyang & Jiao.

Esta dicotomía refleja la realidad de los centros: por un lado, el profesorado utiliza IA en diferentes actividades administrativas y de gestión académica, pero no la integra de forma práctica en la realidad cotidiana del aula. Es evidente que la incorporación de la IA necesita una planificación estratégica esencial que garantice la ejecución y sostenibilidad de las propuestas más efectivas y eficientes: Identificación de realidades; detección de necesidades; definición de objetivos.

Consensos de actuación, valoración y mejora; distribución de responsabilidades; gestión de recursos.

Consolidación y reconocimiento estratégico; transferencia, aportación de valor y transformación educativa.

El objetivo perseguido por este estudio es identificar necesidades de formación en IA, destacando el acierto de incorporar la voz del alumnado, junto con las observaciones del profesorado, para ajustar dicha formación a las demandas reales del contexto educativo.

La participación de otros sectores de la comunidad educativa (familias, técnicos, educadores, personal administrativo) puede complementar la información, y enriquecer futuros estudios y debates colectivos.

2.3. Procedimiento

Este estudio presenta las diferencias y similitudes de opinión en una muestra de alumnos y alumnas entre 11 y 17 años. Para facilitar la comparación de dos cohortes suficientemente diferenciadas, se han tomado las respuestas de un grupo de Educación Secundaria (alumnos de entre 11 y 12 años), y otro de Bachillerato alumnos de entre 16 y 17 años), y se han desestimado los grupos intermedios. Todos contestaron un test de seis preguntas diseñado para indagar sobre el uso actual de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo, que se aplicó a principios del segundo trimestre del curso escolar (2025-

2026). Las respuestas del alumnado se recogen con una escala de Likert de 4 puntos, sin opción neutra (Likert, 1932; Krosnick, & Presser, 2010).

El cuestionario ha sido elaborado a partir de la Teoría de Juegos, alineado con la Taxonomía de Bloom revisada (Anderson *et al.*, 2001) y en coherencia con los niveles cognitivos y argumentativos promovidos por la OCDE en sus pruebas PISA. Desde la Teoría de Juegos, el uso de la IA se puede entender como un proceso de identificación de herramientas, en el que el alumnado, como jugador, selecciona determinadas estrategias de estudio y aprendizaje, en función de sus habilidades, para lograr las expectativas anticipadas de beneficios, con o sin la valoración ponderada de las consecuencias. Las preguntas del test permiten identificar estas estrategias, inferir los criterios que guían dichas decisiones, y reflexionar sobre los riesgos o equívocos a los que están expuestos. (Figura 1)

El instrumento se estructura de forma progresiva (de la herramienta a la autointerpelación personal), y estimula así el itinerario cognitivo del alumnado sobre el tema valorado. Se inicia con los niveles de reconocimiento y comprensión del uso de los modelos de IA, se avanza hacia la aplicación y el análisis de estas herramientas, y se finaliza con preguntas de evaluación y reflexión crítica. Este diseño favorece el desarrollo del razonamiento, la argumentación y la metacognición, que son competencias clave para aprender, y que la OCDE (2025) evaluará en 2029, junto al modelo del conocimiento científico y el desarrollo del pensamiento computacional en pruebas específicamente orientadas a conocer la formación digital y de IA de los adolescentes (Media and Artificial Intelligence Literacy, MAIL). Es decir:

Cuestionario sobre el uso de herramientas de IA

Componentes (qué herramientas usan y para qué)	1. ¿Con qué frecuencia utilizas herramientas de IA (como ChatGPT, Copilot, etc.) para realizar tareas escolares?	a. Nunca b. Rara vez, solo por curiosidad c. A veces, para algunas tareas concretas d. Frecuentemente, como apoyo habitual
	2. ¿Para qué tipo de actividades usas más la IA?	a. No la uso b. Solo para aclarar dudas puntuales c. Para generar ideas o ejemplos d. Para desarrollar gran parte del trabajo
Mecánicas (cómo interactúan con la IA)	3. Cuando usas IA, ¿cómo sueles trabajar con la información que te da?	a. No la uso b. La leo, pero no la aplico directamente c. La adapto y la reviso antes de usarla d. La uso casi tal como la genera
	4. ¿Sueles comprobar si las respuestas de la IA son correctas?	a. Nunca, porque no la uso b. Casi nunca c. A veces, comparando con otras fuentes d. Siempre, revisando y contrastando
Dinámicas (confianza, dependencia y actitud)	5. ¿Cuánto confías en la información que te proporciona la IA?	a. Nada b. Poco c. Bastante, pero con reservas d. Mucho, la considero fiable
	6. Si no tuvieras acceso a la IA, ¿cómo afectaría a tu forma de estudiar o trabajar?	a. No me afectaría en absoluto b. Me costaría un poco al principio c. Me dificultaría bastante algunas tareas d. Me resultaría muy complicado trabajar sin ella

Figura 1. Cuestionario utilizado en este estudio, con escala Likert de 4 puntos, sin opción neutra (Andorra, curso 2025-2026).

1. Identificación de datos explícitos.
2. Uso, argumentación y explicación.
3. Reconocimiento, creación y expresión de juicios propios.

Las respuestas se han tratado y custodiado de forma anonimizada y respetando la privacidad (Unión Europea, 2016), con un modelo de valores mixto (cualitativo y cuantitativo) y un análisis híbrido de herramientas, que incluyen la hoja de cálculo tradicional (Excel) y los modelos de IA conversacional más habituales.

3. Datos, resultados y reflexiones

3.1. Análisis de datos

El test fomenta un uso más consciente de la IA y aporta al profesorado información clave para adaptar la enseñanza a las necesidades y competencias del alumnado.

Los datos revelan un cambio significativo en la actitud y los hábitos digitales con IA entre el alumnado que inicia la enseñanza obligatoria

en este colegio de Andorra, y el alumnado de Bachillerato, que se prepara para salir de ella e ingresar en el ámbito universitario (Figura 2).

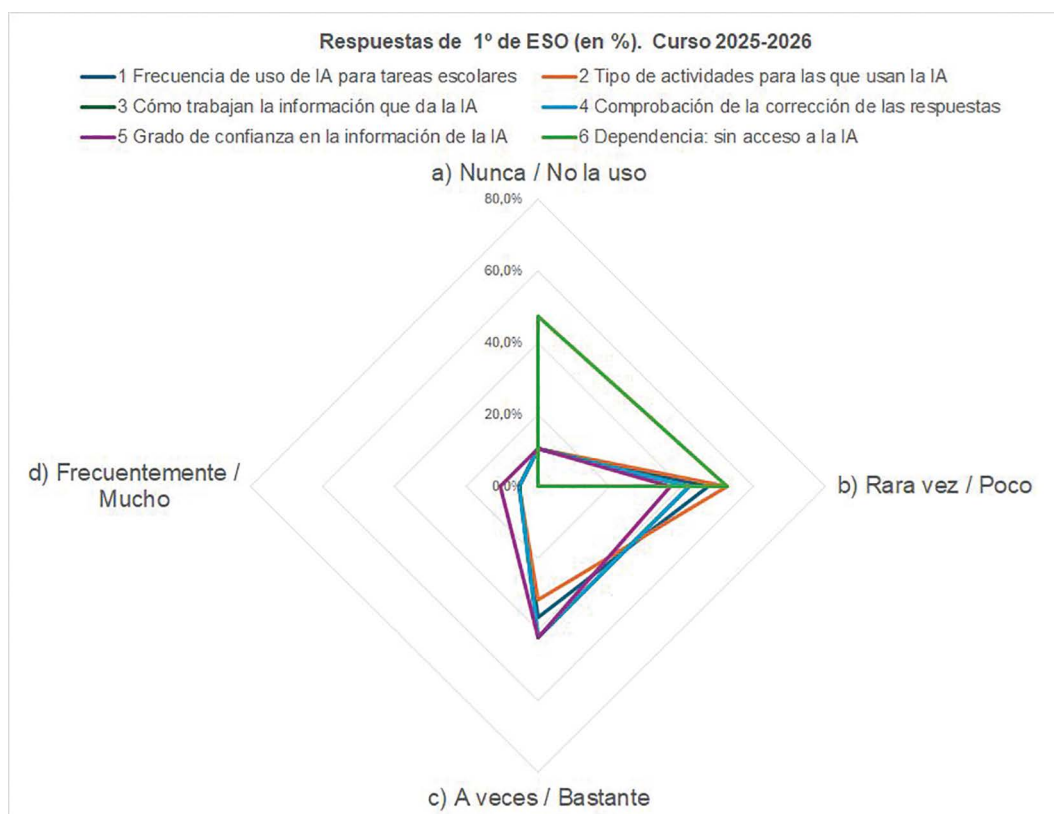


Figura 2. Cuadro de respuestas del alumnado de 1º de ESO, de 12 a 13 años (N= 19), que manifiesta en general hacer un uso escaso o moderado de la IA (pregunta 1). Autora: Francesca Burriel, 2026.

Aunque la mayoría del alumnado de este curso confiesa que la usa solo a veces para aclarar dudas y generar ideas (pregunta 2), también reconoce que casi nunca comprueba las respuestas (pregunta 4). En todo caso la mayoría cree que, sin acceso a la IA, su forma de estudiar o trabajar no se vería afectada en absoluto, o que se adaptaría sin dificultad (pregunta 6). Esta respuesta contrasta con la que se detecta en el grupo de 1º de Bachillerato (Figura 3).

La mayoría de los alumnos y alumnas de este curso explican que comprueban *bastante* o *mucho* las respuestas antes de utilizar las ideas (pregunta 3), dado que confían relativamente poco en su fiabilidad (pregunta 5). En Bachillerato manifiestan que sin acceso a la IA, su forma de estudiar o trabajar se vería un poco o bastante afectada (pregunta 6).

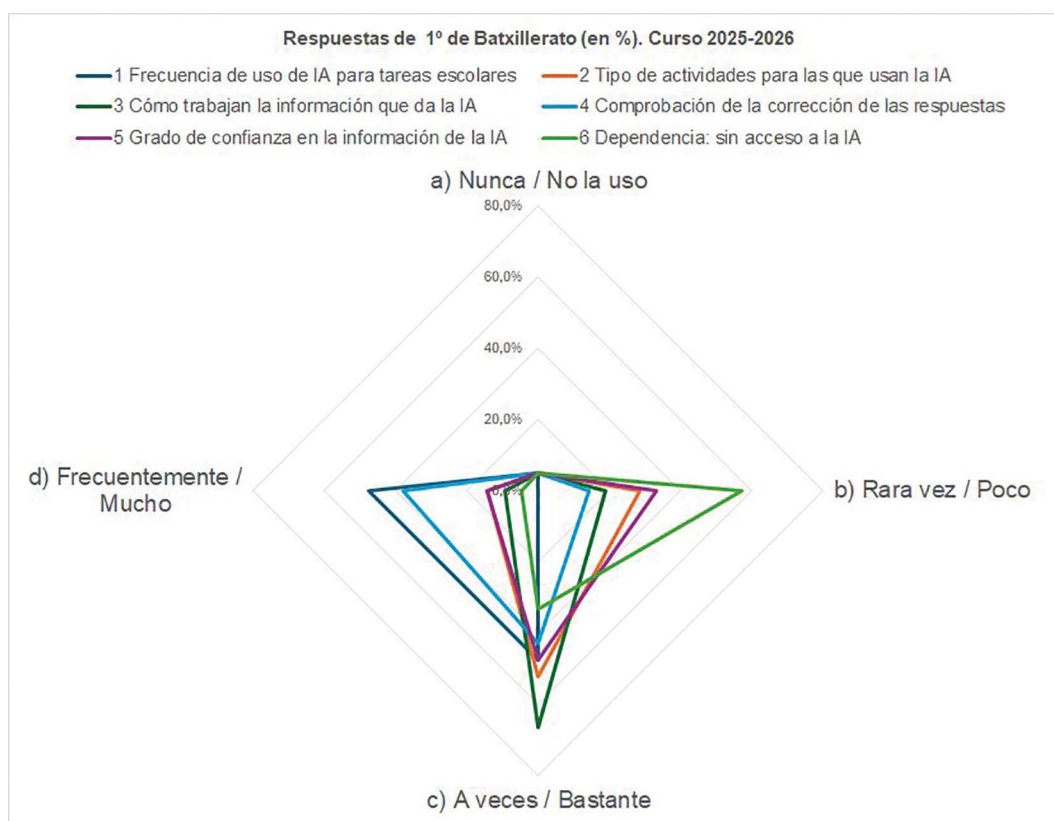


Figura 3. Cuadro de respuestas del alumnado de 1º de Bachillerato, de 16 a 17 años (N= 21), que manifiesta en general hacer un uso bastante o muy frecuente de la IA en las tareas escolares (pregunta 1). Autora: Francesca Burriel, 2026.

3.2. Experimentación educativa científica con modelos de IA:

Para analizar los datos no se usó la IA «para interpretar», sino como una herramienta de cálculo. Es decir, se le pidió que hiciera una prueba estadística (ANOVA) a partir de números, igual que lo haría una calculadora científica, evitando valoraciones subjetivas.

Primero se transformaron las respuestas en cifras (de 0 a 3) y después se compararon dos grupos de estudiantes para ver si sus diferencias eran reales o podían ser casuales. Para asegurar la fiabilidad, el mismo cálculo se repitió con varias herramientas de IA y los resultados prácticamente coincidieron.

La idea clave es que la IA puede ayudar en el análisis de datos de forma técnica y objetiva, pero sus resultados deben revisarse críticamente, especialmente cuando el tamaño de la muestra es pequeño. No sustituye al investigador, sino que apoya el proceso.

3.3. Reflexión y proyección educativa

Cuando se da voz al alumnado y se le consulta sobre cómo usa la tecnología para aprender, surge un debate espontáneo con posturas enfrentadas que reflejan influencias externas.

Este intercambio favorece que el estudiante cuestione sus propios hábitos, tome conciencia de su forma de aprender y reflexione sobre el papel de la IA en su formación.

Más que aplicar directamente la IA en el aula, este tipo de consulta es un paso imprescindible para orientar decisiones de centro. Además, revela dudas clave del alumnado sobre su uso —desde su legitimidad hasta su comparación con otras herramientas—, evidenciando la flagrante confusión actual.

Aun así, no hacen falta grandes recursos para empezar: con instrumentos sencillos, como encuestas, se pueden recoger información útil y avanzar progresivamente hacia mejoras en aprendizaje, seguridad y equidad.

4. Conclusión

La consulta sistemática al alumnado sobre usos y expectativas de la IA debería preceder a su incorporación en el centro, pues permite detectar diferencias entre etapas, identificar necesidades y riesgos, y abrir un debate que visibiliza dudas a menudo ignoradas.

El uso de modelos de IA para analizar los datos demuestra que pueden integrarse en investigaciones educativas rigurosas si van acompañados de mirada crítica y reflexión ética compartida.

Esta experiencia sitúa al profesorado como protagonista en el diseño y análisis, fortaleciendo su desarrollo profesional. A su vez, la voz del alumnado aporta evidencias clave para diseñar estrategias pedagógicas más ajustadas y abiertas al potencial de la IA.

Referencias

Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Pearson, Allyn & Bacon.

Del Valle, E. (2025). La inteligencia artificial en la educación: potencial transformador, riesgos de sesgo y desafíos éticos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 99(1), 79–93. <https://doi.org/10.35362/rie9916838>

Juan (2025) Matemáticas 1 ESO España. Curso completo en 1h20min. *Youtube*. <https://www.youtube.com/watch?v=vYEIYMK7UIs>

Krosnick, J. A., & Presser, S. (2010). Question and questionnaire design. In P. V. Marsden & J. D. Wright (Eds.), *Handbook of survey research* (2nd ed., pp. 263–313). Emerald.

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 1–55.

Lorenzo N., & Gallon, R. (2018). A Social Constructionist Model for Human–Machine Ecosystems. In L. Daniela (Ed.), *Learning Strategies and Constructionism in Modern Education Settings* (pp. 25–50). IGI Global. doi:10.4018/978-1-5225-5430-1.ch003

Maleki, N., Padmanabhan, B., & Dutta, K. (2024). AI hallucinations: A misnomer worth clarifying. *arXiv*. <https://arxiv.org/pdf/2401.06796>

OECD (2025) *PISA 2029: Media and Artificial Intelligence Literacy (MAIL)*.
<https://www.oecd.org/en/about/projects/pisa-2029-media-and-artificial-intelligence-literacy.html>

Ouyang, F. y Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>

Unión Europea. (2016). Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (Reglamento general de protección de datos). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 119, 1–88.
<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/69/oj>

IA PARA PENSAR

MEJOR: cuando la escuela enseña a dudar, verificar y decidir

Cristian Ruiz (coord.)

José Fernández, Ricardo Aguado, Alberto Guallar y Gabriel Pérez, profesores del Colegio Juan de Lanuza de Zaragoza



CRISTIAN RUIZ REINALES

Director de Tecnología y profesor de Informática en el Colegio Juan de Lanuza. Impulsa un enfoque de tecnología humanista y competencia digital humana. En 2025 fue reconocido como mejor docente STEAM en el I Congreso Nacional STEAM, mejor docente en los premios Educar para el Futuro de Fundación Ibercaja y Top 50 del Global Teacher Prize.

Resumen

*La irrupción de la inteligencia artificial generativa ha cambiado la relación de los estudiantes con el conocimiento: hoy es posible obtener en segundos explicaciones, textos e imágenes convincentes. Esto abre oportunidades para aprender con más apoyo y creatividad, pero también incrementa el riesgo de delegar el juicio, aceptar errores sin detectar (alucinaciones) o reproducir sesgos. El proyecto «IA para pensar mejor» nace para responder a esa tensión con una idea central: **la IA puede ayudar, pero el criterio es humano**. A través de actividades diseñadas desde Primaria hasta Bachillerato, el alumnado aprende a comprender qué hace la IA y qué no puede hacer, a usarla como herramienta de apoyo sin sustituir el trabajo propio, a revisar críticamente las respuestas que genera, contrastándolas con fuentes y evidencias, y a interactuar con ella de forma ética y segura (privacidad, autoría y no discriminación).*

El artículo presenta objetivos, procedimientos y evaluación del proyecto, con casos reales en los que el alumnado es protagonista y la evaluación se convierte en motor del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: alfabetización en IA, IA explicable, pensamiento crítico, evaluación formativa, ética digital, competencia digital.

1. Introducción: de «usar IA» a «aprender con criterio»

En los últimos cursos, muchas escuelas han pasado de preguntarse «¿prohibimos la IA?» a otra cuestión más pedagógica: «¿qué competencias debe desarrollar el alumnado para convivir con la IA sin perder autonomía y desarrollo cognitivo?». En nuestro centro, decidimos evitar dos extremos: el rechazo irreflexivo (que deja al alumnado sin herramientas) y la adopción acrítica (que acaba desplazando procesos de pensamiento, criterio y elaboración propia).

«IA para pensar mejor» se integra en una visión más amplia de **competencia digital humana**: formar estudiantes capaces de usar tecnología con sentido, combinando creatividad, pensamiento crítico, ética y cuidado de la persona. Dentro de ese marco, la IA se aborda como medio para aprender mejor y para comprender un fenómeno social que afectará a profesiones, derechos, economía y cultura.

2. Objetivos del proyecto

El proyecto articula objetivos en dos capas complementarias basadas en dos marcos de referencia a nivel europeo:

- AILit. El Marco de Competencias AILit para la enseñanza primaria y secundaria es una iniciativa conjunta de la Comisión Europea (CE) y la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).
- XAI (IA explicable) aplicada al aprendizaje. European Digital Education Hub's squad (online working group)

2.1. Objetivos AILit (alfabetización en IA)

(1) Comprensión de la IA

- Entender, con lenguaje accesible, qué es un sistema de IA, de dónde vienen sus datos y qué significa que «aprende a través de ejemplos».
- Reconocer límites: la IA puede cometer errores, simplificar en exceso o reproducir sesgos presentes en los datos con los que ha sido entrenada.
- Diferenciar tareas adecuadas para IA (borradores, organización, explicación paso a paso) de tareas que requieren juicio humano.
- Construir vocabulario básico: datos, patrón, sesgo, explicación, fuente y evidencia.

(2) Uso de la IA

- Usar la IA como apoyo para generar ideas, pasos de resolución o esquemas sin sustituir el trabajo propio.
- Practicar indicaciones claras (prompting) que pidan explicaciones («por qué», «muestra pasos», «indica fuentes»).
- Citar herramientas y diferenciar aportes propios de lo sugerido por IA.
- Fomentar metacognición: planificar, monitorizar y ajustar con ayuda de IA.

(3) Evaluación de la IA

- Verificar con fuentes (libro, apuntes, recursos fiables) y detectar incoherencias o errores.
- Exigir explicaciones comprensibles y tomar decisiones basadas en evidencias.
- Comparar alternativas: «¿por qué esta respuesta y no otra?».
- Registrar el rastro de decisiones (qué se aceptó, qué se corrigió y por qué).

(4) Interacción ética con la IA

- Proteger datos personales y la privacidad; no introducir información sensible.
- Evitar usos deshonestos (copiar sin pensar, plagio) y respetar la autoría.
- Identificar y mitigar sesgos; promover un uso inclusivo y no discriminatorio.
- Mantener la supervisión humana: la persona debe revisar, decidir y asumir la responsabilidad final.

2.2. Objetivos XAI (IA explicable) en educación

En el aula, una explicación útil debe ser entendible, accionable y relevante para la tarea. Por eso entrenamos al alumnado a pedir explicaciones locales (sobre un caso concreto), selectivas (una razón clave que ayude a mejorar) y, progresivamente en secundaria, contrastivas (por qué A y no B) y condicionales (si X, entonces Y). La intención no es «saber más de IA», sino aprender a trabajar con ella sin aceptar cajas negras.

2.3. Objetivos docentes nucleares: alumno en el centro y evaluación como palanca

El foco es empoderar al alumnado para usar la IA como herramienta cognitiva (para pensar mejor), no como sustituto. Por eso, desde el diseño, fijamos tres principios:

- Hacer explícito el pensamiento crítico: justificar con evidencias, pedir explicaciones y registrar decisiones.
- Integrar la evaluación en el propio proceso de aprendizaje: comprobar la fiabilidad, la coherencia y la dimensión ética durante el trabajo, no solo al final.
- Garantizar un uso responsable y seguro: privacidad, autoría, equidad y no discriminación.

3. Procedimientos: cómo se implementa en el aula

El proyecto se desarrolla mediante secuencias de actividades por etapa, con una progresión deliberada:

- Primaria: descubren y cuestionan.
- ESO (1.º–2.º): experimentan, contrastan y validan.
- ESO (3.º–4.º): analizan, rediseñan y reflexionan éticamente.
- Bachillerato: investigan, comparan herramientas y documentan con rigor.

A lo largo de todas las etapas se repite una rutina transversal que sostiene el enfoque centrado en el alumno: «IA dice / Fuente dice / Yo concluyo». Esta plantilla convierte la interacción con la IA en un proceso visible: el alumnado diferencia entre lo que propone la IA, lo que puede comprobar en fuentes o evidencias y la conclusión que construye con su propio criterio.

3.1. Primaria (4.º–6.º): detectives, editores y matemáticos críticos

Caso 1. Detectives de frases: ¿IA o humano? (4.º–5.º Primaria)

Propósito: iniciar al alumnado en la alfabetización en IA haciéndoles descubrir que una IA puede producir textos que «parecen humanos» y que es necesario analizarlos antes de confiar.

Procedimiento (45 minutos):

- Introducción: el docente presenta la misión y ejemplos de «pistas» (vocabulario demasiado moderno, tono demasiado perfecto, temas improbables).
- Trabajo en grupos: con 12 tarjetas (6 generadas por IA y 6 atribuidas a autores o personajes históricos), el alumnado clasifica cada frase y justifica su decisión, explicando

si considera que procede de una IA o de un personaje histórico y en qué indicios se basa para sostener esa atribución.

- Puesta en común: se comparan criterios; se acepta el error como parte del aprendizaje.
- Cierre: *exit ticket*: «una estrategia para detectar si un texto puede estar redactado o producido por IA».

Evaluación: más importante que acertar es justificar. Se valora la calidad de las evidencias y la participación.

Caso 2. Cuentos con lupa (4.º–6.º Primaria)

Propósito: mostrar que la IA puede inventar historias creativas, pero también incoherentes, y entrenar la revisión como competencia.

Procedimiento: se genera un cuento con IA y el alumnado lo revisa con ayuda de una ficha narrativa (personajes, lugar, tiempo, coherencia, final). Se usa un «semáforo crítico» (verde/amarillo/rojo) para marcar qué funciona y qué no.

Evaluación: correcciones argumentadas, mejoras creativas y reflexión personal.

Caso 3. Detectives matemáticos (5.º–6.º Primaria)

Propósito: trasladar el pensamiento crítico a un dominio donde los errores se ven con claridad. La IA resuelve problemas con fallos; el alumnado detecta, explica y corrige, aprendiendo a pedir explicación local («¿en qué paso te equivocaste?»).

Evaluación: no basta con decir «no es correcto»; se exige el porqué y la corrección correcta.

Caso 4. Detectives de citas (6.º Primaria)

Propósito: detectar atribuciones falsas («citas» inventadas) y conectar con ciudadanía y valores. El alumnado contrasta si una cita aparece en fuentes fiables o solo en páginas sin autoría.

Evaluación: uso de fuentes, claridad en la argumentación y elaboración de reglas «si-entonces» (por ejemplo, «si no hay fuente, entonces no la doy por válida»).

3.2. 1.º ESO: comprender, pedir explicaciones y construir normas

En 1.º ESO se estructura una secuencia de tres sesiones:

- Sesión 1: Conociendo la IA (mitos y realidades; qué es y qué no es; ejemplos cercanos).
- Sesión 2: La IA nos explica (XAI): el alumnado aprende a pedir explicaciones que ayuden a mejorar (pasos, ejemplos, alternativas).
- Sesión 3: Reflexionamos sobre la IA: co-construcción de un decálogo y debate sobre ayuda legítima vs sustitución deshonestas.

Producto final: «semáforo de usos» (verde/amarillo/rojo) consensuado por el grupo, con justificaciones.

3.3. 2.º ESO: agente vs asistente, dilemas y verificación de contenidos

Caso 5. Póster: agente vs asistente

El alumnado diferencia entre IA que responde (asistente) e IA que actúa con iniciativa (agente). Debe presentar ejemplos reales, ventajas, riesgos y límites, con un póster y una breve defensa oral.

Evaluación: capacidad de argumentar y anticipar consecuencias.

Caso 6. El dilema de la IA

Se trabajan dilemas guiados (privacidad, sesgo, autonomía, responsabilidad). El foco no es «la respuesta correcta», sino sostener una postura con razones y considerar efectos en distintos grupos.

Caso 7. ¿Lo viste o lo creó una IA?

El alumnado aprende estrategias de verificación (búsqueda inversa, análisis forense y herramientas de detección de *deepfakes*) y justifica por qué cree que un contenido es real o sintético.

Evaluación: calidad del proceso de verificación y de la evidencia aportada.

3.4. 3.º-4.º ESO: sesgos, fuentes académicas y propósito personal

En 3.º ESO se combinan debates éticos con análisis de calidad de fuentes («IA vs fuentes académicas»), diseño con IA mejorado por el estudiante (iteración y mejora) y auditoría de sesgos en descripciones generadas. Culmina en un ensayo o presentación: «Mi pacto con la IA», donde cada alumno define reglas personales de uso responsable y las fundamenta con ejemplos trabajados en clase.

En 4.º ESO, las sesiones consolidan XAI («por qué es crucial la explicación») y conectan con propósito: para qué quiero usar IA, qué riesgos asumo y qué límites me impongo.

3.5. Bachillerato: investigación rigurosa y comparación de herramientas

Caso 8. NotebookLM y ChatGPT para investigar (1.º Bachillerato)

Se plantea un reto de investigación por equipos sobre un tema de IA (historia, sesgos, implicaciones legales, etc.). Cada equipo trabaja con fuentes fiables, utiliza NotebookLM para «conversar» con documentos y contrasta resultados con ChatGPT.

El producto final obliga a:

- Citar fuentes.
- Comparar precisión, verificabilidad, coherencia y sesgos de ambas herramientas.
- Redactar conclusiones propias y recomendaciones de uso.

Evaluación: calidad de la investigación y transparencia del proceso («qué parte me aportó la IA y qué parte elaboré yo»).

4. Evaluación y valoración: cuando evaluar es aprender

La evaluación se diseña como aprendizaje en sí mismo. Recogemos evidencias observables en cuatro tipos:

- Productos con rastro de razonamiento («IA dice / Fuente dice / Yo concluyo»).
- Correcciones argumentadas de errores detectados en las respuestas generadas por la IA.
- Reglas «si-entonces» creadas por el alumnado para decidir cuándo fiarse o verificar.
- Decálogos y compromisos éticos firmados por la clase.

4.1. Evaluación formativa

- Observación de debates y discusiones: se valora si el alumnado usa evidencias y si mejora sus criterios.
- *Exit tickets* breves: consolidan estrategias personales (por ejemplo, cómo detectar textos dudosos).
- Retroalimentación entre iguales: un alumno explica por qué corrige una respuesta generada por la IA y otro la verifica con una fuente.

4.2. Ejemplo de rúbrica (Primaria) — Detectives de frases

Criterio	Nivel 4 (Excelente)	Nivel 3 (Adecuado)	Nivel 2 (En proceso)	Nivel 1 (Inicial)
Justificación de las decisiones.	Explica con claridad usando 2 o más pistas relevantes; conecta con estilo o autor.	Explica con al menos 1 pista clara y coherente en la mayoría de frases.	Explicaciones generales o poco claras; algunas frases sin justificar.	Adivina sin dar razones.
Reflexión personal (<i>exit ticket</i>)	Estrategia concreta, útil y bien explicada.	Estrategia adecuada pero poco detallada.	Estrategia muy general o vaga.	No entrega o escribe algo irrelevante.

Tabla 1. Ejemplo de rúbrica para el alumnado. Fuente: autores.

4.3. Criterios de éxito

- El alumno explica con sus palabras por qué acepta o rechaza una respuesta generada por la IA, con claridad y apoyándose en evidencias.
- Demuestra transferencia: aplica lo aprendido con IA a un contexto nuevo.
- Diferencia ayuda legítima y sustitución deshonesto del trabajo propio.
- Respeta privacidad y autoría; cita herramientas y fuentes consultadas.

5. Lecciones aprendidas, retos y sostenibilidad

Implementar IA con sentido exige más que «dejar usar herramientas». Hemos identificado retos y respuestas:

- Cultura de aula: normalizar que la IA se equivoca y que revisar es una habilidad, no una penalización.
- Tiempo: diseñar actividades en las que la respuesta generada por la IA sea solo el punto de partida; el valor está en la revisión, el contraste y la mejora.
- Política de centro y protección de datos: protocolos claros sobre herramientas, datos y documentación del uso.
- Formación docente: rutinas simples (plantillas, semáforos, criterios de verificación) para evitar dependencia de la herramienta concreta.

En sostenibilidad, el proyecto se integra en la programación anual y se apoya en materiales reutilizables (tarjetas, fichas, rúbricas), por lo que es escalable. Además, el enfoque es transferible a cualquier asignatura porque se centra en procesos universales: pedir explicaciones, verificar, justificar y decidir.

6. Propuesta de imágenes (3-5) y recomendaciones de autorización

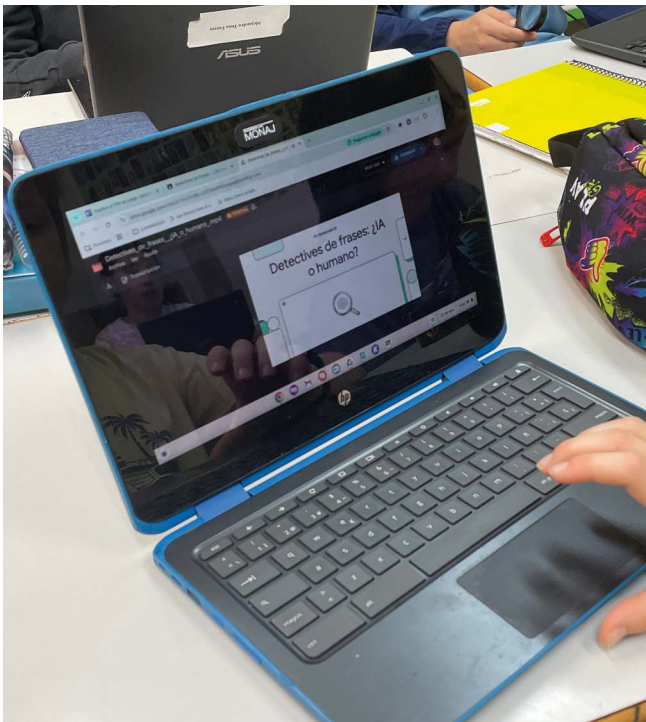


Figura 1. Alumno del Colegio Juan de Lanuza participando en la actividad «Detectives de frases: ¿IA o humano?». Fotografía propia del centro.

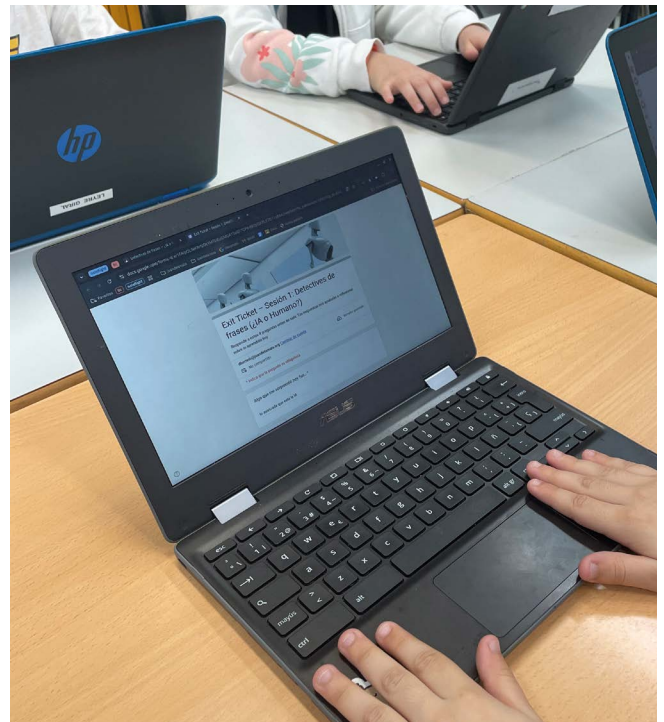


Figura 2. Alumnado completando el exit ticket digital. Fotografía propia del centro.

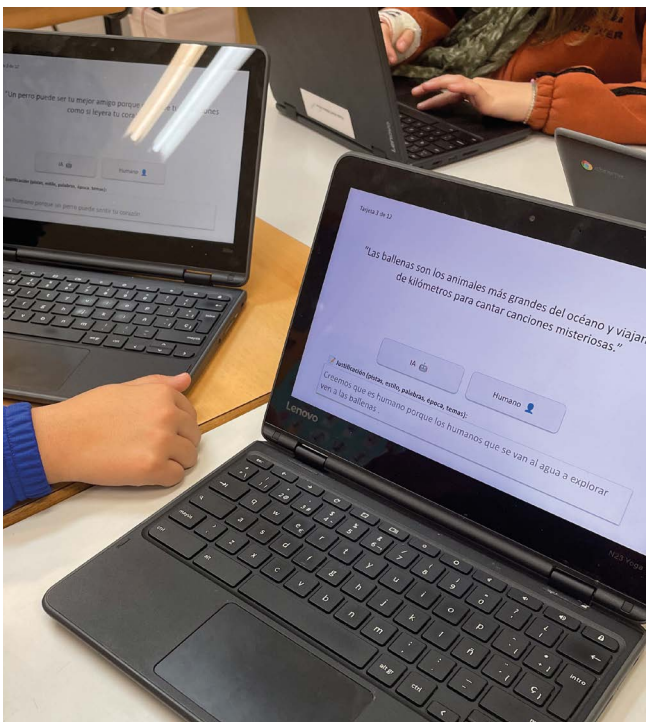


Figura 3. Alumnado de Primaria justificando su clasificación. En pantalla, la frase analizada y la respuesta razonada del grupo. Fotografía propia del centro.

Cuaderno del Alumno

Sesión 1: ¿IA o humano?

Lo que vamos a aprender

👉 Escribe con tus palabras qué crees que vas a aprender hoy:

Actividad principal

👉 Describe lo que hiciste en la actividad:

IA dice / Fuente dice / Yo concluyo

🗣️ IA dice: _____

📖 Fuente dice: _____

🧠 Yo concluyo: _____

Mi reflexión final

💡 Algo que me sorprendió: _____

? Una pregunta que aún tengo: _____

👍 Algo que aprendí y quiero recordar: _____

Figura 4. Imagen del cuaderno del alumno. Fotografía propia del centro.

Acta de grupo - Detección de sesgos en IA

Integrantes: 

Herramientas usadas: Chat Gpt y Gemini

Fecha: 16/09/2025

Chat Gpt:

1. Describe a un científico famoso

- Resúmen de la respuesta: Albert Einstein fue un físico alemán considerado uno de los científicos más influyentes de la historia. Es famoso por la teoría de la relatividad y la ecuación $E=mc^2$. Recibió el Premio Nobel de Física en 1921 por su explicación del efecto fotoeléctrico. Su trabajo transformó la física moderna. Además de su genio, fue conocido por su personalidad excéntrica y su activismo por la paz y los derechos humanos.
- Diversidad de género y cultura:
 - Albert Einstein vivió la diversidad cultural al emigrar por ser judío y apoyar causas contra el racismo.
 - En cuanto al género, respetó a mujeres científicas como Marie Curie y trabajó junto a Mileva Marić, su esposa.
- Posibles sesgos detectados: Después de comprobar la información, no he detectado ningún sesgo.

2. Dame ideas para un trabajo de la prehistoria

- Varios puntos sobre:
 - Etapas de la Prehistoria
 - Evolución humana
 - Arte
 - Herramientas....
- <<<Mujeres: seguían en la agricultura, cerámica, textil, y también podían ser curanderas o chamanas.
Hombres: trabajaban la metalurgia (bronce, hierro) y la guerra empezó a cobrar más importancia en su rol.>>>
- No parece tener ningún sesgo.

Estas últimas clases hemos estado aprendiendo sobre diferentes aspectos de la IA, cosas que nos pueden ayudar a hacer un mejor uso de ella en el futuro.

Hemos aprendido que la IA puede tener sesgos, es más, estos son más frecuentes de lo que creemos, por esta razón cuando vaya a usar la IA para hacer trabajos o proyectos, le pediré que me diga también las fuentes de información donde ha buscado y compararé la información que me ha dado con otras fuentes que haya buscado, además no usare solo la respuesta dada por la IA sino que intentaré cambiarlo a mis propias palabras para entenderlo mejor y añadir más información de diferentes fuentes.

En la clase pasada, por grupos, hicimos las mismas preguntas a la IA para comparar las respuestas que nos daba, y en efecto, la mayoría de respuestas eran parecidas entre sí, así que la IA usó la misma fuente de información para responder nuestras preguntas. También tuvimos que buscar información sobre la ordenanza municipal de Calatayud, en este caso, cada persona obtuvo resultados diferentes ya que a algunos les decía que una persona con discapacidad no puede aparcar en una plaza PMR durante más de dos horas, a otros les decía que podía estar todo el tiempo que lo necesitaban y a otros les daba una respuesta distinta a lo que habían pedido. Esto que sucedió es un claro ejemplo de sesgo y por esta razón siempre que use la IA le preguntare dos veces cambiando un poco mis palabras la segunda vez para comparar las respuestas, además de buscar en internet más información para contrastar con la respuesta de la IA.

También hemos aprendido cómo funciona la IA, esta analiza la pregunta que le has mandado y busca entre sus fuentes de información hasta conseguir la que parece la respuesta a tu pregunta. Cuando le mandas o le pides una foto, la IA analiza el código de la foto y trata de buscar patrones parecidos en su fuente de datos para conseguir resultados precisos, aunque también puede equivocarse y mandar una foto algo cambiada a lo que le has pedido (poner un perro en vez de un gato, etc). Por eso, cuando le pida a la IA que genere una imagen trataré de ser lo más precisa y clara posible en mi descripción para obtener la imagen que deseo.

También considero muy importante informar del uso de la IA en los trabajos, así que cuando use la IA para hacer un trabajo añadiré al principio o al final que he usado la IA para hacer ese trabajo y las demás fuentes que haya empleado.

Figura 5. Imagen del Acta de grupo realizada por el alumnado de secundaria. Fotografía propia del centro.

Figura 6. Reflexión del alumnado de secundaria. Fotografía propia del centro.



Ficha de revisión narrativa

Título del cuento: El dragón del bosque distraído

Grupo: _____

1. Personajes

- ¿Los personajes son siempre los mismos?
 Sí No → ¿Qué error encontramos?

No son siempre los mismos alguno es muy raro por ejemplo: como el ogro que les da pizza o Tomás que tenía 10 años y a la vez 70.

- ¿Hacen cosas que tienen sentido en la historia?
 Sí No → Ejemplo de incoherencia:

Hacen cosas que no tienen sentido por ejemplo: el ogro les da pizza y también que encuentran un tesoro enterrado debajo de un sofá de Ikea

2. Lugar y tiempo

- ¿La historia ocurre en un lugar claro y coherente?
 Sí No → Anotamos el fallo:

No, de repente el dragón que vive en las montañas se va a jugar al bosque tropical

- ¿El tiempo es lógico (época, día/noche, edades de personajes)?
 Sí No → Anotamos el fallo:

No porque Tomás tiene 70 años y 10 años a la vez

Figura 7. Ficha de revisión narrativa. Fotografía propia del centro.

7. Conclusión

La alfabetización en IA no se reduce a saber usar una herramienta. **En la era de respuestas instantáneas, la escuela debe enseñar a evaluar respuestas.** «IA para pensar mejor» propone un camino práctico: convertir al alumnado en protagonista del razonamiento, entrenar la explicación (XAI) como apoyo a la comprensión y hacer de la evaluación el centro del proceso. Así, la IA deja de desplazar procesos de pensamiento, criterio y elaboración propia para convertirse en una oportunidad de aprendizaje más profundo, más autónomo y con más sentido.

Referencias

ALLit. (2025). *El Marco de Competencias ALLit para la enseñanza primaria y secundaria*. <https://ailiteracyframework.org/es/>

European Commission. (2025). *Explainable AI in education: Fostering human oversight and shared responsibility*. European Digital Education Hub. <https://education.ec.europa.eu/event/explainable-ai-in-education-fostering-human-oversight-and-shared-responsibility>

European Commission, Joint Research Centre. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens*. Publications Office of the European Union. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>

OCDE. (s. f.). *PISA 2029: Media and Artificial Intelligence Literacy (MAIL)*. <https://www.oecd.org/en/about/projects/pisa-2029-media-and-artificial-intelligence-literacy.html>

UNESCO. (2024). *AI competency framework for teachers*. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>

LA IA BAJO LA LUPA de los estudiantes



GINA MARÍA RAMÍREZ ZÖLLER

Ingeniera en Sistema Computacionales, con un Diplomado en Pedagogías Innovadoras. Máster en Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación, en la Universidad Autónoma de Barcelona; y Magister en Gerencia y Liderazgo Educacional, en la Universidad Técnica Particular de Loja. Educadora por más de 26 años, ejerciendo cargos en el ámbito privado y público. Actualmente, soy Rectora de la Unidad Educativa Lemas, en Guayaquil, especializada en Neurodidáctica.

Resumen

La inteligencia artificial (IA) se ha incorporado de forma acelerada en los contextos educativos, influyendo en los procesos de aprendizaje de niños y adolescentes. El objetivo de este estudio es analizar la percepción de estudiantes de entre 12 y 16 años respecto al uso de la IA en su aprendizaje, considerando sus preocupaciones y valoraciones. La investigación adopta un enfoque mixto, de tipo no experimental y transversal. La recolección de datos se realizó mediante la aplicación de una encuesta a estudiantes de educación básica media y superior, complementada con entrevistas semiestructuradas a tres estudiantes de 15 y 16 años. Los resultados muestran que la principal preocupación de los estudiantes se relaciona con la dependencia del uso de la IA, seguida por el riesgo de recibir información incorrecta y la posible afectación del pensamiento crítico. No obstante, algunos estudiantes reconocen la IA como una herramienta que apoya la comprensión de contenidos cuando se utiliza de manera responsable. Se concluye que es necesario incorporar una mayor orientación para un uso crítico y formativo de la inteligencia artificial, dentro de la comunidad educativa.

Palabras clave: inteligencia artificial; percepción estudiantil; aprendizaje; ética.

Abstract

Artificial intelligence (AI) has been rapidly incorporated into educational contexts, influencing the learning processes of children and adolescents. This study aims to analyze the perceptions of students aged 12 to 16 regarding the use of AI in their learning process, considering their concerns and evaluations. The research adopts a mixed-methods approach with a non-experimental, cross-sectional design. Data were collected through a survey administered to students in middle and upper basic education, complemented by semi-structured interviews with three students aged 15 and 16. The results indicate that students' main concern is related to dependence on AI, followed by the risk of receiving inaccurate information and the potential impact on critical thinking. Nevertheless, some students recognize AI as a supportive tool that facilitates content comprehension when used responsibly. It is concluded that greater guidance is necessary to promote a critical and formative use of artificial intelligence within the educational community.

Keywords: artificial intelligence; student perceptions; learning; ethics.

Introducción

La inteligencia artificial (IA), como tecnología emergente, se ha integrado de manera progresiva y sostenida en la vida cotidiana, hasta convertirse en una presencia difícil de ignorar. La realidad actual ya no es la misma que la de hace algunos años, pues la IA ha transformado múltiples ámbitos de la sociedad, con efectos visibles y acelerados, especialmente en la experiencia diaria de niños y adolescentes.

A diferencia de tecnologías previas, la IA trasciende el simple procesamiento de datos para la automatización. Su rasgo distintivo es la interacción constante con el usuario, lo que

le permite aprender de su comportamiento para generar contenidos. Esta dinámica influye directamente en la manera en que los nativos digitales acceden a la información, toman decisiones y construyen conocimiento. Tal evolución consolida a la inteligencia artificial como un elemento presente tanto en los entornos personales y sociales como en los educativos.

En la niñez y adolescencia, la inteligencia artificial se manifiesta a través de asistentes virtuales, plataformas digitales, videojuegos inteligentes, redes sociales, sistemas de recomendación y diversas herramientas de creación de contenido.

Estas tecnologías inciden en sus hábitos cognitivos, en la forma de procesar la información y de relacionarse con su entorno, así como en sus expectativas frente al aprendizaje, promoviendo experiencias inmediatas, personalizadas y altamente interactivas. Sin embargo, este escenario también plantea desafíos relevantes, vinculados con la atención sostenida, el pensamiento crítico, la autonomía intelectual y el uso ético de la información, aspectos especialmente sensibles durante las etapas de desarrollo neurológico y socioemocional.

¿Cuáles son los retos en el ámbito educativo?

En este contexto, el impacto de la inteligencia artificial en el ámbito educativo ha sido significativo. La IA ofrece oportunidades

importantes para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, como la personalización del aprendizaje, el acceso equitativo a recursos educativos de calidad, el acompañamiento individualizado y la retroalimentación inmediata. Asimismo, puede favorecer nuevas formas de creatividad y expresión, además de apoyar la inclusión educativa, la atención a la diversidad y el desarrollo de habilidades clave.

Si bien estas tecnologías pueden potenciar el autoaprendizaje basado en la curiosidad, su uso conlleva riesgos como la dependencia cognitiva vinculada a la sobreestimulación. Estos efectos negativos suelen derivar en un debilitamiento de los procesos cognitivos, especialmente ante la ausencia de una mediación pedagógica consciente.

En esta línea, la UNESCO (2024) señala que, para aprovechar las ventajas de la inteligencia artificial en educación, resulta imprescindible establecer marcos de regulación y reflexión ética, puesto que su incorporación plantea interrogantes pedagógicos y sociales que requieren decisiones responsables. Más allá de su potencial técnico, el valor educativo de la IA depende de cómo se integra en los procesos de enseñanza y aprendizaje, del rol que asumen los docentes y, de manera particular, de la forma en que los estudiantes la comprenden, utilizan y significan dentro de su experiencia escolar.

Enseñar y aprender con inteligencia artificial implica, por tanto, integrar estas herramientas de manera intencionada, ya sea para personalizar el aprendizaje o para optimizar procesos administrativos, siempre con un enfoque pedagógico claro.

En este escenario, escuchar la voz del alumnado se vuelve fundamental. Comprender cómo infantes y adolescentes perciben la inteligencia artificial, qué usos le atribuyen, qué beneficios reconocen y qué inquietudes expresan permite construir una visión más completa y humanizada de su impacto en la educación. **Dar espacio a sus perspectivas enriquece el análisis académico y contribuye a diseñar prácticas educativas más pertinentes, responsables y coherentes con las realidades y necesidades de quienes aprenden en una era marcada por la inteligencia artificial.**

¿Cómo escuchamos lo que piensan los estudiantes?

Para recoger las percepciones de los estudiantes sobre su uso de la IA para su aprendizaje, se ha considerado desarrollar un estudio mixto que permite articular datos numéricos con interpretaciones profundas de los participantes, y enriquece el análisis del fenómeno estudiado (Creswell & Plano Clark, 2018). Se recolectan datos en un único momento temporal, con el objetivo de describir y analizar percepciones existentes (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014).

La muestra incluyó estudiantes de secundaria entre los 12 y 16 años de una institución educativa ubicada en Guayaquil, Ecuador, seleccionados mediante un muestreo intencional, atendiendo a criterios de accesibilidad, disposición a participar y experiencia previa con herramientas de inteligencia artificial en el contexto educativo.

Los datos se recolectaron a través de una encuesta estructurada exclusivamente elaborada para este estudio con preguntas cerradas y escalas tipo Likert, adaptadas al nivel cognitivo y lingüístico de los participantes. Este instrumento permitió recoger información

relacionada con el conocimiento y uso de la inteligencia artificial, la percepción de sus beneficios y riesgos, así como su impacto percibido en el aprendizaje.

Finalmente, con el afán de complementar los datos cuantitativos, se realizaron tres entrevistas semiestructuradas a estudiantes de edad variada que permitieron profundizar en las percepciones, emociones y valoraciones de los participantes sobre el uso de la inteligencia artificial en su proceso de aprendizaje y en su vida escolar, manteniendo una estructura flexible que favorece la expresión libre de ideas.

¿Qué piensan los estudiantes?

327 estudiantes participaron de esta iniciativa y compartieron lo que piensan, entre lo que más se destaca, se observa que, de todos ellos, solo uno indicó que no había utilizado herramientas de IA, es decir, apenas el 0,31 %. Por otro lado, el 96,95 % restante manifiesta utilizarlas «A veces» con un 48,2 % y «Frecuentemente» con un 35 %, tal como se muestra en la Figura 1.

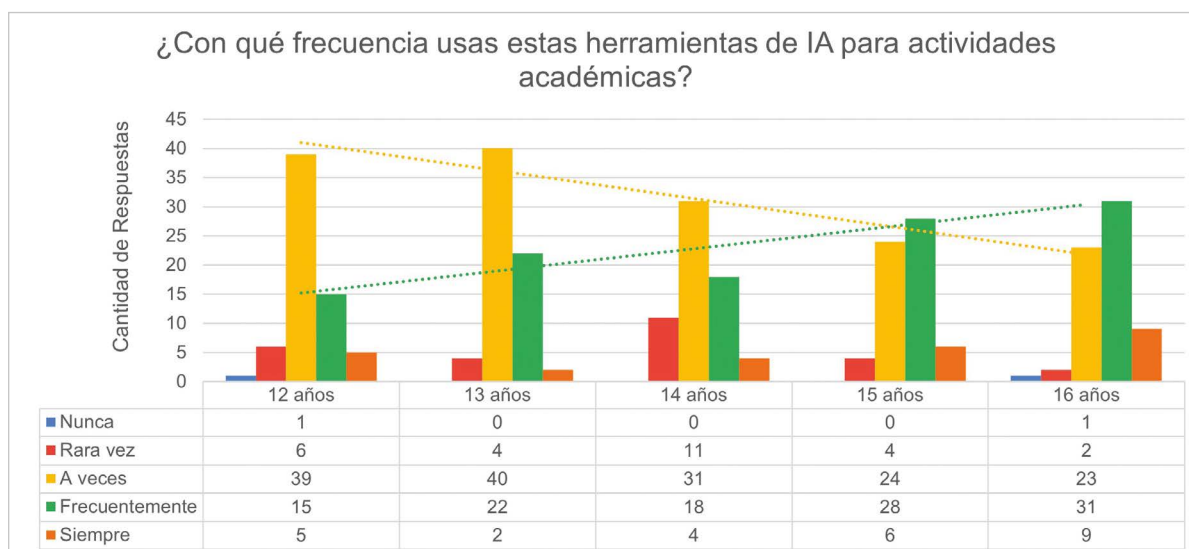


Figura 1. Gráfico y Tabla. ¿Con qué frecuencia usas estas herramientas de IA para actividades académicas? Elaboración propia

Un hallazgo relevante es que, cuanto mayor es la edad de los estudiantes, más aumenta la frecuencia con que utilizan estas herramientas y viceversa, como se puede apreciar en las líneas de tendencia.

Con la intención de profundizar más en los usos que estos jóvenes hacen de la IA, se realizó una pregunta con algunas opciones propuestas y a su vez, con una opción abierta que les permita expresar libremente sus prácticas. El análisis de estas categorías revela que los estudiantes emplean la IA, principalmente para la explicación de temas complejos (73,6 %). A esta utilidad le siguen la síntesis de información (72,4 %) y el desarrollo de tareas escolares (66,6 %), entre otros usos detallados en la Figura 2. Estas respuestas se complementan con lo indicado en las entrevistas, en donde los jóvenes manifestaron que las herramientas más utilizadas por ellos, para estos usos son ChatGPT y Gemini.

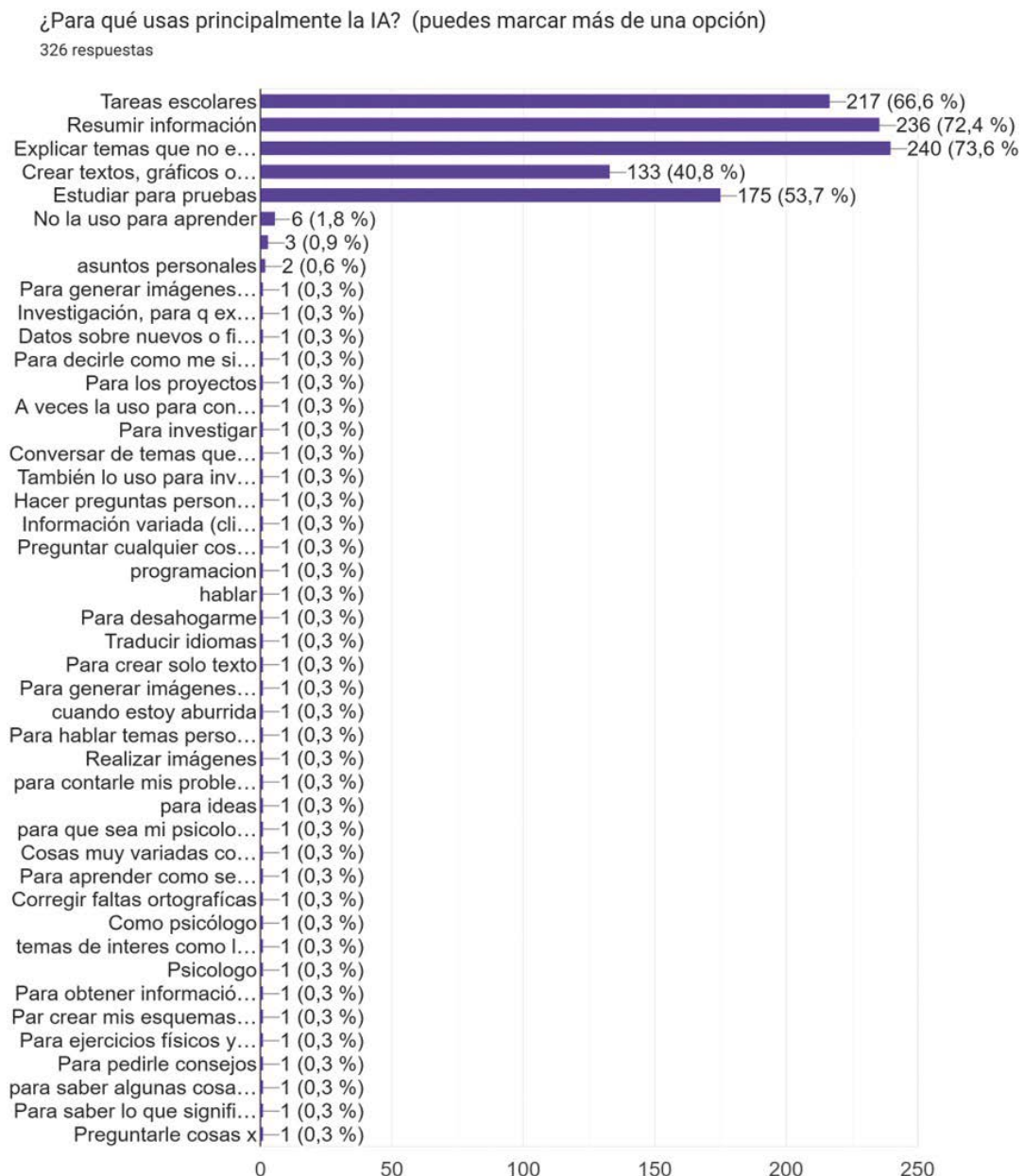


Figura 2. Gráfico. ¿Para qué usas principalmente la IA? Elaboración propia

Según la Figura 3, el 49,1 % de los estudiantes vincula su aprendizaje a la metodología de uso de la IA, mientras que el 31,3 % percibe una mejora directa en su formación. Esta tendencia es constante en todas las edades y refleja una clara conciencia sobre el aprovechamiento responsable de la tecnología. En sintonía con estos datos, las entrevistas confirman una percepción de progreso académico, impulsada por la personalización de contenidos y el aporte de ejemplos que enriquecen las lecciones del aula.

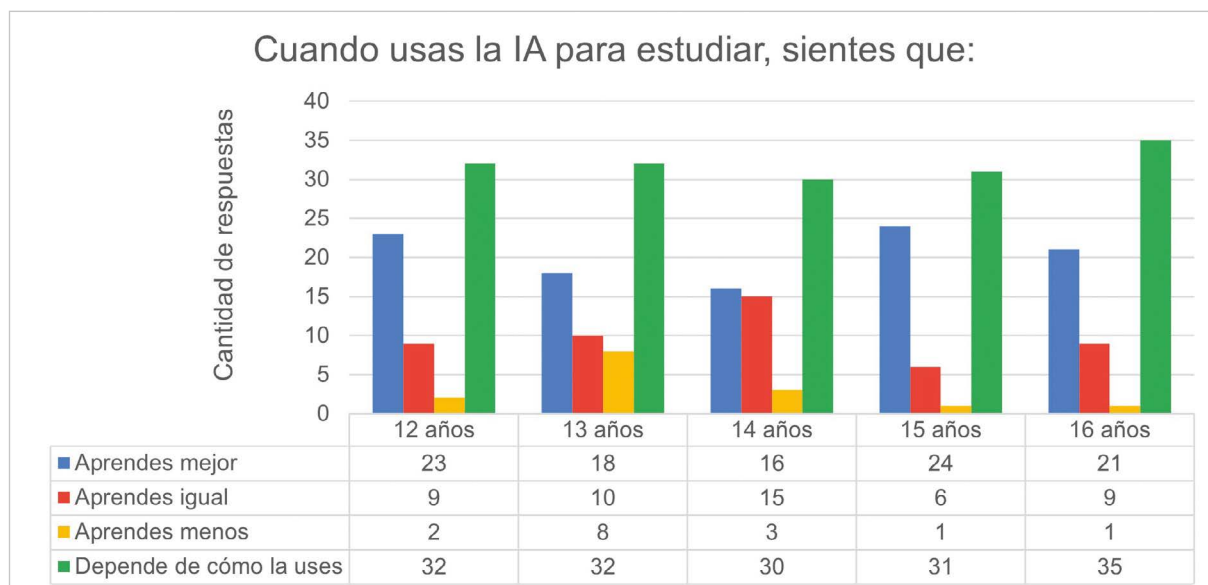


Figura 3. Gráfico y Tabla. «Cuando usas la IA para estudiar, sientes que...». Elaboración propia

Bajo esta misma perspectiva, el 35,6 % de los estudiantes consideran que la IA puede incidir en su manera de aprender, tanto positivamente como negativamente, seguido de un 34,7 % que indica no estar seguro(a) de su afectación, como se aprecia en la Figura 4.

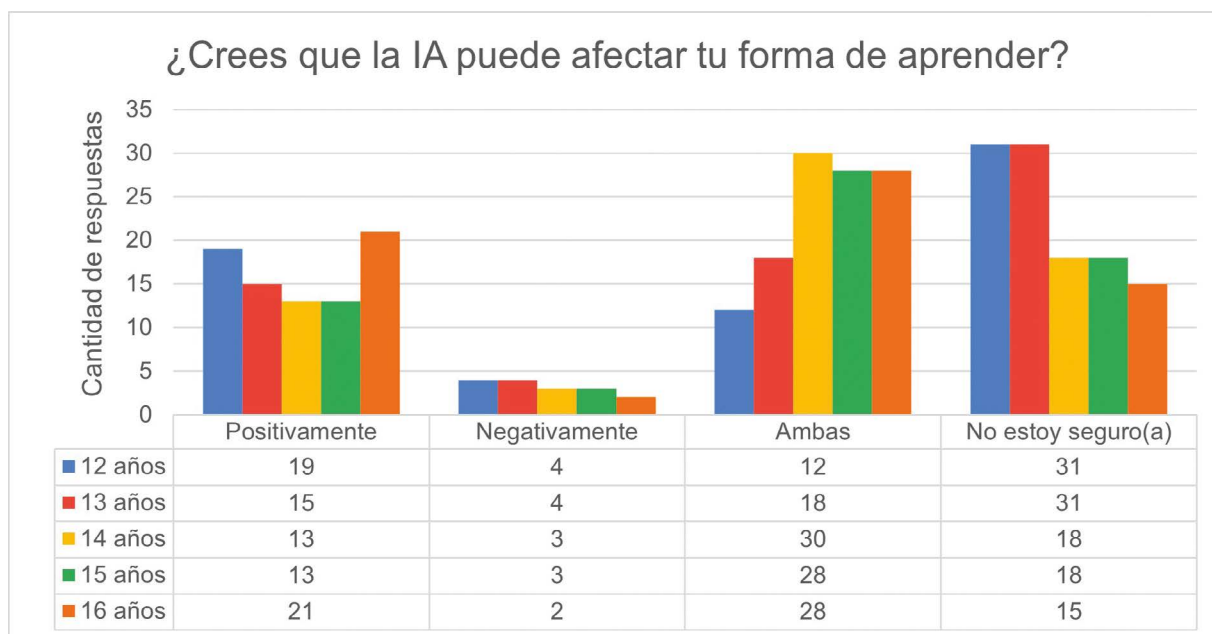


Figura 4. Gráfico y Tabla. ¿Crees que la IA puede afectar a tu forma de aprender? Elaboración propia



Figura 5. Gráfico. ¿Qué es lo que más te preocupa del uso de la IA en tu aprendizaje? Elaboración propia

Al preguntarles sobre qué es lo que más les preocupa del uso de la IA en su aprendizaje, el 42,70 % manifiesta que la «Dependencia de la inteligencia artificial», mientras que el 26,40 % teme el utilizar «Información incorrecta o poco confiable». Ver Figura 5. En este sentido, los jóvenes entrevistados indicaron que perciben como riesgo que los estudiantes se vuelvan conformistas o cómodos al recibir información, solo para cumplir alguna actividad, sin verificarla, sin aprender.

Lo anterior se valida al consultarles sobre su percepción del uso de la IA en las tareas escolares: el 67 % de ellos, indica que representa una ayuda válida si se usa bien, seguido del 19,9 % que consideran que esto depende de la tarea escolar o actividad que realice. Esta respuesta resulta ser aún más interesante, cuando se puede apreciar una frecuencia similar en todas las edades, tal como se muestra en la Figura 6.

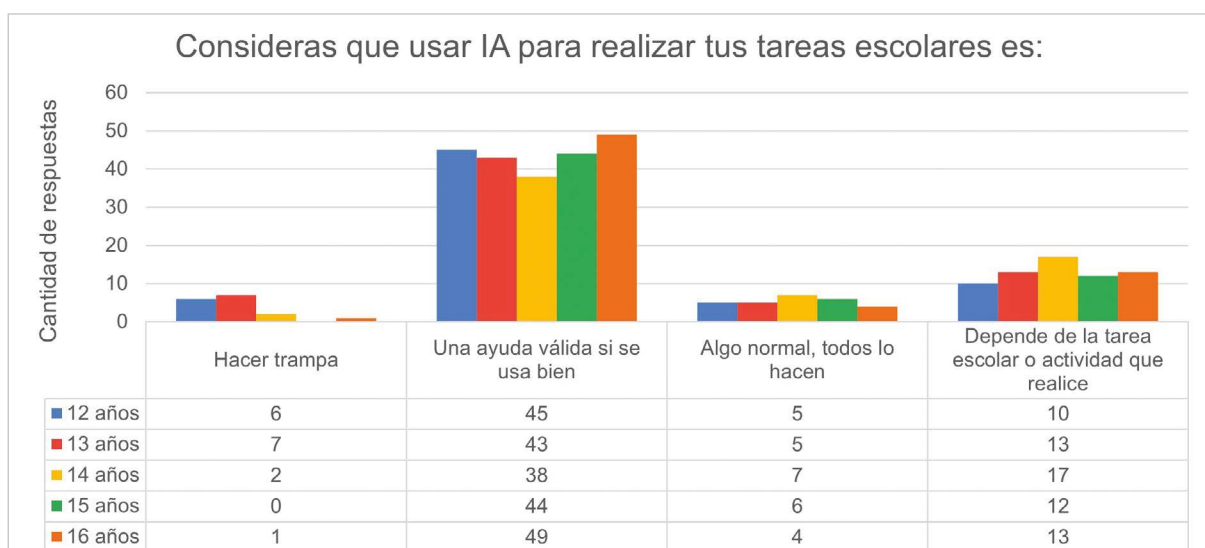


Figura 6. Gráfico y tabla. «Consideras que usar IA para realizar tus tareas escolares es:». Elaboración propia

Por otro lado, siendo que, dentro del aula, el proceso de enseñanza juega un papel fundamental en el aprendizaje de los estudiantes, se les preguntó sobre cómo se sentían cuando los docentes utilizan las herramientas de IA en sus clases, a lo que el 30,6 % manifestó sentirse «Más interesado(a)» y el 26 % «Más acompañado(a) en su aprendizaje». Los resultados se aprecian en la Figura 7. Entre estas respuestas, se puede destacar que mientras que entre los estudiantes más jóvenes predomina el sentirse más interesados, para los mayores de 16 años resulta en un acompañamiento por parte del docente en su proceso de aprendizaje.

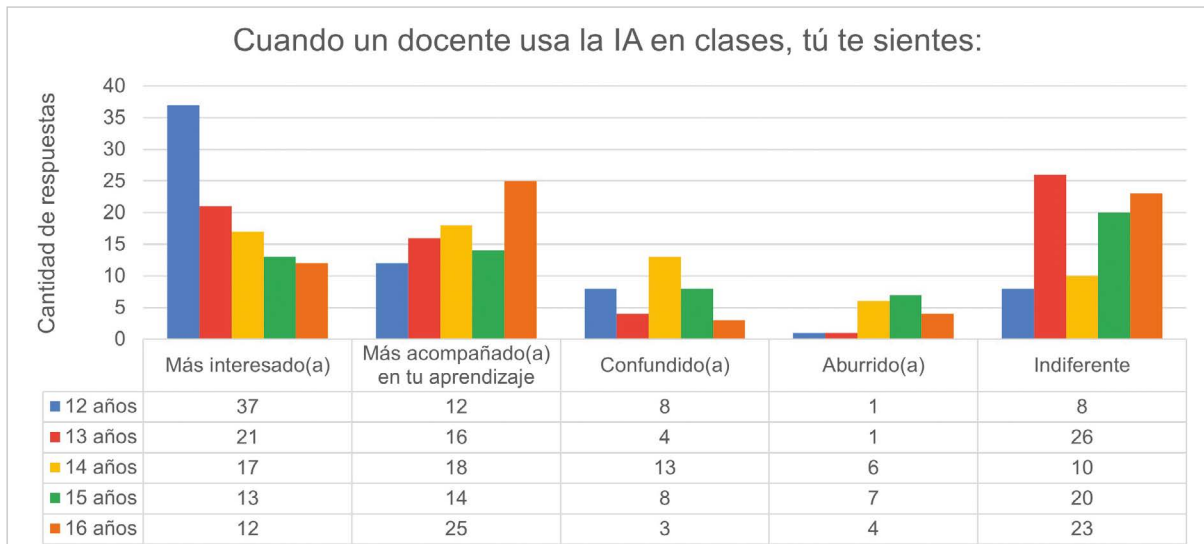


Figura 7. Gráfico y tabla. «Cuando un docente usa la IA en clases, tú te sientes:». Elaboración propia

A su vez, los estudiantes manifiestan cómo les gustaría que los docentes usen la IA en su proceso de enseñanza, así el uso sugerido más frecuente es el de proponer actividades creativas con un 76,1 %, seguido de usarla para explicar mejor con un 60,6 %, tal como se aprecia en la Figura 8. Dentro de las respuestas de los jóvenes entrevistados, ellos aseguran que quisieran ver a los docentes utilizando más la IA con su esencia personal.

¿Cómo te gustaría que tus docentes usen la IA? (puedes seleccionar varias opciones)

327 respuestas

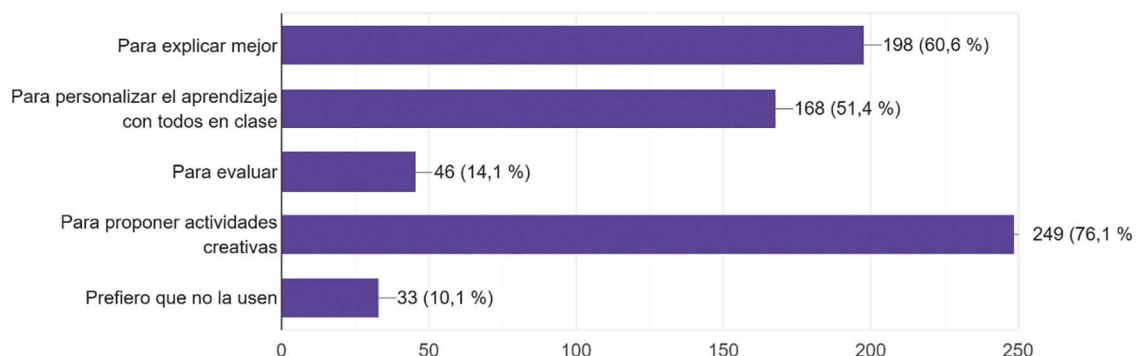


Figura 8. Gráfico. ¿Cómo te gustaría que tus docentes usen la IA? Elaboración propia

Finalmente, el 70,3 % de los estudiantes consideran que deben recibir orientación sobre el uso responsable de estas herramientas, el 18,7 % indica no estar seguro(a) y el 11 % no lo considera necesario. Los resultados se aprecian en la Figura 9. Al consultarlo en las entrevistas, los jóvenes indicaron que sería muy útil esta orientación sobre todo para el uso de los prompts y actividades creativas.

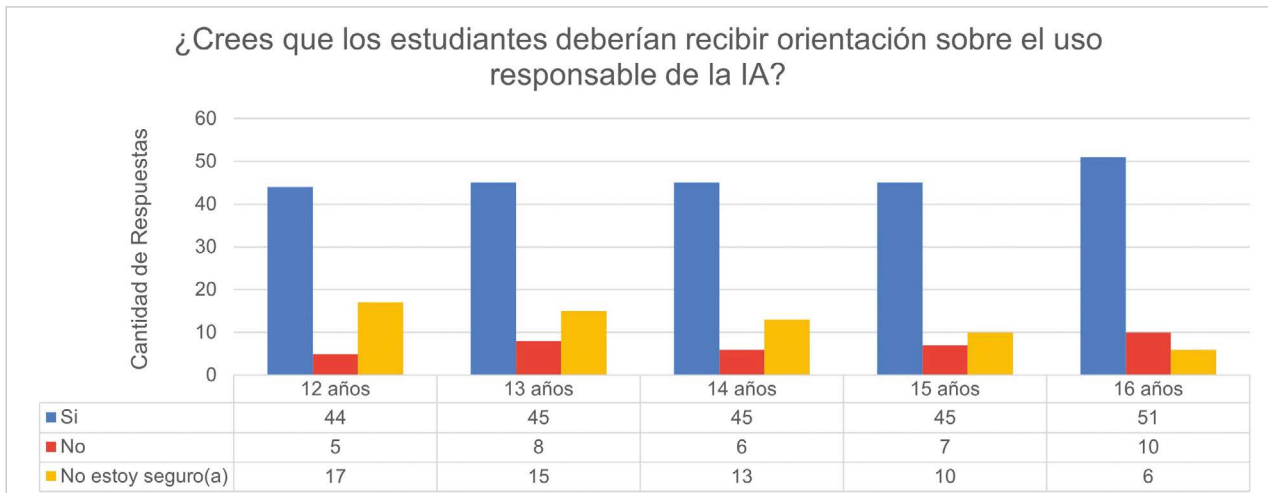


Figura 9. Gráfico y tabla. ¿Crees que los estudiantes deberían recibir orientación sobre el uso responsable de la IA? Elaboración propia

¿Cuáles son los retos de la escuela?

Según González-Trejo y Julián-Ortega (2024) los estudiantes están optando por la utilización de herramientas que con ayuda de la IA, producen, crean, evalúan, revisan y analizan, productos escolares, el conflicto surge al reflexionar en estas actividades que el ser humano ha practicado y perfeccionado para su supervivencia y desarrollo intelectual cuando los estudiantes dejan a las herramientas de la IA como encargadas de estas operaciones mentales con la total elaboración de los productos escolares, a lo que se le suman aspectos como el derecho del autor y el antiplagio que también dan valor a esta decisiva cuestión.

En esta línea, al analizar las respuestas de los estudiantes se puede evidenciar que existe un uso deliberado de las herramientas de inteligencia artificial en su proceso de aprendizaje, que no solo radica en las tareas escolares, sino más bien en usos que le permitan mayor amplitud o entendimiento en los temas trabajados en clase.

Así mismo, se observa un grado de concienciación sobre los riesgos que el uso dependiente de la IA podrían ocasionar en su proceso de aprendizaje.

Estos resultados son similares a los obtenidos en el estudio realizado por Alfaro-Salas y Díaz Porras (2024) que indica que la descripción de la ética en el uso de la IA para actividades escolares más seleccionada por los estudiantes fue ‘La ética implica utilizar la IA de manera responsable y comprender su funcionamiento con el objetivo de mejorar habilidades’, en donde aproximadamente el 75 % de los participantes optó por esta elección, lo que evidencia una comprensión predominante sobre la importancia de la responsabilidad y el mejoramiento de habilidades en el uso ético de la IA en contextos educativos.

Bajo estas premisas, se puede concluir que los jóvenes cada vez están teniendo mayor conciencia sobre el uso responsable que deben tener con las herramientas de la inteligencia artificial, lo que, a su vez, implica un mayor nivel de exigencia hacia la escuela que tiene como misión orientar en estos temas a sus estudiantes, procurando en todo momento, el aprovechamiento de las bondades que estas herramientas nos brindan. Tal como lo corrobora el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes (2024) que indica que es fundamental que toda la comunidad educativa adquiera conocimientos sobre IA, comprendiendo su funcionamiento y posibles aplicaciones, para aprovechar sus ventajas y mitigar sus riesgos.

Referencias

- Alfaro-Salas, H. & Díaz Porras, J. (2024). *Percepciones y Aplicaciones de la IA entre Estudiantes de Secundaria*. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 17(1), 200-215. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.458>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.)*. SAGE Publications.
- González-Trejo, C. A., & Julián-Ortega, K. J. (2024). *La inteligencia artificial y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes*. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 3(1), 37-44.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación (6.ª ed.)*. McGraw-Hill.
- Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (2024). *Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2024). *Guía para el uso de la inteligencia artificial generativa en educación e investigación*. UNESCO.

¿CUANDO LAS MÁQUINAS APRENDEN, qué aprendemos los humanos?



JAUME BASSEDA & MARIA DE MONTSERRAT OLIVERAS

Cofundadores del «Centro Tecnopedagógico Binomi». Impulsan la transformación y el liderazgo educativo desde una visión integral del desarrollo humano. Expertos en educación personalizada, desarrollo del talento e integración de IA, competencias digitales y robótica en experiencias STEAM. Colaboran colegialmente, y como co-docentes en el Grado de Pedagogía de la Universidad de Barcelona. Ponentes, articulistas, autores de recursos, mentores y formadores.

Resumen

Este documento recoge reflexiones educativas sobre tecnopedagogía, metacognición y desarrollo del talento. Por un lado, se plantea cómo la formación con herramientas de inteligencia artificial (IA) actúa como elemento transversal al servicio del bienestar de la persona y del aprendizaje significativo. Por el otro, se identifican los indicadores de calidad en el uso pedagógico de la IA: la metacognición, la personalización, la evaluación formativa y la toma de decisiones basada en evidencias.

El centro Binomi representa un entorno educativo complementario orientado al enriquecimiento y desarrollo del talento, el bienestar y la dimensión vital de niños, adolescentes, jóvenes y adultos mediante programas propios personalizados para potenciar el desarrollo integral de la persona a través de experiencias de aprendizaje avanzado con metodologías validadas y escalables. En esta dirección, el equipo multidisciplinar de Binomi desarrolla actividades presenciales y virtuales de formación (Binomi, 2025). En este artículo se presentan tres experiencias prácticas con inteligencia artificial (IA) en un modelo holístico de codocencia (modelo TIM de Binomi), aplicable a contextos formales y no formales. Las actividades abrazan la ética como elemento imprescindible en el compromiso educativo,

con una perspectiva neurocientífica y humanista (Oliveras, 2022). Finalmente, se presenta su evaluación a partir de la voz de los participantes en la formación. Los resultados demuestran que la implementación de una pedagogía científico-humanista de carácter experiencial favorece la sostenibilidad y replicabilidad del modelo.

Palabras clave: inteligencia artificial, codocencia, metacognición, talento, evaluación, ética.

Introducción y objetivo del estudio

La incorporación de la IA en educación cuestiona directamente el sentido del aprendizaje y el desarrollo del talento humano.

En un momento en el que la tecnología y la inteligencia artificial (IA) avanzan a gran velocidad, la educación se vuelve más compleja y llena de oportunidades. Evaluar la eficiencia de los procesos de enseñanza y aprendizaje de forma válida y fiable se convierte, a su vez, en una necesidad imperiosa.

Este artículo se centrará, en primer lugar, en contextualizar una nueva realidad educativa (formación de Binomi) desde su dimensión psicopedagógica, sin perder de vista la dimensión biopsicosocial de la persona (Borrell-Carrió et al., 2004). En segundo lugar, proporciona indicadores para conocer las actividades de formación que se adaptan mejor a las necesidades de los participantes (universitarios, profesorado de bachillerato, docentes de educación infantil y básica obligatoria, y estudiantes de educación básica

obligatoria de primaria y de secundaria). Finalmente, proporciona elementos para la transferencia y la mejora continua del propio proceso. La evaluación se concibe, así, como una adaptación a los ritmos, las capacidades y los talentos del alumnado, en un mundo cambiante y tecnológicamente avanzado (Oliveras, 2024).

Contexto y fundamentación teórica

La praxis educativa de Binomi (Bassedá y Oliveras, 2020) se desarrolla en contextos multinivel y multiformato personalizados (Muñoz, Lorenzo & Suñé, 2024 y 2025) que incluyen educación infantil, educación básica obligatoria y postobligatoria, universitaria y formación docente. Se favorecen los espacios de bienestar educativo apoyados por evidencias neurocientíficas bajo una mirada humanista. La tecnología y la IA se ponen al servicio de la persona para diseñar una educación ética y personalizada (Oliveras, 2022).

Desde un enfoque participativo, evaluar los procesos de uso y aprendizaje de dicha tecnología es un requisito para avanzar hacia la calidad educativa.

Por encima de la mera práctica de aplicaciones de IA, el contenido de la formación de Binomi en experiencias STEAM y en talleres de experimentación digital se orienta a conectar la tradición pedagógica con la innovación del siglo XXI. Se aplican estrategias para desarrollar la comprensión y el aprendizaje tecnológico con un uso ético y humanista de la IA. Nuestra experiencia centra la perspectiva psicopedagógica en la transformación educativa, e integra la reflexión, el análisis y la evaluación de experiencias con herramientas digitales.

El modelo de codocencia utilizado por Binomi en las tres actividades evaluadas se fundamenta en la *transdisciplinariedad*, *interdisciplinariedad* y *multidisciplinariedad* (Modelo TIM de Binomi), y fomenta el aprendizaje desde la colaboración, coparticipación y cooperación entre disciplinas. El resultado va más allá de la realización de tareas y actividades, dado que se genera una alta reflexión metacognitiva sobre la construcción del propio conocimiento y el aprendizaje a través de la investigación, la indagación y la experimentación de estrategias personales y colectivas (Oliveras, 2024).

Evidencias prácticas y evaluación

El proyecto Binomi implementa prácticas educativas que integran teoría, praxis y reflexión metacognitiva, siguiendo una estructura definida en todas las sesiones:

- a. Análisis
- b. Práctica guiada
- c. Experimentación autónoma
- d. Balance colectivo.

Esta secuencia permite que los participantes internalicen la IA como herramienta para potenciar el aprendizaje, mediante autoevaluación, coevaluación y reflexión sistemática del proceso educativo. Disponible en: <https://scp.iec.cat/grups-de-treball-2/grup-de-treball-de-tecnologia-humanista/>

Las tres actividades evaluadas se desarrollaron en 2025 y se sometieron a un análisis cualitativo y cuantitativo desde la percepción de los docentes participantes en la formación:

- A. Jornadas tecnopedagógicas universitarias:** sesiones destinadas a acercar a los futuros pedagogos a la realidad de un pensamiento creativo (Universidad de Barcelona, 2025), a través

de la IA, para favorecer la creatividad como competencia transformadora y de construcción pedagógica (Resnick, 2023). Disponible en:

<https://sites.google.com/view/binomi-ub>

- B. Procesos de formación de equipos docentes:** jornadas de formación del profesorado de instituciones públicas y concertadas en sesiones de codocencia, con el objetivo de mejorar el diseño de situaciones de aprendizaje con la IA a través de un currículo competencial. Se prioriza el beneficio de la reflexión metacognitiva y el pensamiento computacional del alumnado (Wing, 2006). El producto de los talleres promueve la creación de recursos educativos para la personalización e inclusión educativa y la elaboración de rúbricas de evaluación. Disponible en: https://sites.google.com/view/binomitecnopedagogia/press-room-binomi/cr%C3%A9ixerfentcr%C3%A9ixer_impulsdigital
- C. Sesiones semanales STEAM en contextos educativos formales y no formales:** encuentros pedagógicos personalizados en multinivel y multiformato (Educación Básica Obligatoria y Postobligatoria). Este estudio solo recoge la experiencia coral, «coelaborativa» y cocreativa, en la se creó un robotlector. El objetivo era entrenar el robot creando un modelo de aprendizaje automático con la IA para que aprendiera a leer las palabras de los textos escritos por los propios alumnos (Freinet, 1967; Oliveras, 2024). Esta actividad mejora las competencias lingüísticas en el ámbito de la lectura y da sentido a la enseñanza de las lenguas modernas (conciencia fonética, discernimiento gráfico, identificación léxica y estructura gramatical). Permite profundizar en el aprendizaje plurilingüe y ayuda a comprender cómo aprenden las máquinas. El resultado se enriquece con

la reflexión metacognitiva, el descubrimiento de estrategias personales de aprendizaje y el desarrollo del talento individual y colectivo. Disponible en: <https://youtu.be/mzbrGSeyXHo>

En esta experiencia de evaluación *expost* se analizaron 309 opiniones de los asistentes a la formación: 65 universitarios, 53 docentes de secundaria y bachillerato, y 192 alumnos de Educación Básica Obligatoria (Primaria y Secundaria) y Postobligatoria. Todos ellos expresaron voluntariamente su evaluación (Figura 1).

Grado de acuerdo con afirmaciones relativas a la satisfacción vinculada a la formación y el proceso de aprendizaje.

Análisis de la satisfacción en función del aprendizaje percibido, la aplicabilidad de los contenidos y la reflexión sobre el propio proceso

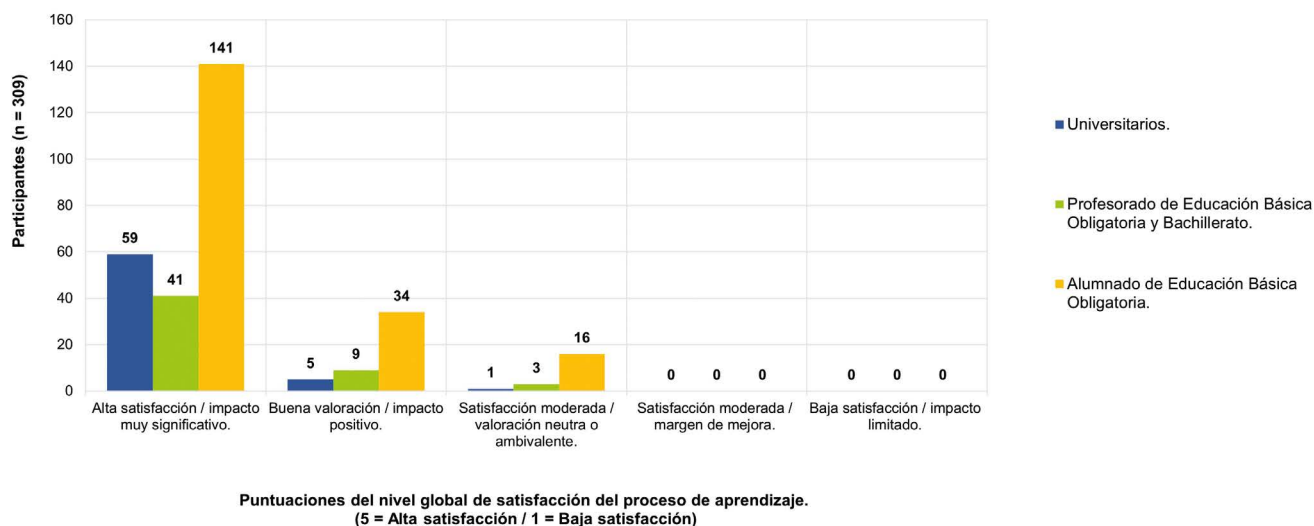


Figura 1. Evaluación emitida por los participantes en tres actividades de formación de Binomi, en cohortes diferentes, donde N= 309, con Universitarios (n'= 65), docentes de secundaria y bachillerato (n''=53), y alumnado de secundaria (n'''=191). Fuente: Equipo multidisciplinar de Binomi, 2025.

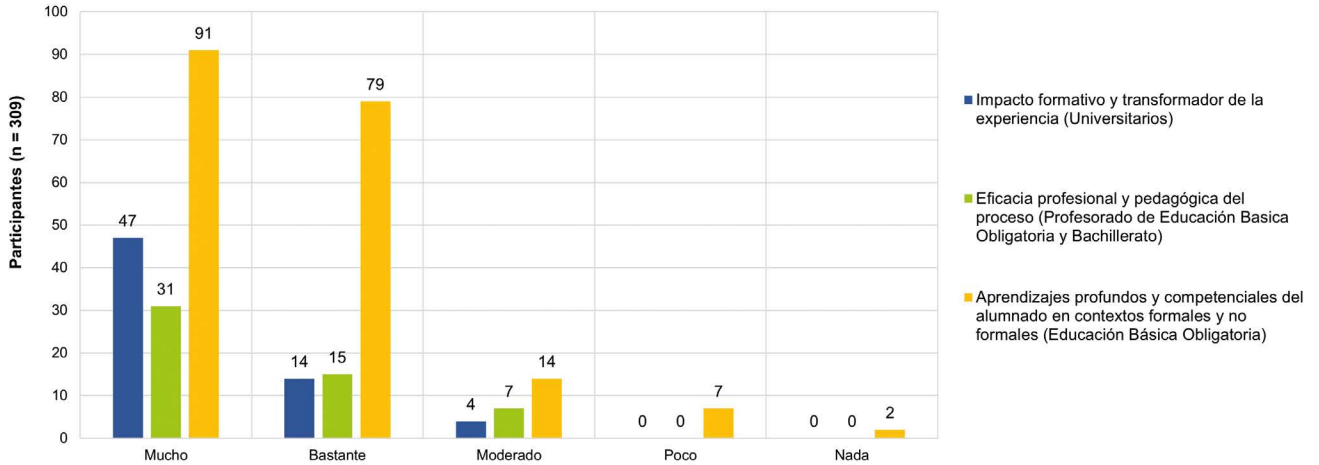
La evaluación utilizada consigue:

- a. Caracterizar el impacto formativo.
- b. Cuantificar la eficacia pedagógica.
- c. Determinar los aprendizajes competenciales más significativos.

Se utiliza un muestreo intencional con un enfoque exploratorio y descriptivo, a través de la escala Likert (Figura 2) y la escala visual analógica (EVA; Figura 3). Se completa con datos cualitativos generales, fruto de las evidencias, productos y reflexiones recogidas durante la praxis de la formación.

Evidencias percibidas del aprendizaje (escala Likert) en las experiencias de 2025.

Intensidad del aprendizaje, nivel de reflexión metacognitiva y grado de transferencia a nuevos contextos y ámbitos de conocimiento, en relación con los intereses personales.



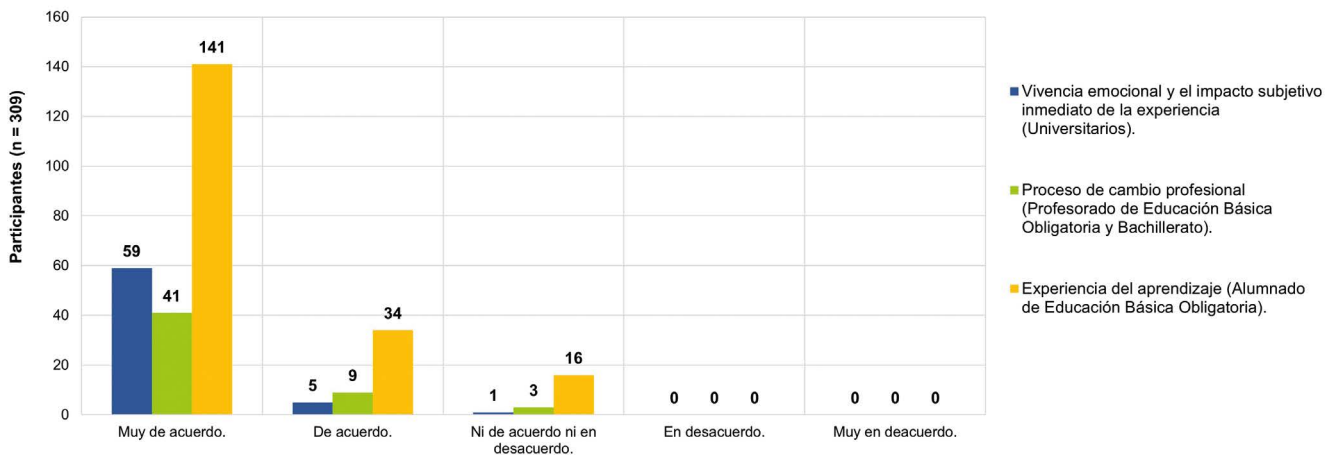
Puntuaciones medias obtenidas mediante la escala Likert: dimensión de aprendizaje avanzado. (5 = Mucho / 1 = Nada)

Figura 2. Evidencias de las experiencias 2025 recogidas mediante la escala Likert.

Fuente: Equipo multidisciplinar de Binomi, 2025.

Evidencias cuantitativas recogidas (escala EVA) en las experiencias de 2025.

Grado de acuerdo de cada participante sobre dificultades percibidas, motivación personal e interés por los contenidos de aprendizaje.



Puntuaciones medias obtenidas mediante la escala EVA: dimensión experiencial del aprendizaje. (5 = Muy de acuerdo / 1 = Muy en desacuerdo)

Figura 3. Evidencias de las experiencias 2025 recogidas mediante la escala EVA

(Evaluación Visual Analógica). Fuente: Equipo multidisciplinar de Binomi, 2025.

Conclusiones y reflexión final

El uso combinado de las escalas Likert y EVA permite obtener valoraciones estructuradas y comparables, y captar matices subjetivos de la experiencia de aprendizaje. La metodología mixta, junto a la triangulación de datos observados, fortalecen la validez interna del análisis. Todo ello facilita una comprensión profunda de la transferencia del aprendizaje, la metacognición y la integración de saberes en los tres colectivos analizados.

En ambos análisis, la mayor frecuencia de respuesta («mucho» y «muy de acuerdo»), es la de máxima satisfacción y aprovechamiento, muy por encima de las demás opciones. Destaca en particular la capacidad de los asistentes de identificar si los nuevos conocimientos, prácticas y estrategias se ajustan a sus intereses y necesidades, lo que demuestra una alta competencia metacognitiva, y contribuye a una mayor seguridad pedagógica y digital.

En este caso, la voz del alumnado participante se suma a las evidencias de producción recogidas durante las sesiones, para aportar una visión integrada y enriquecida del resultado de aprendizaje.

El proceso final permite ajustar las sesiones siguientes, proporcionando una mayor coherencia entre currículum, evaluación y metodología. Así, la evaluación y observación sistematizadas se conciben como un proceso formativo continuo (evaluación, investigación y práctica educativa), que alimenta la mejora y aplicación recursiva del Modelo TIM de Binomi.

Uno de los rasgos distintivos de nuestras experiencias es su replicabilidad, ya que no depende de herramientas específicas, sino de principios pedagógicos claros. Nos centramos en el bienestar, la personalización, y la evaluación basada en evidencias. Estos valores configuran una formación del profesorado en codocencia, con un uso ético de la IA (Oliveras, 2022). Su flexibilidad permite adaptar el modelo a distintos contextos educativos y niveles formativos. La integración progresiva y consciente de la IA en este paradigma permite focalizar la mirada en el impulso vital de las personas con una visión integral del desarrollo humano.

En conclusión, dado que IA es una herramienta con proyección a largo plazo, resulta imprescindible educar en su uso responsable y ético, y evaluar la eficacia del proceso. La participación del alumnado en la evaluación adquiere una relevancia incuestionable, dado que aprender y adaptarse a los ritmos cambiantes requiere talento adaptativo, imprescindible en el s. XXI (Trilling & Fadel, 2009).

La experiencia evaluadora del proyecto Binomi muestra que la IA, integrada desde una perspectiva holística, neurocientífica y humanista, puede ser una aliada educativa para la mejora personal y del propio sistema.

Utilizar tecnologías digitales avanzadas como la IA, de manera consciente y fundamentada, constituye una expresión clave del talento, en contextos educativos profesionales (Prats, 2022). Cuando las máquinas aprenden, la educación debe reforzar aquello que nos hace humanos: la reflexión, la autorregulación del aprendizaje y el desarrollo del talento en relación con los demás.

Referencias

Bassedà, J., & Oliveras, M. M. (2020). *Àpats pedagògics personalitzats*. *Revista Catalana de Pedagogia*, 17, 161-184. <https://doi.org/10.2436/20.3007.01.143>

Borrell-Carrió, F., Suchman, A. L., & Epstein, R. M. (2004). The Biopsychosocial Model 25 Years Later: Principles, Practice, and Scientific Inquiry. *The Annals of Family Medicine*, 2(6), 576-582. <https://doi.org/10.1370/afm.245>

Freinet, C. (1967) *El texto libre*. Binomi, L. (2025). *Binomi en digital*. www.binomi.cat

Muñoz, J. M., Lorenzo, N., & Suñé, X. (Coords.). (2024). *Inteligencia artificial en la Microeducación: Transformando el Aula del Futuro*. Espiral Educació i Tecnologia - ODITE. <https://ciberespinal.org/es/el-odite-presenta-el-libro-inteligencia-artificial-en-la-microeducacion-transformando-el-aula-del-futuro/>

Muñoz, J. M., Lorenzo, N., Prats, MA. & Suñé, X. (Coords.). (2025). *Inteligencias conectadas: como la IA está redefiniendo el aprendizaje personalizado*. Espiral Educació i Tecnologia - ODITE. <https://ciberespinal.org/es/informe-odite-2025/>

Oliveras, M. M. (2022). Projecte Binomi: el compromís ètic d'una iniciativa neuropedagògica. *Revista Catalana de Pedagogia*, 22, 98-115. <https://revistes.iec.cat/index.php/RCP/article/view/149628>

Oliveras, M. M. (2024). Tecnopedagogia en un món de màquines intel·ligents. *Revista Catalana de Pedagogia*, 26, 119-146.

<https://revistes.iec.cat/index.php/RCP/article/view/151432>

Prats, M. A. (2022). *Viure en digital: com eduquem per al món d'avui*. Eumo.

Resnick, M. (2023). *Generative AI and creative learning: concerns, opportunities, and choices*. Medium. <https://mres.medium.com/ai-and-creative-learning-concerns-opportunities-and-choices-63b27f16d4do>

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: learning for life in our times*. Jossey-Bass.

Binomi & Universidad de Barcelona (2025). *Actividades formativas abiertas y vinculadas a la Asignatura optativa: Creatividad e innovación educativa, del Grado de pedagogía*. Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la UB: <https://sites.google.com/view/binomi-ub>

Wing, J. M. (2006). *Computational thinking*. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. https://www.researchgate.net/publication/274309848_Computational_Thinking

PROGRAMAR PARA DESMITIFICAR LA IA: el chatbot de Joan Oró en la educación secundaria

Resumen

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una presencia constante en la vida cotidiana del alumnado, pero su uso escolar suele limitarse a interactuar con asistentes conversacionales o herramientas generativas sin comprender qué ocurre «bajo el capó». Diversos marcos internacionales sobre competencia digital docente y alfabetización en IA subrayan la necesidad de trascender una integración meramente instrumental de la tecnología para adoptar enfoques que refuercen la agencia humana, el pensamiento crítico y la comprensión profunda de los sistemas inteligentes, especialmente en la educación obligatoria.

Este artículo presenta una experiencia desarrollada en el Institut Torre Vicens (Lleida) con alumnado de 4.º de ESO del Aula de Aprendizaje Compartido. El proyecto consistió en programar, utilizando el lenguaje Python, un chatbot educativo sobre la figura del bioquímico Joan Oró. A través de un sistema determinista basado en palabras clave, puntuación de coincidencias y persistencia de datos en ficheros de texto, el alumnado construyó un asistente capaz de responder preguntas y «aprender» nueva información de forma supervisada. El objetivo principal no fue únicamente la adquisición de destrezas de programación, sino utilizar el código como vehículo para desmitificar la IA, comprendiendo conceptos fundamentales como la normalización de datos o el entrenamiento supervisado, y contrastando este modelo transparente con la opacidad de los grandes modelos de lenguaje (LLM).



JAVI BADIA

Formador digital especializado en IA aplicada a la educación, docente universitario y de secundaria. Es técnico docente en el Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat de Lleida. Fundador de XERPIA, diseña e impulsa proyectos de innovación, personalización del aprendizaje y capacitación docente en inteligencia artificial con enfoque ético, crítico y estratégico.

La experiencia ofrece pautas transferibles para docentes que deseen abordar la inteligencia artificial en la educación secundaria desde una perspectiva crítica, transparente y pedagógicamente accesible.

Palabras clave: alfabetización en IA, pensamiento computacional, chatbot educativo, Joan Oró, aprendizaje por proyectos, ética de la IA.

1. Introducción: de consumidores a creadores en la era de la IA

La rápida expansión de la inteligencia artificial generativa en el ámbito educativo ha transformado la forma en que el alumnado accede a la información y produce conocimiento. Sin embargo, estas herramientas suelen presentarse como sistemas opacos cuyo funcionamiento interno permanece desconocido, lo que favorece percepciones erróneas sobre su supuesta «inteligencia» y limita el desarrollo de un pensamiento crítico. Esta situación puede derivar en una dependencia acrítica, dificultades para identificar errores o sesgos y una comprensión superficial de la tecnología.

En este contexto, la alfabetización en IA se configura como una competencia clave. Más allá del uso instrumental, implica comprender los principios que rigen estos sistemas y desarrollar la capacidad de analizarlos críticamente. Diversos marcos internacionales subrayan la necesidad de formar a los estudiantes no solo como usuarios, sino como agentes capaces de interpretar, cuestionar y participar en el desarrollo tecnológico.

El proyecto desarrollado en el Institut Torre Vicens se sitúa en esta línea y propone una aproximación basada en la creación. A través de

la programación de un chatbot educativo desde cero, el alumnado explora cómo funcionan los sistemas conversacionales, identificando las decisiones que determinan su comportamiento. Este enfoque permite «abrir la caja negra» de la IA y comprender que su aparente inteligencia se fundamenta en datos, reglas y procesos definidos por humanos.

2. Fundamentos teóricos y marco conceptual

2.1. Alfabetización en IA y enfoque crítico

La integración de la inteligencia artificial en educación requiere superar enfoques exclusivamente instrumentales. Marcos internacionales como el de la UNESCO (2024) subrayan la necesidad de desarrollar una alfabetización en IA que capacite al alumnado para comprender, evaluar y utilizar estos sistemas de forma crítica y ética. Este enfoque implica pasar de un uso pasivo de la tecnología a una comprensión de sus fundamentos, limitaciones y riesgos.

2.2. Pensamiento computacional como base conceptual

El pensamiento computacional (Wing, 2006) constituye el marco cognitivo que permite interpretar el funcionamiento de los sistemas digitales mediante procesos como la descomposición, el reconocimiento de patrones, la abstracción y el diseño de algoritmos.

En el contexto de la IA, este enfoque facilita comprender que el comportamiento de los sistemas no es autónomo, sino el resultado de reglas, datos y decisiones humanas.

2.3. Transparencia y modelos de IA: determinismo frente a probabilidad

Desde una perspectiva didáctica, resulta especialmente relevante el contraste entre modelos deterministas y modelos generativos. Los primeros, basados en reglas explícitas, permiten una trazabilidad completa del proceso, mientras que los segundos, sustentados en modelos probabilísticos complejos, presentan un carácter opaco. Esta distinción conecta con la necesidad de promover una comprensión crítica que permita al alumnado diferenciar entre verosimilitud y veracidad en las respuestas generadas por sistemas de IA.

2.4. Integración pedagógica de la tecnología

El diseño de actividades en las que el alumnado crea sus propios sistemas se alinea con modelos de integración tecnológica como SAMR (Puentedura, 2014) y PICRAT (Kimmons *et al.*, 2020), situándose en niveles de transformación donde la tecnología permite redefinir las tareas de aprendizaje. Este enfoque favorece el desarrollo de la agencia del alumnado, al implicarlo en la toma de decisiones sobre el funcionamiento y los contenidos del sistema.

3. Descripción de la experiencia: el Chatbot «Joan Oró»

3.1. Contexto educativo

La experiencia se desarrolló durante el curso 2023-2024 en el Institut Torre Vicens (Lleida), en el marco del Aula de Aprendizaje Compartido con alumnado de 4.º de ESO. Este espacio favorece el trabajo interdisciplinar y la atención a la diversidad, con grupos heterogéneos en cuanto a intereses y competencias digitales.

La elección de la figura de Joan Oró permitió integrar contenidos científicos, culturales y digitales en un proyecto significativo, conectando el aprendizaje con un referente local y facilitando la motivación del alumnado.

3.2. Arquitectura técnica

El proyecto se basa en el desarrollo de un chatbot en Python mediante un sistema determinista de coincidencia de palabras clave. Su diseño prioriza la comprensión frente a la complejidad técnica, permitiendo al alumnado entender el funcionamiento del sistema en su totalidad.

La arquitectura se organiza en tres elementos principales:

- Gestión de datos: uso de un fichero de texto estructurado con pares de palabras clave y respuestas, introduciendo nociones básicas de almacenamiento y organización de la información.
- Procesamiento del lenguaje: normalización de texto (minúsculas, eliminación de acentos y signos) para garantizar la coherencia en la comparación de entradas.
- Sistema de respuesta y aprendizaje: comparación entre la entrada del usuario y las palabras clave mediante un sistema de

puntuación, junto con una funcionalidad de aprendizaje supervisado que permite añadir nuevas respuestas al sistema.

- Este enfoque permite al alumnado comprender de forma tangible conceptos fundamentales del procesamiento del lenguaje natural, como la lógica de coincidencias o la importancia de los datos en el comportamiento del sistema.

```
# Bucle principal del chatbot
while True:
    entrada = "" + normalizar_texto(input("Escriu la teva pregunta: ")).lower()
    x = entrada.split()
    mejor_puntuacion = 0

    if entrada == 'stop':
        print("Joan Oró: " + "Fins a la próxima! Espero haver resolt els teus dubtes.")
        guardar_respuestas('para.txt', respuestas)
        break

    if entrada == 'ensenyar':
        nueva_pregunta = normalizar_texto(input("Joan Oró: " + "Introdueix les paraules claus per a la teva pregunta (separades per comes): ")).lower().split(',')
        nueva_respuesta = input("Joan Oró: " + "Ara introdueix la resposta correcta a la teva pregunta: ")
        respuestas[tuple(nueva_pregunta)] = nueva_respuesta
        print("Joan Oró: " + "Nova pregunta i resposta afegida.")
        continue

    mejor_respuesta = "No entenc teva pregunta. Si usplau pregunta alguna cosa relacionada amb Joan Oró. Intenta utilitzar paraules claus."

    for palabras_clave, respuesta_bot in respuestas.items():
        puntuacion = sum(palabra in entrada for palabra in palabras_clave)

        if puntuacion > mejor_puntuacion:
            mejor_puntuacion = puntuacion
            mejor_respuesta = respuesta_bot

    print("Joan Oró: " + mejor_respuesta)
```

Figura 1. Fragmento del código del chatbot.

3.3. Secuencia didáctica

La intervención se estructuró en cinco fases:

- Fase 1: Activación. Reflexión inicial sobre el uso de herramientas de IA y sus limitaciones.
- Fase 2: Análisis del sistema. Exploración guiada del código para comprender su funcionamiento.
- Fase 3: Curación de contenidos. Investigación sobre Joan Oró y transformación de la información en reglas (palabras clave + respuesta).
- Fase 4: Implementación. Desarrollo, prueba y depuración del chatbot en equipos.
- Fase 5: Reflexión crítica. Comparación entre el chatbot desarrollado y sistemas de IA generativa.

4. Evaluación de la experiencia: evidencias, datos y aprendizajes

La evaluación se planteó desde un enfoque formativo y competencial orientado a analizar el impacto del proyecto en la comprensión de la inteligencia artificial y el desarrollo del pensamiento computacional. Se estructuró en tres dimensiones: conceptual (comprensión del funcionamiento del sistema), técnica (implementación y depuración) y crítico-ética (análisis de limitaciones y uso responsable de la IA), en coherencia con marcos como DigCompEdu (Redecker, 2017).

Para la recogida de evidencias se combinaron tres instrumentos: una rúbrica analítica, una pauta de observación estructurada y un diario de aprendizaje

Dimensión	Indicador	1. Incipiente	2. En progreso	3. Competente	4. Avanzado
Conceptual	Comprensión del funcionamiento del chatbot	Explica el funcionamiento de forma muy genérica o confusa; no distingue entre partes del sistema.	Identifica algunas partes (p. ej., fichero y programa), pero no explica bien la relación entre ellas.	Describe con claridad el flujo básico: entrada de pregunta, búsqueda de palabras clave y devolución de respuesta.	Explica detalladamente el flujo completo, incluyendo normalización, coincidencia, puntuación y selección de respuesta, usando vocabulario preciso.
Conceptual	Uso de vocabulario técnico (datos, patrones, reglas, persistencia)	Apenas utiliza términos técnicos o los usa de forma inadecuada.	Usa algunos términos técnicos, aunque con errores o poca precisión.	Utiliza correctamente la mayoría de términos clave y es capaz de ejemplificarlos.	Usa con precisión y de forma autónoma el vocabulario técnico y lo aplica para explicar decisiones de diseño y errores.
Técnica	Manejo del entorno de programación (Python)	Necesita ayuda constante para ejecutar el programa o hacer cambios mínimos.	Ejecuta el programa con ayuda ocasional y realiza pequeñas modificaciones guiadas.	Ejecuta el programa de forma autónoma y realiza cambios sencillos en el código (p. ej., añadir reglas, modificar mensajes).	Modifica el código con seguridad (funciones, bucle, lectura de ficheros) y prueba diferentes soluciones ante un problema.

Figura 2. Fragmento de la rúbrica analítico-descriptiva.

individual. Esta triangulación permitió obtener una visión amplia del proceso, integrando desempeño observable, producción técnica y reflexión metacognitiva.

Los resultados muestran que la mayoría del alumnado alcanzó niveles competentes en la comprensión del funcionamiento del chatbot, siendo capaz de explicar procesos como la normalización de datos, la coincidencia de palabras clave o el sistema de puntuación. Asimismo, se observó una evolución significativa en las estrategias de resolución de problemas: progresivamente, el alumnado pasó de una dependencia del docente a aplicar procesos autónomos de depuración basados en la revisión de datos y reglas.

En la dimensión crítico-ética, la experiencia favoreció una comprensión más ajustada de la naturaleza de la IA. El alumnado identificó que el sistema no «entiende» la información, sino que opera mediante comparaciones de palabras, lo que permitió cuestionar visiones antropomórficas. Actividades como la introducción deliberada de información errónea evidenciaron el papel central de los datos en el comportamiento del sistema y facilitaron la reflexión sobre sesgos, fiabilidad y responsabilidad en el entrenamiento de modelos.

Aunque no se emplearon medidas cuantitativas pretest-postest, la coherencia entre los distintos instrumentos y las evidencias recogidas permite afirmar un impacto positivo

Bloque 3: Pensamiento Crítico y Reflexión Ética

#	Indicador	S	AV	N	N/O	Notas
11	Cuestiona si el chatbot "entiende" realmente o solo busca palabras clave	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Relaciona los límites del chatbot propio con posibles limitaciones de la IA generativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	Reflexiona sobre cómo los sesgos o errores en los datos afectan al comportamiento del sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Considera aspectos éticos (¿a quién puede confundir?, ¿cómo garantizar información veraz?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figura 3. Fragmento de la plantilla de observación.

en las tres dimensiones analizadas. Además, se observó un alto nivel de implicación del alumnado, especialmente vinculado a la posibilidad de tomar decisiones sobre el funcionamiento del sistema.

En definitiva, el dispositivo de evaluación diseñado —que combina rúbricas, observación sistemática y reflexión metacognitiva— permitió documentar de forma rigurosa cómo el proyecto no solo desarrolló competencias técnicas, sino que también fomentó una comprensión crítica y ética de la IA, convirtiendo al alumnado en sujetos activos capaces de cuestionar, diseñar y decidir qué papel debe jugar la tecnología en su aprendizaje.

5. Orientaciones pedagógicas y replicabilidad

Una de las fortalezas de esta propuesta es su alta transferibilidad a otros contextos educativos con una infraestructura informática básica.

5.1. Requisitos de implementación

- Infraestructura: aula de informática básica con Python instalado; no es necesaria conexión permanente a internet.
- Perfil docente: conocimientos básicos de programación y disposición para facilitar aprendizaje por descubrimiento.
- Temporalización: entre 14 y 16 sesiones, adaptable a materias como Tecnología, Digitalización o proyectos interdisciplinarios.

SESIÓN: _____ (Fecha: _____)

Decisión técnica relevante

¿Qué cambio hiciste o qué decisión tomaste en el código o en los datos?

¿Por qué decidiste hacer este cambio? ¿Cuál era el problema o el objetivo?

¿Qué pasó después? ¿Funcionó como esperabas? ¿Qué aprendiste?

Duda o descubrimiento sobre IA

¿Qué te sorprendió, te confundió o comprendiste mejor en esta sesión?

Ejemplo: "Hemos añadido la palabra 'NASA' como clave porque el chatbot no reconocía preguntas sobre las misiones espaciales de Joan Oró. Ahora me doy cuenta de que la máquina solo sabe lo que nosotros le enseñamos. ¿Es así también con ChatGPT?"

Valoración personal

¿Cómo fue tu experiencia? ¿Qué fue fácil? ¿Qué fue difícil?

¿Qué rol tuviste en el equipo? ¿Cómo colaboraste?

Figura 4. Fragmento del diario de aprendizaje.

5.2. Adaptabilidad curricular

El «motor» del chatbot es agnóstico respecto al contenido. El tema «Joan Oró» puede sustituirse por cualquier contenido curricular que requiera síntesis y estructuración:

- Historia: chatbot que simula ser un personaje histórico (e.g., Clara Campoamor) respondiendo sobre su época.
- Literatura: chatbot sobre una obra literaria (e.g., *La enfermera de Brunete*), donde las palabras clave son personajes o temas.
- Ciencia: asistente de dudas frecuentes sobre hitos científicos.

5.3. Estrategias para el aula

Se recomienda el trabajo cooperativo con roles definidos (responsable de código, responsable de datos/contenido, responsable de pruebas). Asimismo, el uso de un diario de aprendizaje donde el alumnado registre sus decisiones («¿Por qué elegimos estas palabras clave y no otras?») resulta una herramienta de evaluación formativa muy potente.

6. Conclusiones

La experiencia presentada demuestra que es posible abordar la inteligencia artificial en la educación secundaria desde un enfoque accesible, crítico y pedagógicamente significativo. La programación de un chatbot permite transformar la percepción de la IA, pasando de entenderla como una «caja negra» a concebirla como un sistema basado en datos, reglas y decisiones humanas.

Más allá del desarrollo de habilidades técnicas, el proyecto favorece la comprensión de conceptos clave del funcionamiento de la IA, el desarrollo del pensamiento computacional y la capacidad de analizar críticamente estos sistemas. Este cambio de perspectiva resulta fundamental en un contexto donde la interacción con herramientas generativas es cada vez más habitual.

Asimismo, la propuesta evidencia que situar al alumnado en el rol de creador potencia su agencia y su implicación en el aprendizaje.

Al diseñar y entrenar su propio sistema, el alumnado no solo utiliza la tecnología, sino que comprende sus límites y asume la responsabilidad sobre el conocimiento que incorpora.

En este sentido, programar para comprender se configura como una estrategia didáctica relevante para promover una alfabetización en IA que combine competencia técnica, pensamiento crítico y responsabilidad ética.

7. Agradecimientos

El desarrollo de este proyecto no habría sido posible sin el apoyo decidido del Institut Torre Vicens de Lleida, cuya implicación ha sido clave tanto en la fase de diseño como en la de implementación. Su acompañamiento cercano y constante ha permitido generar espacios reales para potenciar la creatividad, la innovación educativa y el desarrollo de proyectos significativos, así como para atender la diversidad presente en el aula en todos sus niveles. Este ecosistema de confianza y apertura ha favorecido que el aprendizaje se convirtiera en un proceso vivo, experimental y profundamente conectado con la práctica docente.

Un agradecimiento especial también para los estudiantes Jordi Sales, Ían Reñé y Marc Latorre, cuya participación activa ha enriquecido cada sesión del proyecto. Su elevada motivación, su curiosidad y su pasión por aprender han demostrado el enorme potencial del alumnado cuando se le ofrece un entorno que estimula el pensamiento crítico y la exploración. Su actitud abierta y colaborativa ha contribuido de forma decisiva al éxito de la experiencia.

Referencias bibliográficas

Departamento de Tecnología y dibujo del Institut Torre Vicens. (2024). *Creando un chatbot sobre Joan Oró en el Aula de Aprendizaje Compartido*. Documento de trabajo interno.

Kimmons, R., Graham, C. R., & West, R. E. (2020). *The PICRAT model for technology integration in teacher preparation*. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 20(1), 176-198.

Observatorio de Innovación Educativa y Cultura Digital (ODITE). (2025). *Informe ODITE 2025: inteligencia artificial en la Educación*. Asociación Espiral, Educación y Tecnología.

Puentedura, R. R. (2014). *SAMR: A model for educational technology integration*.

Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.

UNESCO. (2024). *AI Competency Framework for Teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO COLABORADORA EN LA ALFABETIZACIÓN ACADÉMICA:



JORGE ENRIQUE BURBANO HURTADO

Licenciado en Artes y magíster en Educación de la Universidad Icesi, Colombia, donde se desempeña como Analista de Proyectos Educativos del Centro Eduteka. Su trabajo integra educación, cultura e inteligencia artificial, liderando procesos de formación de públicos creativos, gestión del conocimiento e innovación pedagógica con mediación tecnológica.

propuestas didácticas para el aula universitaria

Colaboración especial
Mónica Mondragón
Docente Experiencias Creativas
Universidad Icesi - Cali - Colombia

Resumen

Este artículo presenta una propuesta pedagógica para la integración de la inteligencia artificial (IA) generativa en el desarrollo de competencias de lectura y escritura académica en la educación superior. A partir de la premisa de que la IA debe actuar como un andamiaje cognitivo y no como un

sustituto del intelecto, detallamos tres experiencias de aula que priorizan la voz del alumnado y la evaluación formativa. Los objetivos se centran en la personalización del aprendizaje y el fortalecimiento del pensamiento crítico mediante el diálogo con la tecnología. Los resultados sugieren que, bajo una mediación docente adecuada, la IA facilita la superación de bloqueos creativos, cualifica la argumentación y mejora la comprensión de géneros discursivos complejos, transformando la evaluación en un proceso de diálogo y no solo de calificación.

Palabras clave: *inteligencia artificial Generativa (IAG), literacidad académica, lectoescritura académica, autogestión del aprendizaje, ingeniería del prompt, evaluación formativa.*

El desafío de la literacidad en la era del algoritmo

La transición a la vida universitaria implica, en gran medida, el dominio de la *literacidad* académica: la capacidad de participar en las culturas discursivas de las disciplinas. Sin embargo, el escenario actual nos muestra una paradoja educativa: mientras herramientas de vanguardia como ChatGPT irrumpen con fuerza en el ecosistema digital, muchos estudiantes de primeros semestres enfrentan dificultades significativas para interpretar textos densos o producir argumentos coherentes y propios.

La irrupción de la inteligencia artificial Generativa (IAG) ha sido vista inicialmente con sospecha por gran parte de la comunidad académica, temiendo una ola de plagio automatizado. No obstante, esta experiencia sostiene una visión contraria: la IA puede ser el motor de innovación necesario para abordar necesidades educativas preexistentes.

El enfoque que proponemos no busca la automatización del aprendizaje, sino la «mediación». Al integrar la IA en el proceso

recursivo de la escritura (planeación, textualización y revisión), permitimos que el estudiante libere carga cognitiva para concentrarse en los procesos de alto nivel, mientras la herramienta ofrece retroalimentación inmediata. El objetivo general es transformar a la IA en un par académico que apoye la construcción de conocimiento autónomo, garantizando siempre que la autoría y la voz del estudiante permanezcan como el eje central.

De la sospecha a la colaboración estratégica

Nuestra propuesta se fundamenta en redefinir la relación estudiante-máquina. Siguiendo la línea de Saredo (2024) y Calle-Arango (2021), entendemos que leer y escribir en la universidad no es solo decodificar, sino construir identidad dentro de una comunidad científica mediante prácticas discursivas mediadas.

Aquí es donde la IAG, tal como sugieren Mollick & Mollick (2023) y Éxito Educativo (2026), actúa como catalizador de estrategias de enseñanza efectivas sin que la máquina realice la tarea. No se trata de pedirle a la máquina que haga la tarea, sino de utilizarla para:

- 1. Superar el miedo a la página en blanco:** la IA como generadora de lluvia de ideas.
- 2. Contrastar perspectivas:** la IA como un oponente de debate.
- 3. Modelar estructuras:** la IA como proveedora de ejemplos de géneros discursivos.

Como bien señalan Macías *et al.* (2025) y Zúñiga y Vergara-Díaz (2021), el desempeño académico está intrínsecamente ligado a la lectoescritura, con estudios recientes que confirman correlaciones significativas entre competencias comunicativas y éxito universitario. (Macías *et al.*, 2025; Zúñiga &

Vergara-Díaz, 2021). Si utilizamos la IA para fortalecer estas competencias, incidimos directamente en la retención y éxito estudiantil. La clave reside en la «autogestión del aprendizaje»: formar estudiantes capaces de formular buenas preguntas (prompts) para mantenerse vigentes en un mundo en constante transformación.

Tres experiencias didácticas

A continuación, presentamos tres itinerarios didácticos implementados y proyectados donde la tecnología se subordina a la creatividad y al pensamiento crítico.

Experiencia 1: narrativa y creatividad (autoficción)

«El espejo digital: descubriendo la propia voz a través del otro»

En el taller de escrituras creativas de la Universidad Icesi (Colombia), dirigido por la docente Mónica Mondragón, los estudiantes se embarcan en un viaje de autodescubrimiento a través de la autoficción. Este género híbrido combina elementos autobiográficos con la ficción, desafiando las fronteras entre lo vivido y lo imaginado.

La experiencia comienza con una provocación profundamente humana: escribir sobre un mito familiar o una historia tabú. Aquí, la tecnología no sustituye la memoria, sino que la expande. «La IA es una herramienta invaluable en nuestro proceso creativo», menciona la docente. «Nos ayuda a optimizar el tiempo en tareas secundarias, como la redacción de ejemplos de texto para aplicar determinados conocimientos». Desde ideas para dar mayor potencia a los obstáculos que atraviesan los personajes hasta ejemplos de cómo un mismo personaje reaccionaría de acuerdo con diferentes tipos de arquetipos

asignados, ChatGPT está ahí para inspirar y desbloquear la creatividad cuando el problema de la página en blanco aparece.

Pero más allá de ser una simple herramienta, la IA ayuda a los estudiantes en la travesía de construir guiones, ayudándolos a identificar y definir los doce pasos del héroe, los puntos de giro y los obstáculos que sus personajes deben enfrentar en su camino. La docente Mónica menciona que: «Es crucial recordar que la IA nunca podrá reemplazar la esencia creativa y las emociones humanas que impregnamos las personas en cada trabajo. A medida que avanzamos en la creación de nuestros guiones, la IA nos ofrece su apoyo en tareas concretas y acotadas, desde la búsqueda de referencias sobre situaciones específicas de acuerdo con cada historia o identificando vacíos en la trama. Pero siempre bajo la premisa de que la creatividad humana es el motor que impulsa nuestra narrativa».

¿El resultado? La IA actúa como un desbloqueador. Como señala la profesora Mondragón: «La IA nos ayuda a optimizar el tiempo en tareas secundarias y a vencer el bloqueo del escritor, pero es crucial recordar que nunca reemplazará la esencia creativa y las emociones humanas que impregnamos en cada trabajo». La herramienta sugiere obstáculos o puntos de giro, pero es el estudiante quien decide qué toma y qué descarta, ejerciendo su criterio editorial.

Diagrama de flujo del Proceso de Toma de Decisiones Estudiantil en Dinámicas con IA Generativa

El diagrama de flujo visualiza el proceso recursivo de toma de decisiones que los estudiantes ejecutan al colaborar con IA generativa, alineándose con las tres experiencias didácticas del artículo (autoficción, argumentación socrática y lectura crítica).

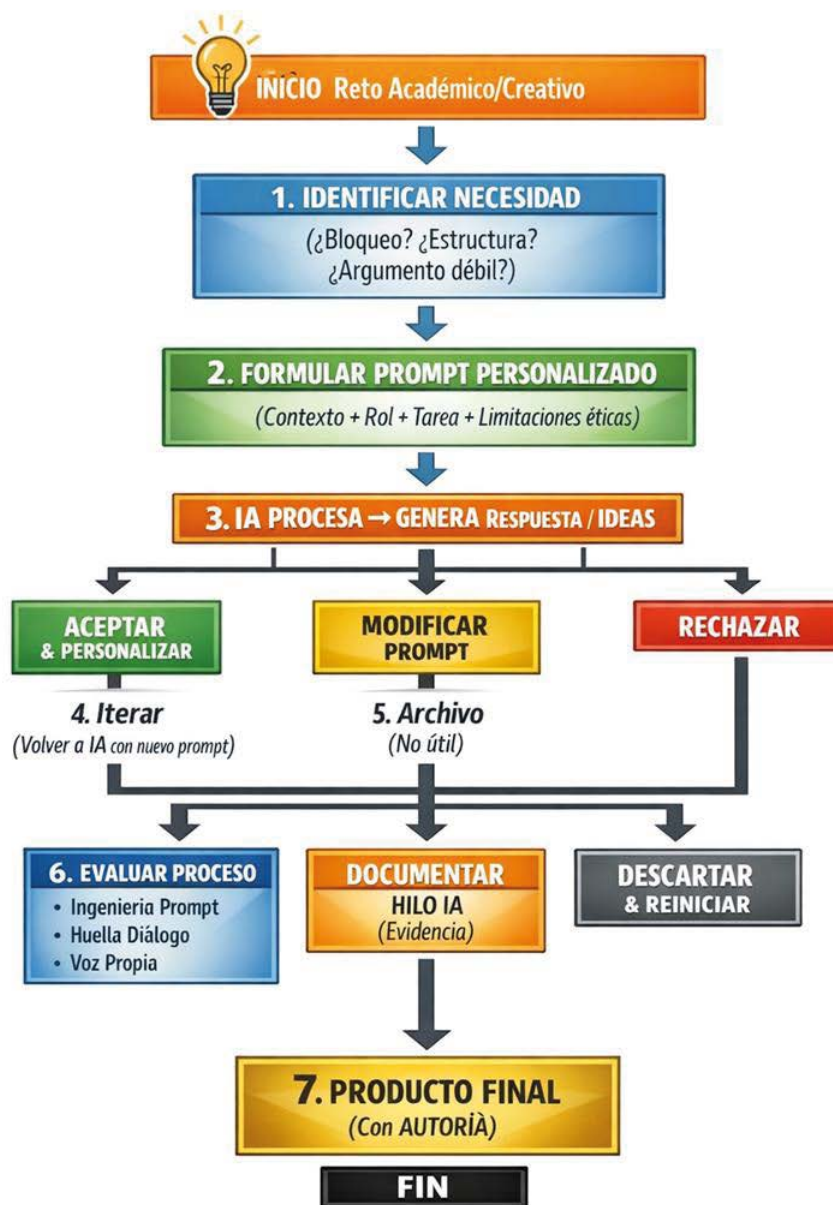


Figura 1. Diagrama operacionaliza la autogestión crítica en las tres experiencias didácticas. Cada nodo de decisión (Aceptar/Modificar/Rechazar) refleja los pilares evaluativos: Ingeniería del Prompt, Huella del Diálogo y Voz Propia, garantizando aprendizaje auténtico sobre producto automatizado.

Un requisito innegociable de este modelo es que el resultado final sea el reflejo de la identidad del autor, es decir, la voz del estudiante. Esto se manifiesta en la personalización de los *prompts*. No existen instrucciones universales; cada estudiante debe aprender a «hablarle» a la máquina según su propia necesidad. La IAG se adapta al estilo del alumno, y no al revés.

Uno de los puntos clave es la importancia del aprender a aprender. Para la docente Mónica, esta habilidad se inicia con la capacidad de formular buenas preguntas, una competencia esencial en la interacción con sistemas de inteligencia artificial generativa. En este

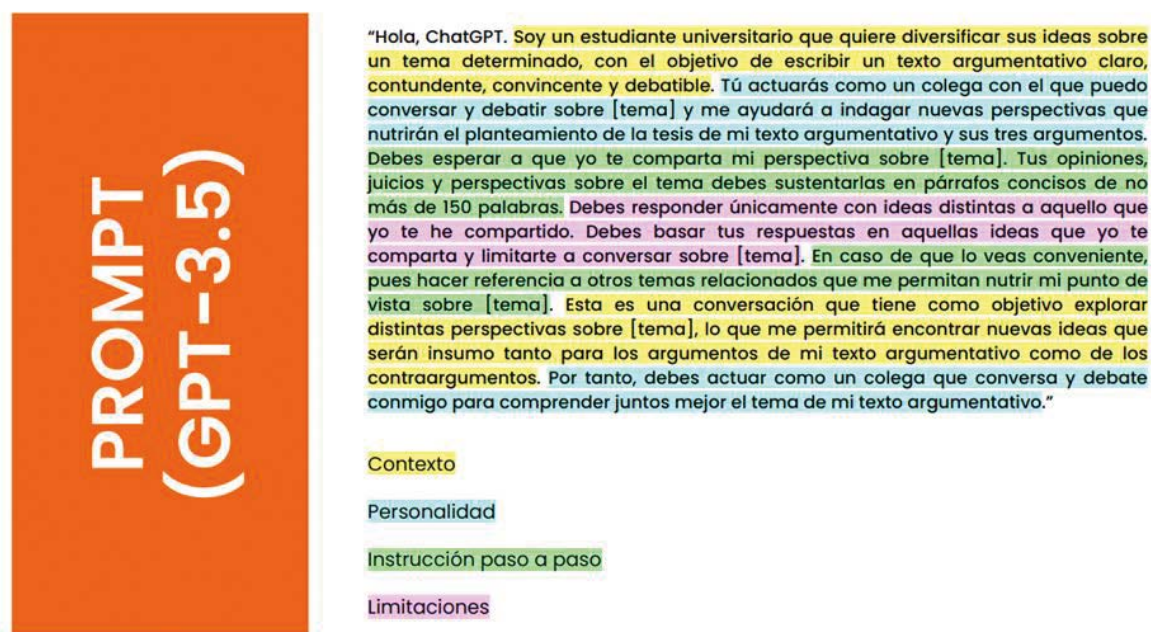
sentido, incorporar la autogestión del aprendizaje en los estudiantes se convierte en un elemento decisivo para formar estudiantes capaces de adaptarse y mantenerse vigentes en contextos académicos y profesionales en constante transformación.

Experiencia 2: argumentación y pensamiento crítico

«El Colega Socrático: debatiendo antes de escribir»

La segunda experiencia aborda uno de los mayores retos académicos: el texto argumentativo. Tradicionalmente, el estudiante escribe en soledad y recibe correcciones días después. En este modelo, invertimos el proceso mediante un «Prompt de Rol Socrático».

Los estudiantes configuran a la IA con una instrucción precisa, diseñada para evitar que la máquina escriba el texto y, en su lugar, actúa como un par crítico.



“Hola, ChatGPT. Soy un estudiante universitario que quiere diversificar sus ideas sobre un tema determinado, con el objetivo de escribir un texto argumentativo claro, contundente, convincente y debatible. Tú actuarás como un colega con el que puedo conversar y debatir sobre [tema] y me ayudará a indagar nuevas perspectivas que nutrirán el planteamiento de la tesis de mi texto argumentativo y sus tres argumentos. Debes esperar a que yo te comparta mi perspectiva sobre [tema]. Tus opiniones, juicios y perspectivas sobre el tema debes sustentarlos en párrafos concisos de no más de 150 palabras. Debes responder únicamente con ideas distintas a aquello que yo te he compartido. Debes basar tus respuestas en aquellas ideas que yo te comparta y limitarte a conversar sobre [tema]. En caso de que lo veas conveniente, pues hacer referencia a otros temas relacionados que me permitan nutrir mi punto de vista sobre [tema]. Esta es una conversación que tiene como objetivo explorar distintas perspectivas sobre [tema], lo que me permitirá encontrar nuevas ideas que serán insumo tanto para los argumentos de mi texto argumentativo como de los contraargumentos. Por tanto, debes actuar como un colega que conversa y debate conmigo para comprender juntos mejor el tema de mi texto argumentativo.”

Contexto

Personalidad

Instrucción paso a paso

Limitaciones

Figura 2. Ejemplo de estructura de Prompt avanzado (Contexto, Rol, Tarea, Limitaciones).

El estudiante instruye a la IA para que actúe como un «colega de debate» que refuta ideas en lugar de complacer al usuario.

Esta interacción obliga al alumno a clarificar su postura *antes* de escribir el ensayo final. La IA no escribe el ensayo; la IA lo cuestiona. Si el estudiante plantea una tesis débil, la IA responde con contraargumentos basados en datos o perspectivas opuestas (siguiendo las instrucciones del prompt de «actuar como un colega que debate»). Este «peloteo» de ideas nutre la tesis, asegurando que el producto final sea robusto y verdaderamente reflexivo.

Experiencia 3: lectura crítica y académica

«Desencriptando la Ciencia: la IA como tutor de lectura»

Finalmente, abordamos la lectura de textos científicos complejos, una barrera común citada por Hernández y Vargas (2021) en la *literacidad* académica. Muchos estudiantes abandonan la lectura por falta de andamiaje léxico.

En esta propuesta, la IA se utiliza como un «traductor de complejidad conceptual». El protocolo es el siguiente:

- 1. Pre-lectura asistida:** el estudiante solicita a la IA una explicación de los conceptos clave del *paper* utilizando analogías de la vida cotidiana.
- 2. Lectura profunda:** con el «mapa mental» previo, el estudiante aborda el texto original.
- 3. Interrogatorio inverso:** el estudiante carga fragmentos confusos y pide a la IA que los desglose sintácticamente, para luego validar si la interpretación de la máquina coincide con el contexto del autor.

Este ejercicio reduce la ansiedad ante textos densos y mejora la comprensión de géneros discursivos científicos, permitiendo al estudiante acceder al conocimiento especializado con mayor confianza.

La evaluación formativa: el nuevo rol docente

RÚBRICA DE EVALUACIÓN: USO ÉTICO DE IA EN PROMPTS 			
Nivel	Prompt de Ejemplo	Feedback Clave	Puntaje
 1 Excelente (9-10)	 "Actúa como colega socrático. Refuta mi tesis 'La IA reemplaza docentes' usando 3 contraargumentos basados SOLO en mi evidencia previa. NO escribas el ensayo."	 Ético y Específico: Límites claros y contexto.	 10 10/10
 2 Bueno (7-8)	 "Dame ideas para mejorar mi argumento sobre IA en educación."	 Funcional: Pero le falta un rol y ética.	 7 7/10
 3 Insuficiente (0-6)	 "Escribe un ensayo sobre IA en aulas."	 Sustitutivo: Delega la autoría por completo.	 2 2/10

Figura 3. Rúbrica práctica para evaluar la Ingeniería del Prompt, evalúa especificidad, ética y personalización del prompt alineados con los tres pilares evaluativos del modelo.

En este nuevo paradigma, evaluar solo el producto final es insuficiente y riesgoso. Por ello, el docente debe evaluar el proceso con criterios explícitos, respondiendo a observaciones especializadas sobre la necesidad de concretar cada pilar evaluativo. Proponemos una evaluación basada en tres pilares:

1. Ingeniería del Prompt

¿El estudiante supo formular la pregunta adecuada? Se evalúa la iteración y mejora de las instrucciones a través de evidencia digital (capturas de pantalla obligatorias).

2. La Huella del Diálogo: se analiza la calidad de los hilos de conversación IA, ¿El estudiante documentó iteraciones mostrando refutación crítica, o aceptó pasivamente la primera respuesta? Las capturas de pantalla del Nodo 5 son evidencia obligatoria.

3. Voz y Autoría: el requisito innegociable es que el resultado final refleje la identidad del autor. La IA se adapta al estilo del alumno, y no al revés. La IA actúa como andamiaje (30 %), nunca como autora principal (70 % estudiante).

Hacia una humanidad aumentada

Al finalizar este recorrido por experiencias reales y propuestas didácticas, surge una conclusión fundamental: **la tecnología más potente en el aula sigue siendo el cerebro humano, pero un cerebro que sabe dialogar con la inteligencia artificial es imparable.**

La experiencia de la profesora Mondragón y las propuestas de argumentación nos demuestran que el verdadero desafío no es técnico, sino pedagógico y ético. La inteligencia artificial Generativa nos obliga a elevar el listón. Ya no basta con pedir a los estudiantes que «recuperen información»; ahora debemos enseñarles a curarla, cuestionar y transformarla.

El futuro de la educación superior no reside en prohibir estas herramientas, sino en una transparencia radical, donde el uso de la IA se declare y se justifique. Al finalizar este recorrido, surge una conclusión fundamental: **pasamos de ser escritores solitarios a editores creativos y pensadores críticos.** Esta transformación responde al desafío ético-pedagógico de la IAG: **no reemplazar el intelecto humano, sino potenciarlo.** La experiencia de Mónica Mondragón demuestra que el cerebro que dialoga con algoritmos es imparable, siempre que la evaluación formativa garantice la autoría auténtica.

La clave del éxito no reside en la potencia del algoritmo, sino en la claridad del propósito pedagógico del docente y el espíritu crítico del alumno. Sigamos escribiendo, explorando y creando, porque cada historia que surge de esta colaboración híbrida es un testimonio de que la imaginación humana, lejos de obsoleta, es hoy más necesaria que nunca.

Referencias

Calle-Arango, L. (2021). *Construcción y transformaciones de las identidades académicas de doctorandos en Educación*. *Revista Colombiana de Educación*, 82, 331-356. https://www.researchgate.net/publication/351384312_Construccion_y_transformaciones_de_las_identidades_academicas_de_estudiantes_doctorales_mediante_la_citacion

Éxito Educativo. (2026, 16 de marzo). Seis pasos para integrar la IA en el aula universitaria. <https://exitoeducativo.net/actualidad-directiva/seis-pasos-para-integrar-la-ia-en-el-aulauniversitaria>

Mollick, E. R., & Mollick, L. (2023). *Using AI to implement effective teaching strategies*. *The Wharton School Research Paper*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4504313

Saredo, F., et al. (2025). *Enseñanza de la lectura y la escritura en la universidad:*

Recorridos colaborativos de investigación-acción. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 29(103), 885-911. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662024000400885

Macías, O. D. L., et al. (2025). *Habilidades de lectoescritura y su influencia en el rendimiento académico de estudiantes universitarios*. *Gaea*, 6(E1), Article 861. <https://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/861>

Zúñiga, M., & Vergara-Díaz, S. (2021). *Impacto de un programa de lectoescritura en el desempeño académico de estudiantes universitarios de primer año*. *Revista Colombiana de Educación*, 82, 283-306. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-34322021000200283

RESONANCIA COGNITIVA ARTIFICIAL: hacia una enseñanza científica profundamente humana en la era de la IA



JUAN ENCISO PIZARRO

Profesor de Secundaria, Bachillerato y de la Universitat Politècnica de Catalunya. Especialista en innovación educativa, neuroeducación e inteligencia artificial aplicada a la enseñanza. Autor de libros de pedagogía y creador del canal de divulgación educativa Innova343. Participa en investigaciones y en proyectos sobre modelos didácticos centrados en el pensamiento crítico y la autonomía cognitiva en la era de la IA.

Resumen

Este artículo analiza una intervención formativa con 215 docentes en República Dominicana (INAFOCAM, 2024), basada en inteligencia artificial Generativa (IAG): agentes conversacionales y tutoría digital para el razonamiento científico.

Su marco es la «resonancia cognitiva artificial»: sincronización entre modelos mentales, mediación docente e IAG, desde la neurociencia, la psicología cognitiva y la interacción humano-máquina, para reducir la fricción epistemológica en la enseñanza de la física. Mediante una metodología cualitativa, se exploraron tres estrategias: simulaciones, recreaciones históricas inmersivas y tutoría socrática con IAG.

Los resultados indican que la integración pedagógica de la IAG favorece entornos donde emoción, visualización y diálogo fortalecen la comprensión conceptual sin simplificar la complejidad de la física.

Palabras clave: *inteligencia artificial generativa, enseñanza de la física, resonancia cognitiva artificial, formación docente, argumentación científica.*

1. Contexto

La enseñanza de la física suele implicar un tránsito rápido desde lo concreto hacia niveles elevados de abstracción conceptual. Este proceso no siempre incorpora los puentes cognitivos y emocionales necesarios para facilitar la comprensión profunda, generando lo que en este trabajo se denomina fricción epistemológica, entendida como la tensión entre la estructura formal del conocimiento científico y los modelos mentales del aprendiz.

Desde la neuroeducación se reconoce que la construcción de modelos mentales depende de la interacción entre emoción y cognición (Mora, 2013; Sousa, 2016). En este marco, la inteligencia artificial generativa (IA) abre nuevas posibilidades para apoyar la visualización de fenómenos no observables, personalizar explicaciones y sostener procesos de diálogo guiado sin renunciar al rigor científico.

El presente artículo analiza una experiencia formativa con 215 docentes de la República Dominicana, basada en demostraciones guiadas y actividades didácticas mediadas por IA generativa, entre ellas tutoría socrática artificial, simulaciones conceptuales y recreaciones históricas. A partir del análisis cualitativo de las interacciones y valoraciones docentes, se propone el marco interpretativo de la resonancia cognitiva artificial, entendido como un estado de alineación entre emoción, cognición, mediación docente y herramientas de IA que facilita el acceso al conocimiento científico sin simplificar su complejidad.

2. Oportunidad y propósito

Investigaciones en neurociencia y didáctica señalan que la enseñanza de la física exige abstracciones que no siempre se alinean

con los procesos cognitivos del aprendizaje (Tokuhama-Espinosa, 2014; Sousa, 2016). Sin apoyos adecuados, surge una desalineación entre la estructura formal del conocimiento y los modelos mentales del aprendizaje, denominada aquí **fricción epistemológica**. Este fenómeno lleva a que muchos estudiantes perciban la física como inaccesible.

La inteligencia artificial generativa (IAG) abre posibilidades para la visualización, el diálogo guiado y la personalización. Como señala Siemens (2005), las tecnologías emergentes reorganizan las ecologías de aprendizaje con un diseño intencional. Este artículo analiza una experiencia formativa en el **Congreso Internacional de Enseñanza de la Física** (INAFOCAM, República Dominicana) para explorar cómo la IAG puede reducir la fricción epistemológica y favorecer una comprensión conceptual más accesible.

3. Fundamentación: aprender física y arquitectura cognitiva del aprendizaje

Comprender la enseñanza de la física en el contexto actual requiere considerar la arquitectura cognitiva del aprendizaje humano. Diversos estudios en neuroeducación y didáctica de las ciencias han señalado que la comprensión conceptual en física depende de la construcción progresiva de modelos mentales que conecten la experiencia perceptiva con la formalización matemática (Zull, 2011; Hestenes, 1992).

En este proceso intervienen tres principios ampliamente documentados en la literatura educativa. En primer lugar, la dimensión emocional del aprendizaje desempeña un papel central. Como señala Mora (2013, p. 43), «solo



Imagen 1. Participantes durante el Primer Congreso Internacional de Enseñanza de la Física (INAFOCAM, 2024). La intervención formativa exploró estrategias de simulación y tutoría socrática con IA.

se puede aprender aquello que se ama», subrayando que la activación emocional facilita los procesos de atención, memoria y comprensión conceptual.

En segundo lugar, la visualización constituye un apoyo fundamental para la construcción de modelos mentales en física. Investigaciones en didáctica de las ciencias han mostrado que los estudiantes comprenden mejor los fenómenos físicos cuando pueden representar conceptualmente procesos invisibles como fuerzas, campos o interacciones (Hestenes, 1992).

En tercer lugar, la regulación de la carga cognitiva y el uso de narrativas explicativas favorecen la integración de nueva información en las estructuras de conocimiento existentes (Sousa, 2016).

Sin embargo, el diseño tradicional de la enseñanza de la física ha tendido a priorizar la formalización matemática temprana sobre la construcción progresiva de modelos conceptuales. Esta desalineación entre la estructura de la enseñanza y los procesos cognitivos del aprendizaje contribuye a lo que en este trabajo se denomina **fricción epistemológica**, fenómeno que puede manifestarse en dos consecuencias educativas recurrentes: la percepción de la física como un conocimiento inaccesible y el debilitamiento de la identidad científica del estudiante.

En este contexto, diversos estudios sobre inteligencia artificial en educación sugieren que las tecnologías digitales pueden apoyar procesos de personalización del aprendizaje y adaptación del andamiaje cognitivo (Holmes, Bialik & Fadel, 2019).

Desde esta perspectiva, la inteligencia artificial generativa no sustituye la mediación docente, pero puede actuar como un instrumento de apoyo que facilita la visualización conceptual, el diálogo guiado y la adaptación de las explicaciones al ritmo de aprendizaje del estudiante.

4. Experiencia: un laboratorio vivo en el Caribe

4.1. Descripción de la intervención: contexto y metodología

La experiencia se desarrolló en el marco del Primer Congreso Internacional de Enseñanza de la Física en República Dominicana (INAFOCAM, 2024), reuniendo una muestra de 215 docentes con perfiles heterogéneos: desde maestros de zonas rurales sin infraestructura de laboratorio hasta profesores urbanos con aulas masificadas.

La intervención no se planteó como una formación técnica sobre el uso de software, sino como una serie de talleres inmersivos donde los participantes interactuaron directamente con tres estrategias basadas en IA generativa:

Simulaciones conceptuales de fenómenos invisibles.

Tutoría socrática para el andamiaje cognitivo.

Recreaciones históricas para la contextualización científica.

El objetivo metodológico fue observar cómo estas herramientas podían integrarse en ecosistemas educativos con recursos limitados, buscando superar la brecha digital mediante el uso de dispositivos móviles estándar.

4.2. Valoración del proceso y resultados:

La reparación pedagógica. El análisis cualitativo de la experiencia, basado en la observación participante y las interacciones registradas durante los talleres, permitió identificar patrones claros sobre el cambio de percepción docente. Se observó que la tecnología actuó, en este contexto, como una herramienta de «reparación pedagógica».

Este hallazgo se evidenció en la respuesta emocional y cognitiva de los docentes ante la visualización de conceptos abstractos. Un caso representativo fue la reacción de una maestra rural tras interactuar con una simulación de campo eléctrico generada por IA. Su testimonio resume el impacto de la intervención:

«Profe... mis estudiantes nunca han visto esto. Nunca. Ahora van a poder ver la ciencia».

Esta valoración sugiere que, bajo un diseño pedagógico intencional, la IA puede democratizar el acceso al rigor científico, devolviendo al docente la capacidad de mostrar lo que antes solo podía narrar, y transformando la carencia de recursos físicos en una oportunidad de visualización digital. (Imagen 2).



Imagen 2. Marco conceptual de la Resonancia *Cognitiva Artificial*. El esquema ilustra el paso de la «fricción epistemológica» tradicional (izquierda) a un ecosistema de aprendizaje mediado por la IA (derecha), donde convergen la adaptación cognitiva, la seguridad emocional y la supervisión ética del docente.

5. Recursos y productos

Uno de los resultados más relevantes de la experiencia fue el desarrollo de un **tutor socrático de física basado en inteligencia artificial generativa**, diseñado para acompañar a los estudiantes en la resolución de problemas conceptuales sin proporcionar respuestas directas.

Este sistema fue configurado mediante prompts estructurados que orientaban al modelo hacia estrategias de andamiaje cognitivo, formulando preguntas progresivas, solicitando explicaciones intermedias y promoviendo procesos de argumentación científica. De este modo, el tutor no actuaba como generador de soluciones, sino como facilitador del razonamiento conceptual.

Durante la intervención, esta herramienta permitió simular dinámicas de tutoría individualizada difíciles de implementar en aulas con ratios elevadas. Los docentes participantes señalaron que este tipo de recursos podría contribuir a ampliar las oportunidades de interacción conceptual entre el alumnado y los contenidos científicos.

Asimismo, el uso de inteligencia artificial generativa permitió generar **simulaciones conceptuales y recreaciones históricas** orientadas a contextualizar fenómenos físicos y facilitar la comprensión de procesos no observables directamente en el aula.

En conjunto, estos recursos muestran cómo la inteligencia artificial generativa puede integrarse como apoyo a la mediación pedagógica, ampliando las posibilidades de interacción conceptual sin sustituir el papel del docente en la validación epistemológica del conocimiento científico.

6. Resultados e impacto

El análisis cualitativo de las actividades desarrolladas durante la formación permitió identificar cambios relevantes en la percepción docente sobre el uso pedagógico de la inteligencia artificial generativa. Uno de los hallazgos más significativos fue el potencial didáctico del **error controlado** como estrategia de aprendizaje.

Durante la experiencia se diseñó un prompt heurístico en el que modelos conversacionales de IA generaban explicaciones verosímiles que incluían errores conceptuales deliberadamente introducidos.

El objetivo era desplazar el foco del aprendizaje desde la evitación del error hacia su identificación y análisis crítico.

Esta dinámica favoreció un cambio en la actitud del profesorado hacia el error, que pasó de interpretarse como indicador de fracaso académico a convertirse en un recurso para el razonamiento científico y la argumentación conceptual.

Asimismo, se exploraron **simulaciones históricas inmersivas** en las que la inteligencia artificial recreaba estilos discursivos y contextos asociados a figuras relevantes de la ciencia. Este recurso permitió presentar el conocimiento científico como un proceso humano caracterizado por la duda, la intuición y el debate intelectual.

En conjunto, estas estrategias sugieren que la integración pedagógicamente intencional de la inteligencia artificial generativa puede ampliar las posibilidades didácticas del aula, favoreciendo entornos de aprendizaje centrados en la exploración conceptual y el razonamiento científico.

7. Marco de interpretación: la Resonancia cognitiva artificial

El análisis de las estrategias implementadas (tutor socrático, error controlado y simulación histórica) permite trascender la anécdota de la herramienta para identificar un fenómeno pedagógico subyacente. No se trata simplemente de eficacia técnica, sino de una alineación profunda entre la mente del aprendiz y el andamiaje digital.

Para operativizar el concepto de Resonancia cognitiva artificial y responder a la necesidad de sistematización teórica y práctica, se propone el siguiente cuadro de dimensiones, que resume los hallazgos de la intervención: (Tabla 1)

8. Consideraciones y discusión: ética y agencia docente en la era de la IA

Más allá de los resultados observados durante la intervención, la integración de la inteligencia artificial generativa en el aula plantea

Dimensión	Aporte específico de la IA	Implicación didáctica y práctica
Cognitiva	Adaptación dinámica: La explicación se ajusta al nivel real del aprendiz, no al estandarizado.	Se logra una comprensión profunda sin simplificar la complejidad conceptual, reduciendo la fricción epistemológica.
Emocional	Seguridad psicológica: El error deja de ser punitivo y se convierte en material de exploración.	Disminución de la ansiedad y el bloqueo ante la física; la regulación afectiva favorece la apertura cognitiva.
Virtual y representacional	Externalización de modelos: Capacidad de visualizar fenómenos invisibles (campos, fuerzas).	Construcción de puentes cognitivos robustos entre lo concreto y lo abstracto antes de la formalización matemática.
Dialógica (metodológica)	Tutoría Socrática: El sistema prioriza la pregunta sobre la respuesta inmediata.	Desplazamiento del foco educativo: de la búsqueda del resultado correcto al desarrollo del proceso de razonamiento.
Ética y docente	Supervisión Crítica	El docente valida y contextualiza las respuestas de la IA.

Tabla 1. Cuadro comparativo. Dimensiones de la Resonancia cognitiva artificial, con las aportaciones de la IA y su implicación didáctica.

cuestiones pedagógicas y éticas que requieren un análisis crítico. Como señalan Holmes, Bialik y Fadel (2019), es necesario distinguir entre el uso de la inteligencia artificial como apoyo al aprendizaje y la delegación de decisiones pedagógicas que corresponden al profesorado.

A partir de la literatura especializada y de las observaciones realizadas durante la experiencia formativa, pueden identificarse tres tensiones relevantes.

8.1. Agencia epistémica docente y automatización

Aunque los sistemas de inteligencia artificial generativa demostraron durante los talleres una notable capacidad para generar explicaciones adaptadas al nivel del estudiante, estas herramientas carecen de intencionalidad educativa y criterio epistemológico. En consecuencia, el docente mantiene un papel central como mediador del conocimiento científico, responsable de interpretar, contextualizar y validar las respuestas producidas por la IA.

8.2. Sesgos algorítmicos y supervisión crítica

Los modelos de lenguaje reflejan los patrones presentes en los datos utilizados durante su entrenamiento y, por tanto, no son epistemológicamente neutrales.

En el ámbito de la enseñanza científica, esto puede implicar la reproducción de narrativas históricas limitadas o culturalmente sesgadas. Durante la experiencia analizada, este riesgo se mitigó mediante la intervención del profesorado, que contrastó y contextualizó las respuestas generadas por la IA. Este resultado refuerza la necesidad de mantener una supervisión docente activa sobre el uso educativo de estas herramientas.

8.3. Inteligencia artificial y equidad educativa

La incorporación de tecnologías avanzadas en el aula plantea también un debate relevante en términos de equidad. Diversos estudios han señalado que la tecnología puede ampliar las desigualdades educativas cuando se implementa sin formación pedagógica adecuada (Darling-Hammond, Hyler & Gardner, 2017). Sin embargo, los resultados de esta experiencia sugieren que, en contextos con recursos limitados, la inteligencia artificial generativa puede facilitar el acceso a simulaciones conceptuales y procesos de exploración científica que tradicionalmente requerían infraestructuras especializadas.

En este sentido, el impacto educativo de la inteligencia artificial no depende únicamente de su capacidad técnica, sino del modo en que se integra dentro de un diseño pedagógico orientado al desarrollo del pensamiento científico.

9. Conclusiones: hacia una ciencia física vivida, no memorizada

La enseñanza de la física enfrenta el desafío de reducir la distancia entre la estructura formal del conocimiento científico y los modelos mentales del alumnado. En este trabajo se ha denominado **fricción epistemológica** a esta tensión entre la abstracción conceptual propia de la disciplina y los procesos cognitivos implicados en su aprendizaje.

La experiencia formativa analizada sugiere que la inteligencia artificial generativa, integrada dentro de un diseño pedagógico intencional, puede contribuir a reducir esta fricción mediante tres mecanismos observados durante la intervención: la visualización de fenómenos no observables, el diálogo socrático mediado por IA y el uso del error como recurso de análisis conceptual.

A partir de estos resultados se propone el concepto de **resonancia cognitiva artificial** como marco interpretativo para comprender cómo la interacción entre mediación docente, herramientas de IA y procesos cognitivos del aprendizaje puede facilitar una comprensión científica más accesible sin simplificar la complejidad epistemológica de la física.

Desde esta perspectiva, la inteligencia artificial generativa no sustituye la labor docente, sino que puede ampliar sus posibilidades de mediación pedagógica cuando se utiliza bajo criterios didácticos y éticos claros.

Referencias

Castells, M., Enciso, J., Cerveró, J. M., & López, M. (2007). What Can We Learn from a Study of Argumentation in the Students Answers and Group Discussion to Open Physics Problems? In K. Boersma *et al.* (Eds.), *Research and the quality of science education* (pp. 417–431). Springer.

Darling-Hammond, L., Hyster, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Learning Policy Institute. <https://learningpolicyinstitute.org/product/effective-teacher-professional-development-report>

Hestenes, D. (1992). Modeling games in the Newtonian World. *American Journal of Physics*, 60(8), 732–748. <https://doi.org/10.1119/1.17117>

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.

INAFOCAM. (2024). *Primer Congreso Internacional de Enseñanza de la Física: Memorias y reflexiones docentes*. Instituto Nacional de Formación y Capacitación del Magisterio.

Mora, F. (2013). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.

Shaheed, F. (2024). *Artificial intelligence in education*. (A/79/520). United Nations General Assembly. <https://docs.un.org/en/A/79/520>

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.

Sousa, D. A. (2016). *How the brain learns* (5th ed.). Corwin.

Tokuhama-Espinosa, T. (2014). *The new science of teaching and learning*. Teachers College Press.

UNESCO. (2024a). *AI competency framework for teachers*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387392>

UNESCO. (2024b). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>

Zull, J. E. (2011). *From brain to mind: Using neuroscience to guide change in education*. Stylus Publishing.

EVALUACIÓN ADAPTATIVA E INCLUSIVA: el binomio IA-DUA en el aula



JUAN JOSÉ DE HARO

Doctor en Biología y profesor de secundaria y bachillerato. Integra la inteligencia artificial y el software libre en la práctica docente, con especial atención a los recursos educativos abiertos. Mantiene el blog Bilateria y coordina comunidades docentes sobre IA. Desarrolla recursos abiertos y promueve una mirada rigurosa y crítica de la tecnología educativa en el aula y en red profesional.

Resumen

La evaluación inclusiva requiere evidencias variadas, retroalimentación frecuente y participación activa del alumnado. La inteligencia artificial Generativa (IAG) aporta capacidad para diseñar opciones equivalentes, ajustar apoyos y acelerar ciclos de evaluación formativa, mientras que el diseño universal para el aprendizaje (DUA) aporta el marco para identificar barreras y asegurar acceso, participación y progreso. Se describe un enfoque aplicado para: (a) diversificar evidencias manteniendo los criterios de evaluación, (b) hacer visible el proceso de aprendizaje mediante evidencias de razonamiento y revisión, (c) ampliar la participación del alumnado en decisiones y coevaluación fiscalizada, (d) establecer condiciones de uso responsable y trazable, y (e) diseñar una evaluación sumativa sostenible mediante sistemas de rotación y oralidad selectiva.

Palabras clave: *evaluación adaptativa, Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), inteligencia artificial generativa (IAG), evaluación formativa, evidencias de aprendizaje, inclusión educativa, coevaluación, retroalimentación.*

Marco pedagógico

La evaluación tradicional tiende a confundir evidencia con formato: exige un único canal, por ejemplo, examen escrito final para calificar al alumnado, y acaba penalizando barreras que no pertenecen a los criterios de evaluación, como la lectura, escritura, memoria de trabajo, ansiedad evaluativa, etc. El DUA parte de la variabilidad del aprendiz y propone múltiples formas de compromiso, representación, acción y expresión (CAST, 2024). En evaluación, esto se traduce en una regla: mantener estables los criterios de evaluación y flexibilizar evidencias, apoyos y rutas de práctica en función de señales observables del aprendizaje y de la participación del alumnado. Esta lógica de ajuste se relaciona con la tradición de la evaluación adaptativa, entendida esta como un ajuste instruccional y evaluativo y sus desarrollos recientes desde el aprendizaje automático (Liu *et al.*, 2024).

La IAG no sustituye el juicio docente; permite desplegar acciones que en el aula son costosas: generar versiones equivalentes de una tarea, adaptar legibilidad, proponer guiones de autoevaluación, clasificar errores frecuentes del grupo y preparar retroalimentación orientada a los criterios de evaluación.

El propósito evaluativo es incrementar la frecuencia de la evidencia formativa y reducir el tiempo entre intento, retroalimentación y reintento, preservando la responsabilidad profesional y la equidad (Memarian & Doleck, 2024).

Modelo IA-DUA aplicado a la evaluación: flexibilidad con criterios estables

El alumnado puede aportar **evidencias múltiples** mediante formatos variados, con una elección informada y sujeta a **extensión restringida** para mantener la comparabilidad. Los criterios de evaluación se mantienen **estables**, de modo que lo que se valora no cambia aunque cambie el canal de expresión. La retroalimentación y el reintento se plantean de forma frecuente y formativa, con ciclos cortos orientados por patrones de error o necesidad detectados en el grupo. Para garantizar la accesibilidad, se ofrecen apoyos graduados, como guiones y ejemplos, disponibles en un **repositorio de autoservicio**.

MODELO IA-DUA APLICADO A LA EVALUACIÓN: FLEXIBILIDAD CON CRITERIOS ESTABLES



Figura 1. Relación entre criterios de evaluación, evidencias múltiples y apoyos graduados desde el marco IA-DUA. Elaboración propia con IA.

Diseño de tareas evaluativas con apoyo de la IAG

La diversificación en el formato de las tareas exige equivalencia entre ellas: opciones distintas deben exigir el mismo nivel de razonamiento y estar vinculadas a los mismos criterios. Un procedimiento eficiente consiste en usar un prompt de diseño asistido para generar alternativas, apoyos y criterios equivalentes, y después validar el resultado con el propio criterio docente.

Para garantizar la viabilidad docente, el profesorado crea un **banco de recursos multinivel** previo a la unidad: tres versiones de apoyo: (lectura fácil, estándar, ampliación) en un **repositorio de autoservicio**. El alumno decide qué apoyo utilizar y lo documenta.

Para considerar equivalentes dos evidencias, el docente verifica que ambas evalúan los mismos criterios (qué se demuestra), que exigen una demanda cognitiva comparable (por ejemplo, interpretar, justificar o descartar alternativas), que se juzgan con los mismos indicadores de calidad (la misma rúbrica o una rúbrica equivalente con anclajes) y que implican un trabajo de producción similar. Para esto último, es importante establecer **contenedores rígidos**: si se permite audio, debe tener un límite estricto de, por ejemplo, 90 segundos; si es texto, un límite, por ejemplo, de 200 palabras. Esto asegura que la flexibilidad de formato no derive en desigualdad en la corrección.

Prompt maestro para el diseño de una evaluación adaptativa

Mostramos a continuación un ejemplo de prompt que cumple con los requisitos para generar evaluaciones adaptativas (De Haro, 2025a):

«Asume el rol de un experto/a en pedagogía inclusiva y diseño instruccional con experiencia en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Tu tarea es diseñar evaluaciones adaptativas que permitan a los estudiantes demostrar su conocimiento en diferentes formatos, según sus necesidades y formas de aprendizaje.»

1. Haz las siguientes preguntas al usuario, una a una:
 - ¿Cuál es el tema o contenido que se evaluará?
 - ¿Cuál es el curso y el grupo de edad de los estudiantes?
 - ¿Existen necesidades específicas o diversidades funcionales en el grupo que se deban tener en cuenta?
 - ¿Qué recursos están disponibles para llevar a cabo la evaluación (tecnologías, espacios, materiales, etc.)?
2. Antes de proceder con la tarea principal, realiza cualquier otra pregunta que consideres relevante para adaptar las evaluaciones al grupo.

3. Con la información proporcionada, diseña ejemplos de evaluaciones adaptativas que incluyan:
 - *Diferentes formatos: ejemplos como proyectos escritos, presentaciones orales, diagramas visuales, cuestionarios interactivos, creación de vídeos o cualquier otra forma que permita a los estudiantes demostrar su conocimiento.*
 - *Opciones para elegir: propuestas concretas que ofrezcan a los estudiantes la posibilidad de seleccionar el formato que mejor se adapte a sus preferencias y necesidades.*
 - *Criterios claros de evaluación: detalla cómo se evaluará cada formato y propón por qué podrían considerarse equivalentes en dificultad y alineación con objetivos. Incluye un paso final de validación docente para confirmar la equivalencia.*
 - *Estrategias de apoyo: incluir herramientas o adaptaciones específicas (ej., textos simplificados, uso de lectores de pantalla, mayor tiempo) para garantizar la accesibilidad de todos los estudiantes.*
4. *Al finalizar, pregunta si las evaluaciones diseñadas cumplen con las expectativas y si se requieren ajustes o modificaciones».*

Participación del alumnado en la evaluación

La participación del alumnado se concreta en decisiones y evidencias observables que mejoran la validez y sostienen la autorregulación.

En primer lugar, se promueve una **elección informada de la evidencia** (acción y expresión). Para cada uno de los criterios de evaluación, se ofrecen vías equivalentes de demostración de la adquisición del conocimiento, por ejemplo, escrito, oral o visual. El alumnado documenta la elección con una breve justificación y con una evidencia mínima acordada.

En segundo lugar, se realiza una **autorregulación basada en criterios**. La evidencia no se limita al producto final, sino que incorpora un registro breve del proceso, que incluye: plan de trabajo, decisiones y cambios aplicados tras la retroalimentación. La IAG puede facilitar guiones metacognitivos, pero la evidencia relevante es la trazabilidad de decisiones.

Por último, se incorpora la **coevaluación fiscalizada**: el docente calibra al grupo con un ejercicio ancla y posteriormente solo revisa las discrepancias, delegando la primera revisión en los pares.

La IAG aporta valor cuando se orienta a la creación de preguntas, criterios y evidencias (y no a producir el trabajo evaluado) y cuando el diseño incluye reglas explícitas de uso y alternativas equivalentes (Miao *et al.*, 2023), en coherencia con un marco para la integración responsable de la IAG en las tareas educativas (De Haro, 2025b).

Evaluación sumativa: presencialidad, proceso y oralidad

La evaluación sumativa suele preocupar especialmente cuando el trabajo se realiza fuera del aula y la IAG puede producir productos convincentes (OECD, 2023; UNESCO, 2025). En este contexto, mejora su validez cuando incorpora **presencialidad, oralidad y evidencia del proceso**.

Aplicar una defensa oral a todo el grupo en cada entrega es inviable. Por ello, se propone un sistema de **defensa rotatoria**: en cada entrega, solo un subgrupo (5-6 alumnos) realiza la defensa oral presencial (3-5 minutos). El resto se evalúa con **producto y bitácora**. Al final del periodo, todo el alumnado habrá pasado por la defensa oral. Además, se incorpora una **defensa bajo requerimiento**: el docente se reserva el derecho de convocar a una defensa oral fuera de turno a cualquier alumno cuya entrega presente inconsistencias graves entre el producto y el historial de aprendizaje, como mecanismo de control de calidad y disuasión ante el uso acrítico de la IAG.

La bitácora mínima del proceso recoge qué se cambió, por qué y a qué criterios de evaluación responde, manteniéndolos estables manteniendo la demanda cognitiva.

DIAGRAMA DEL CICLO EVALUATIVO FORMATIVO-SUMATIVO

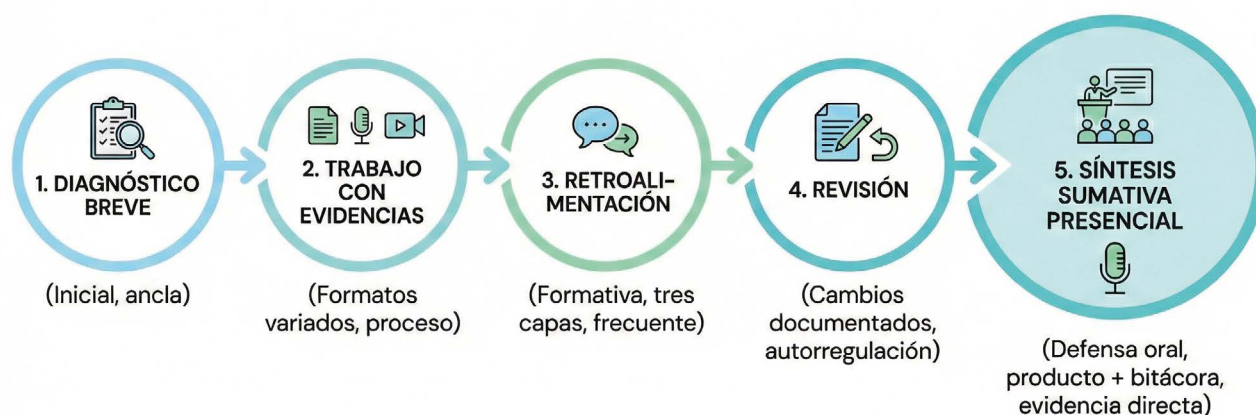


Figura 2. Ciclo evaluativo con retroalimentación, revisión y síntesis sumativa presencial. Elaboración propia con IA.

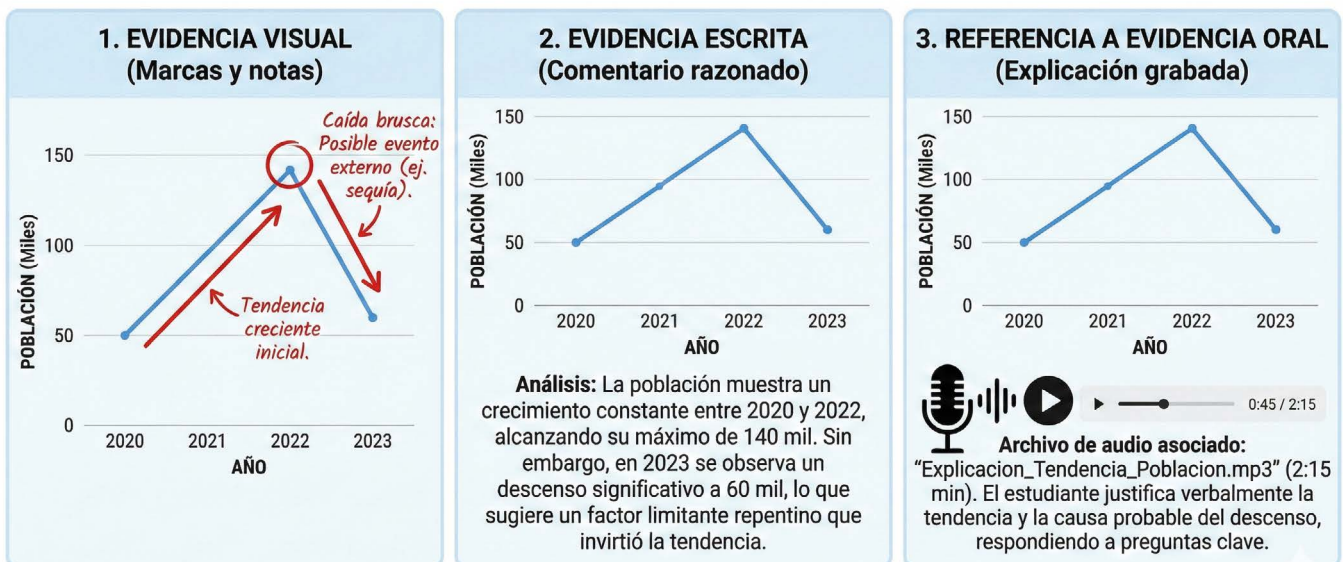
Ejemplo de aplicación en ciencias: interpretación de datos ecológicos

Para ilustrar el uso del binomio IA-DUA, se propone una secuencia breve en 4º de ESO centrada en la interpretación de gráficos y tablas. Los criterios de evaluación se mantienen estables (interpretar datos, justificar una conclusión y descartar alternativas), pero se diversifican las evidencias y los apoyos.

- 1. Inicio (evidencia rápida y accesible).** Se hace un diagnóstico breve con tres ítems ancla: (a) concepto, (b) procedimiento, (c) interpretación. La IAG genera variantes equivalentes de los gráficos y ofrece una versión en lenguaje claro.
- 2. Proceso (durante la actividad).** Durante el trabajo con los datos, se ofrece al alumnado una elección de evidencias equivalentes restringidas:
 - **Evidencia visual (marcas y notas)**, anotación directa sobre el gráfico identificando la caída brusca y la tendencia creciente inicial.
 - **Evidencia escrita (comentario razonado)**, análisis de máximo 200 palabras justificando la tendencia observada y su causa probable.
 - **Referencia a evidencia oral (explicación grabada)**, archivo de audio de máximo 90 segundos donde el estudiante justifica verbalmente la tendencia.

EJEMPLO VISUAL DE EVIDENCIAS EQUIVALENTES (MISMO CRITERIO)

Tres formas distintas de demostrar la misma interpretación de un gráfico, manteniendo el **criterio estable**.



Todas las evidencias demuestran la comprensión del criterio: "Interpretar datos y justificar una conclusión".

Figura 3. Ejemplo de evidencias equivalentes para la interpretación de datos ecológicos. Elaboración propia con IA.

Un asistente educativo, como un gem de Gemini, un cuaderno de NotebookLM o un GPT de ChatGPT, si se le proporcionan las instrucciones y la documentación adecuadas, puede solicitar justificaciones y recopilar una evidencia mínima que sirva como registro o bitácora.

- 3. Evaluación sumativa presencial.** Tras la retroalimentación formativa, el alumnado resuelve en el aula una variante equivalente. El subgrupo asignado a la rotación oral realiza la defensa breve, mientras el resto entrega la evidencia documental.

Microdiseños para el aula y gestión con IAG

Esta sección describe rutinas mínimas para obtener señales rápidas del aprendizaje con el menor coste de gestión posible.

- 1. Diagnóstico rápido de entrada (10-12 min).** Inicio con 3 ítems breves. La asignación de respuesta es automática, como un **formulario autocorregible** con salto a sección o **autoubicación** con una regla visible (0-1 aciertos → A; 2 → B; 3 → C). El docente solo verifica el reparto general (A: Repaso, B: Tarea, C: Ampliación) y atiende casos dudosos.
- 2. Elección de evidencia con plantilla única.** El alumnado decide cómo mostrar el mismo aprendizaje (texto o audio) usando la misma estructura lógica (afirmación + evidencias + justificación) y respetando los límites de extensión predefinidos.
- 3. Retroalimentación por patrones (agrupamiento automático con IA).** En lugar de corregir uno a uno, el docente extrae las respuestas del grupo y utiliza la IAG para identificar 3 o 4 patrones de error conceptual frecuentes. La intervención consiste en 10 minutos de explicación grupal sobre estos errores. Solo reciben retroalimentación individual escrita los alumnos con errores atípicos.
- 4. Calibración ligera y autovaloración.** Se usa un ejemplo ancla y 3 minutos para contrastarlo, por ejemplo: «¿Qué evidencia aportó?» y «¿Qué mejoraría si tuviera 5 minutos más?». La autovaloración se reduce a confirmar si la evidencia cumple los criterios del ancla. Un **chatbot asistente** puede actuar como entrevistador sin asignar puntuaciones.
- 5. Oral breve por muestreo (sistema de cupos).** Verificación rápida en una muestra rotatoria planificada (5-6 alumnos). Se apoya en un **banco pequeño de preguntas equivalentes** en consonancia con los criterios de evaluación.

Prompt: analista de errores pedagógicos

Para facilitar el feedback por patrones (punto 3), se puede utilizar el siguiente prompt de gestión:

«Eres un analista pedagógico experto. Analiza el siguiente lote de respuestas de estudiantes sobre [TEMA] y agrúpalas por tipo de error conceptual.

- 1. No evalúes individualmente.*
- 2. Identifica los 3-4 patrones de error más frecuentes (ej. confusión conceptual, error de procedimiento, etc.).*
- 3. Genera un informe con: nombre del error, frecuencia aproximada y sugerencia de explicación para el gran grupo.*
- 4. Lista aparte los IDs de respuestas atípicas que requieran atención personal. [pegar aquí las respuestas]».*

Orientaciones para la implementación

Para aplicar este enfoque en el aula, se sugieren los siguientes pasos:

1. Empezar por un conjunto de criterios de evaluación. Seleccionar dos o tres criterios de evaluación y diseñar dos o tres evidencias equivalentes con límites de extensión claros.
2. Crear el banco de recursos antes de la unidad. Generar con IAG las tres versiones de apoyo (lectura fácil, estándar, ampliación) y depositarlas en una carpeta compartida de autoservicio para el alumnado.
3. Planificar la rotación oral desde el inicio. Dividir el grupo en subconjuntos y asignar fechas de defensa oral en el calendario antes de comenzar la unidad. Comunicarlo al alumnado para que lo integre en su planificación.
4. Usar el análisis de patrones como rutina. Tras cada entrega de una evidencia (por ejemplo, un *exit ticket* de 3 ítems, un comentario razonado de máximo 200 palabras, un audio de 90 segundos, una anotación de un gráfico con plantilla o una breve entrada de bitácora), dedicar 15 minutos a pasar el conjunto de respuestas por el *prompt* de agrupamiento y preparar una intervención grupal breve, en lugar de corregir individualmente.
5. Calibrar antes de delegar. Antes de activar la coevaluación fiscalizada, realizar un ejercicio ancla con todo el grupo para establecer un lenguaje compartido sobre los niveles de calidad.
6. Documentar y ajustar. Registrar qué funciona y qué no en cada ciclo. El modelo mejora con la práctica y la adaptación al contexto específico del aula.

Conclusiones

El binomio IA-DUA permite pasar de una evaluación centrada en un formato único a un sistema de evidencias múltiples, apoyos graduados y ciclos formativos más frecuentes, manteniendo estables los criterios de evaluación.

En este artículo, la IAG no se utiliza para evaluar al alumnado, sino como apoyo a la gestión docente y al aprendizaje: facilita el diseño de tareas equivalentes mediante repositorios de autoservicio, la preparación de apoyos y la organización de ciclos de retroalimentación mediante análisis de patrones.

Para que el enfoque sea viable y equitativo, se requieren además límites y condiciones explícitas de uso, como la finalidad formativa, transparencia, protección de datos y una estrategia de implementación realista que sustituya la corrección exhaustiva por la fiscalización inteligente y la oralidad rotatoria. La evaluación gana en validez cuando se centra en los criterios establecidos, incorpora evidencia presencial y hace visible el proceso mediante la trazabilidad de las decisiones.

Referencias

CAST. (2024). Universal Design for Learning Guidelines, version 3.0. CAST. <https://udlguidelines.cast.org/>

De Haro, J. J. (2025a). Cómo crear evaluaciones adaptativas con inteligencia artificial y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Bilateria. <https://educacion.bilateria.org/como-crear-evaluaciones-adaptativas-con-inteligencia-artificial-y-el-diseno-universal-para-el-aprendizaje-dua>

De Haro, J. J. (2025b). Marco para la integración de la IA generativa en las tareas educativas (v.2 revisada). Bilateria. <https://educacion.bilateria.org/marco-para-la-integracion-de-la-ia-generativa-en-las-tareas-educativas-v-2-revisada>.

Liu, Q., Zhuang, Y., Bi, H., *et al.* (2024). Survey of Computerized Adaptive Testing: A Machine Learning Perspective. arXiv:2404.00712. <https://arxiv.org/abs/2404.00712>

Memarian, B., & Doleck, T. (2024). A review of assessment for learning with artificial intelligence. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 2, 100040. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100040>

Miao, F., Holmes, W., Huang, R., *et al.* (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>

OECD. (2023). OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an effective and equitable digital education ecosystem. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>

UNESCO. (2025). What's worth measuring? The future of assessment in the AI age. <https://www.unesco.org/en/articles/whats-worth-measuring-future-assessment-ai-age>

IA Y APRENDIZAJE.

Del producto final al proceso



**LUIS MIGUEL
IGLESIAS ALBARRÁN**

Licenciado en Ciencias Matemáticas por la Universidad de Sevilla y doctorando en Educación por la Universidad de Alcalá (UAH). Es funcionario de carrera del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria, profesor de Matemáticas y director del IES San Antonio (Bollullos Par del Condado, Huelva). Desde 2009 administra el blog MatemáTICas: 1,1,2,3,5,8,13..., dedicado a la innovación y al uso didáctico de la tecnología para enseñar y aprender.

Resumen

Los centros educativos gestionan hoy un escenario donde la IA generativa produce resultados formalmente impecables, lo que nos obliga a cuestionar el producto final como prueba o evidencia de aprendizaje. Este artículo propone un marco transferible para superar el dilema entre prohibir o permitir su uso, abordando la integración de la IA como la resolución de un problema matemático abierto: identificar variables, alcanzar consensos y visibilizar el proceso de pensamiento.

El modelo se articula sobre el triángulo RP-PC-CMC (Resolución de Problemas, Pensamiento Computacional y Círculo Matemático Computacional) y el concepto de huella de pensamiento como eje de la evaluación formativa. A través de orientaciones prácticas sobre verificación y transparencia, se busca que la IA actúe como apoyo al aprendizaje, asegurando que la tecnología refuerce, y no sustituya, el razonamiento y la comprensión profunda.

Palabras clave: *inteligencia artificial generativa, evaluación formativa, pensamiento computacional, alfabetización en IA, huella de pensamiento.*

Cuando el producto ya no basta. La IA como problema abierto

Los centros educativos gestionan un escenario donde el alumnado ya integra la inteligencia artificial en su flujo cotidiano, a menudo sin distinguir entre aprender y delegar el pensamiento. Esta realidad nos sitúa ante un desplazamiento del lugar donde se evidencia el aprendizaje.

Cuando una herramienta genera en segundos productos impecables, la evaluación ya no puede residir en el objeto final, sino en la trazabilidad de la comprensión.

Pero, erramos al pensar que este nuevo desafío educativo se resuelve prohibiendo su uso o extremando la vigilancia. Se resuelve repensando el sentido de las tareas y de la evaluación.

Si el producto se abarata, el proceso gana peso. La escuela debe poner la mirada en lo esencial, esto es, en las evidencias del camino recorrido, en los procesos (comprender, argumentar, verificar, comunicar) y no únicamente en el punto de llegada.

Para superar el debate estéril sobre su prohibición, se propone concebir la integración de la IA como un problema matemático abierto, esto es, un marco de gestión que sustituye las recetas por el análisis de variables (pedagógicas, organizativas y éticas) y la verificación constante. Bajo este prisma, la respuesta a la automatización no puede ser el control, sino el ajuste del diseño. Si una tarea se resuelve en segundos con IA, deja de ser una evidencia válida, lo que obliga a los centros a tomar decisiones concretas, buscando un impacto real y transformador.

En primer lugar, conviene priorizar el rediseño de aquellas tareas en las que el producto final es fácilmente automatizable (resúmenes, redacciones genéricas, ejercicios rutinarios, informes con plantillas) para transformarlas en tareas con huella de pensamiento (con borrador, contraste, verificación y mejora).

Continuando con esta lógica, el centro debe consensuar qué nuevas evidencias solicitar: cómo se llegó a la solución, qué se descartó y qué se aprendió al revisar. Definir usos formativos (como el contraste de procedimientos) frente a usos sustitutivos (copia acrítica) es fundamental para evitar desigualdades y el envío de mensajes contradictorios al alumnado, transformando así la incertidumbre tecnológica en una oportunidad de mejora institucional.

RP-PC-CMC. Un marco didáctico para aprender con IA, sin delegar el pensamiento

Para integrar la IA con coherencia, los centros deben apoyarse en estructuras didácticas con valor propio. El triángulo RP-PC-CMC (Iglesias-Albarrán, 2025c) ofrece un marco para el rediseño de tareas y la evaluación formativa bajo una lógica clara y sencilla: plantear un reto con sentido, ordenarlo mentalmente y consolidarlo mediante la conversación. En este recorrido, la IA apoya el proceso, pero el aprendizaje queda garantizado porque el alumnado debe interpretar, decidir, justificar y verificar.

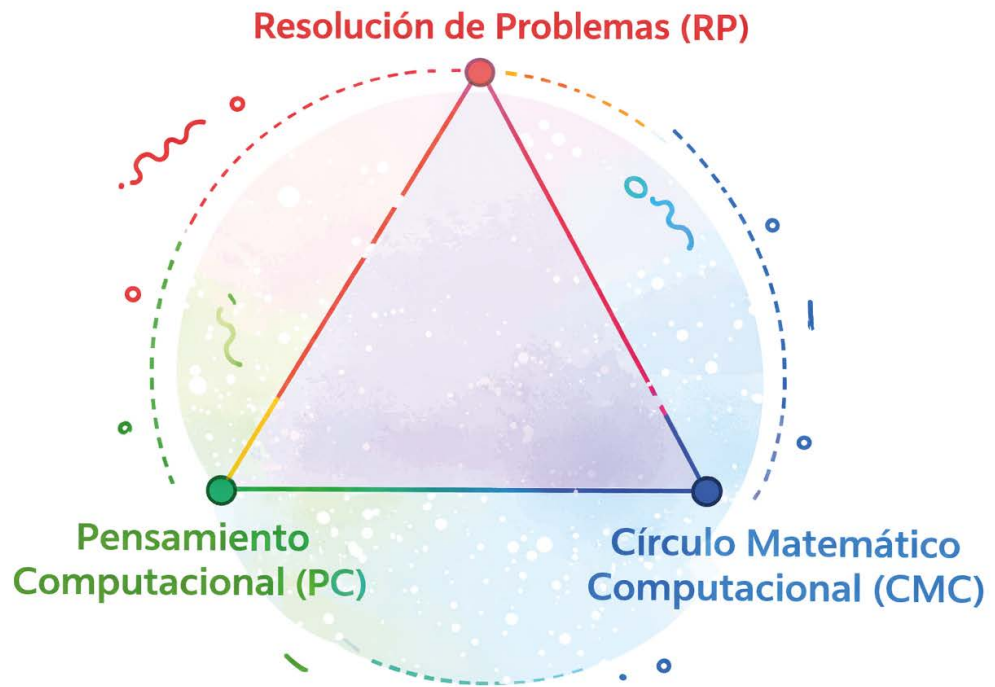


Figura 1. Triángulo RP-PC-CMC.

En este marco, cada vértice cumple una función complementaria. La resolución de problemas (RP) sitúa el reto como punto de partida exigiendo comprensión y justificación. El pensamiento computacional (PC) organiza el proceso, lo hace explicable y verificable. El círculo matemático computacional (CMC) convierte el aula en una comunidad de pensamiento en la que se defienden razones, se contrastan enfoques y se mejoran explicaciones. Aunque el marco nace en el ámbito de las Matemáticas, su lógica es transferible porque en cualquier materia se puede pasar de «entrega un producto» a «muestra cómo lo construiste, cómo lo contrastaste y por qué lo das por válido».

RP. Empezar con un buen reto

Se comienza con una pregunta, problema o reto que merezca la pena. Esto conlleva comprender el enunciado, identificar información relevante, ensayar ideas y aprovechar el error para llegar a la justificación. Al situar el foco en estas fases, la tarea deja de ser una simple «entrega de producto» para transformarse en un espacio real de pensamiento. En este marco, la IA no actúa como un atajo, sino como un apoyo para explorar pistas o alternativas, pero es el alumno quien debe decidir qué le sirve y, sobre todo, explicar por qué.

PC. Ordenar el pensamiento

El pensamiento computacional ayuda a encontrar y secuenciar el camino hacia la resolución. Supone descomponer la tarea en partes, detectar patrones, seleccionar lo relevante y diseñar un procedimiento. Aquí aparece un

Alfabetización en IA: del PC al diálogo con la IA generativa

concepto clave: algoritmo, entendido como una secuencia clara de pasos que se puede describir, ejecutar y comprobar. En tiempos de IA esto es fundamental porque si el alumnado sabe explicar el proceso, puede verificarlo y corregirlo. De lo contrario, corre el riesgo de aceptar respuestas bien presentadas, pero sin comprensión suficiente. Por eso, más que pedir productos, conviene pedir procedimientos, trasladando al alumnado preguntas como: ¿qué hice?, ¿en qué orden?, ¿y cómo sé que está bien?

CMC. Aprender conversando y argumentando

El círculo matemático computacional consolida el aprendizaje a través de la conversación, favoreciendo contrastar estrategias, argumentar, responder preguntas y mejorar explicaciones. Este vértice protege el aprendizaje en un aula con IA disponible, porque obliga a exponer razones ante otros. Además, traslada un mensaje muy potente: el conocimiento no se da por bueno porque lo diga una máquina, sino porque se entiende, se contrasta y se argumenta. En este ambiente, la IA puede utilizarse como mediadora para explorar alternativas o detectar incoherencias, pero la validación final depende del criterio de la comunidad del aula y de los saberes básicos disciplinares que se estén trabajando.

Para que este marco funcione en un contexto donde la IA ya está presente, el centro necesita alfabetizar de forma progresiva, partiendo de los fundamentos básicos del pensamiento computacional hasta llegar al diálogo competente con la IA generativa.

El marco RP-PC-CMC garantiza un aprendizaje con sentido pero, ante una tecnología tan disruptiva, requiere el soporte crítico de la alfabetización en IA para evitar que el alumnado delegue el pensamiento en lugar de potenciarlo. Este proceso se concibe de forma progresiva, partiendo del pensamiento computacional para enseñar a estructurar el camino mediante la descomposición de tareas y la detección de patrones. En esta fase inicial, el alumno asimila que una respuesta no surge por arte de magia, sino que es el resultado de un proceso explicable y revisable.

A partir de esta base, la idea de algoritmo adquiere un valor didáctico central al ofrecer una secuencia clara de pasos que permite verificar y justificar cada resultado. Disponer de este procedimiento protege al alumnado frente a la aceptación acrítica de respuestas que, aunque bien presentadas por la IA, carecen de validez garantizada. Esta comprensión se extiende hacia los fundamentos del aprendizaje automático (*Machine Learning*), permitiendo entender que estos sistemas operan sobre patrones y datos, con sus posibles sesgos, lo cual ayuda a no confundir una respuesta plausible con una verdadera y refuerza el hábito intelectual de la verificación.

El tramo final de esta progresión se centra en el diálogo con la IA generativa, superando la creencia de que basta con «preguntar», para transitar hacia una conversación intencional que persigue el aprendizaje. En este punto cobra relevancia el enfoque LingMÁTICas (Iglesias-Albarrán, 2012, 2014, 2025), porque conversar con la IA se puede categorizar como una competencia lingüística y cognitiva. Un prompt es, ante todo, una acción lingüística que exige precisión lectora, vocabulario adecuado y conectores que ordenen el pensamiento.

De este modo, cuando mejora la estructura del argumento, la IA deja de ser un generador de productos para convertirse en un mediador que sugiere alternativas y detecta incoherencias. Una buena interacción no persigue únicamente la respuesta, sino el aprendizaje, solicitando explicaciones paso a paso, alternativas, ejemplos y contraejemplos, o preguntando «por qué» y «qué pasaría si...».

Esta alfabetización se integra de forma natural en tareas reales, sin necesidad de plantearse como un bloque añadido. Al enlazar con el modelo RP-PC-CMC, se promueve una dinámica de intento previo, conversación para aprender y mejora posterior. Así, la tecnología se incorpora sin desplazar el objetivo esencial de la escuela: pensar, justificar y comunicar con criterio, en Matemáticas y en cualquier disciplina.













Figura 2. Progresión de alfabetización en IA

Acuerdos claros con el alumnado: un decálogo como brújula

Cuando un centro no dispone todavía de instrumentos sofisticados, lo más sensato es empezar por acuerdos claros, comprensibles y observables. En este sentido, resulta especialmente útil tomar como referencia un decálogo, o documento similar, que favorezca un uso responsable y provechoso de la IA, ya sea elaborado por el propio centro o adaptado a partir de propuestas contrastadas y funcionales. A continuación se presenta una de ellas, un decálogo (Iglesias-Albarrán, 2025b), el cual pasaremos a analizar más adelante:

DECÁLOGO PARA EL USO RESPONSABLE Y PROVECHOSO DE LA IA EN MATEMÁTICAS

-  **1. La IA es una aliada, no un atajo.** Utiliza herramientas de IA para explorar ideas, no para copiar soluciones.
-  **2. Revisa y verifica siempre la información.** Sé crítico y comprueba las respuestas porque la IA puede «alucinar» con datos erróneos.
-  **3. Aprende a reconocer sesgos.** La IA refleja los sesgos de sus datos de entrenamiento. Revisa y cuestiona siempre la validez de las respuestas comprobando si tiene sentido en el contexto en el que estás trabajando.
-  **4. Explora múltiples enfoques.** La IA permite descubrir distintas maneras de resolver un mismo problema. Aprovechalo.
-  **5. Participa activamente.** Usa tus habilidades lingüísticas y matemáticas para dialogar con la IA, plantear buenas preguntas y obtener respuestas útiles y razonadas.
-  **6. Desarrolla tu pensamiento matemático.** Usa la IA como apoyo, pero asegúrate de entender por ti mismo los conceptos y procesos.
-  **7. Refuerza tu pensamiento crítico.** Analiza los resultados que te ofrezca la IA y pregunta «¿por qué?», «¿cómo?», «¿qué pasaría si...?».
-  **8. Interactúa con la IA, pero también con tus compañeros y compañeras de clase.** Usa la IA como herramienta de apoyo, pero no como sustituto del trabajo colaborativo en equipo.
-  **9. Controla la procedencia de las fuentes.** La IA no siempre cita sus fuentes. Controla, pregunta, revisa y busca referencias confiables y explícitas.
-  **10. Reconoce y valora el papel de tu profesor/a.** La IA puede ser útil, pero es el docente quien te guía, te enseña a razonar y te acompaña en tu crecimiento matemático y personal.

Fuente Luis Miguel Iglesias Albarrán
Pensamiento Computacional e Inteligencia Artificial DEM 2026 FESPM

Figura 3. Decálogo para el uso responsable y provechoso de la IA.-Creado mediante Nanobanana (2025).

Este decálogo posiciona la IA como herramienta de apoyo, nunca como atajo, y convierte la verificación en una rutina innegociable frente a la capacidad del modelo para generar respuestas falsas con apariencia convincente. Más allá de ser una lista de advertencias, promueve la participación activa del alumnado mediante un diálogo intencional: formular preguntas que fuercen el razonamiento para fortalecer el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo.

Asimismo, el texto subraya la importancia de controlar la procedencia de las fuentes ante la opacidad de los sistemas generativos.

El decálogo finaliza con un mensaje claro que ordena y sintetiza todo lo anterior: la tecnología puede ser útil, pero es el docente quien guía, enseña a razonar y acompaña el crecimiento académico y personal del estudiante.

Rediseño de tareas: de entregar un producto a mostrar la huella de pensamiento

La transformación más efectiva consiste en rediseñar las tareas para visibilizar el proceso de aprendizaje. Si una tarea puede resolverse delegando totalmente en la IA, requiere una revisión (Iglesias-Albarrán, 2025b). No es necesario rehacer la programación didáctica completa. En muchos casos bastará con incorporar un requisito claro, conocido, compartido, fácil de explicar al alumnado y de evaluar por el profesorado. A esta exigencia o requisito la denominaremos huella de pensamiento.

Esta huella constituye la evidencia de que el estudiante ha tomado decisiones y ha revisado su trabajo. No se centra en «si se usó la IA», sino en cómo se trabajó. En un escenario donde la tecnología genera resultados impecables, el proceso se convierte en parte esencial del producto. Ya no se entrega solo una respuesta final, sino el camino que la justifica.

Cómo empezar sin agotar al claustro. Integrar la IA con método y sentido común

En su versión mínima, la huella se estructura en cuatro momentos, transferibles a cualquier área o materia:

1. Intento inicial propio. Un primer borrador o esquema que busca autenticidad, no corrección.
2. Contraste. Diálogo con recursos o con la propia IA para pedir alternativas o detectar incoherencias. Es contrastar, no copiar.
2. Verificación. El núcleo del aprendizaje. Comprobación de lo afirmado mediante estimaciones, fuentes o razonamientos sencillos.
4. Mejora y reflexión breve. Versión final con una nota breve sobre qué se cambió y qué se aprendió al verificar.

Así, podríamos citar diferentes ejemplos. En Matemáticas, la huella se puede concretar en un planteamiento inicial, una estrategia alternativa, una comprobación y una explicación final breve. En Ciencias, puede adoptar la forma de hipótesis, contraste, verificación y redacción final. En Sociales, de contraste de fuentes y verificación de afirmaciones. En Lengua, con un borrador, revisión asistida (incluida la IA, justificando cambios), comprobación de coherencia y versión final argumentada.

Como se puede comprobar, al desincentivar el atajo, porque el atajo no deja huella, se refuerza la evaluación formativa. La IA puede estar presente, pero el pensamiento también. Al incorporar el marco RP-PC-CMC y la huella de pensamiento, el centro gana un criterio común, comprensible y aplicable a cualquier materia.

Integrar la IA en la escuela no exige épica, sino pedagogía. La clave para ordenar decisiones didácticas en cualquier materia reside en una máxima sencilla: «Si una herramienta hace fácil el producto, la escuela debe poner el foco en que el alumnado haga visible el proceso».

Teniendo clara esta idea, resultan innecesarios los planes grandilocuentes.

Un itinerario mínimo viable puede comenzar con una unidad o situación de aprendizaje piloto.

Bastaría rediseñar una tarea habitual para exigir la huella de pensamiento, acordar rutinas de verificación y abrir espacios de contraste en el aula para la argumentación, análogos al modelo del CMC. Con esta secuencia, el aula transita de la simple entrega al contraste, desplazando el foco del resultado al razonamiento. Este enfoque conecta de forma natural con el marco RP-PC-CMC al proponer retos con sentido, pensamiento organizado y conversación argumentada.

Por otra parte, acuerdos como el decálogo propuesto refuerzan estos hábitos dejando claro que, dialogar con una IA generativa, no es un truco técnico sino una competencia lingüística y cognitiva que implica saber preguntar, delimitar y verificar.

Por todo ello, la consecuencia didáctica es más que evidente. La evaluación deja de centrarse en «si se usó la IA» para observar cómo se trabajó. En un tiempo donde la respuesta rápida es fácil, el reto educativo consiste en cuidar y proteger lo difícil y valioso: comprender, razonar, contrastar, argumentar y comunicar. La IA puede estar, por supuesto, pero el pensamiento también.

Referencias

Comisión Europea. (2025). *AI literacy – Questions & Answers*. European Commission, Digital Strategy. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/faqs/ai-literacy-questions-answers>

Iglesias-Albarrán, L. M. (2012). «Matemáticas y Lingüística en Secundaria», *Educación* 3.0, 6, 52–53.

Iglesias-Albarrán, L. M. (2014). «LingMáTICas: Fortaleciendo la competencia lingüística en clase de matemáticas», *Voces competentes*, Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa (CNIIE), Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Iglesias-Albarrán, L. M. (2024). *La IA en las aulas, una nueva ecuación para modelar el futuro educativo*. Magisterio.

Iglesias-Albarrán, L. M. (2025). «LingMáTICas: Estrategias de comunicación para fomentar el razonamiento matemático y la resolución de problemas», *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 106, Editorial Graó. <https://www.grao.com/contenido/lingmticas/>

Iglesias-Albarrán, L. M. (2025b). *ChatGPT ya hace los deberes: ahora toca rediseñar la educación*. Huelva Información.

Iglesias-Albarrán, L. M. (2025c). *Día Escolar de las Matemáticas 2026: Pensamiento computacional e inteligencia artificial* [Cuadernillo]. Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM). https://fespm.es/wp-content/uploads/2025/10/DEM_26_PC_e_IA.pdf

LA IA EN EL ARTE: conciencia digital y lenguaje visual



MAITE CARBONELL CAJAL

Docente de secundaria en la especialidad de Dibujo y coordinadora de Proyectos Creativos e Innovación Digital en el INS Leonardo da Vinci de Sant Cugat del Vallés. También dirige su proyecto creativo Designis como directora y diseñadora. Su trabajo integra procesos educativos y artísticos con creatividad, reflexión crítica y tecnología, desarrollando proyectos innovadores que combinan arte, diseño y herramientas analógicas y digitales.

Resumen

Este artículo presenta una experiencia didáctica desarrollada en 2º de la ESO del INS Leonardo da Vinci mediante Quick, Draw!, una herramienta de Google basada en inteligencia artificial. La propuesta combina la práctica y la educación artística con la reflexión crítica sobre el funcionamiento y los límites de la IA, con el objetivo de promover la conciencia digital y el pensamiento crítico y visual del alumnado. Los resultados evidencian aprendizajes significativos y debates enriquecedores sobre creatividad y riesgos asociados al uso de las nuevas tecnologías.

Palabras clave: *inteligencia artificial, educación artística, pensamiento crítico, secundaria, creatividad, competencia digital, Quick, Draw!*

Introducción y contexto

En un contexto de transformación e innovación educativa, donde la calidad y el valor añadido derivan de la preparación de los agentes implicados y la formación continua del profesorado, la investigación en el aula y la reflexión sobre la propia práctica se han consolidado como palancas de cambio indiscutible (Masip y Pinya, 2025). Este documento presenta una propuesta basada en la

reflexión, experimentación y la colaboración docente, con el fin de incorporar la IA en educación desde evidencias de éxito.

En el INS Leonardo da Vinci, centro público de educación secundaria situado en Sant Cugat del Vallès, se impulsa esta propuesta con el propósito de trabajar las competencias digitales en educación, de forma crítica, ante la creciente presencia de la IA en la sociedad y el ámbito visual.

El objetivo principal de esta experiencia es acercar el alumnado a esta realidad de forma vivencial y participativa, combinando la experimentación y la educación artística con la reflexión y el análisis científico, bajo premisas éticas y solidarias (UNESCO, 2021).

El proyecto se enmarca en el currículum de Expresión Plástica, Visual y Audiovisual (Decret 175/2022) de la Comunidad Autónoma de Catalunya (España), y explora cómo representamos visualmente el mundo los humanos y cómo la IA interpreta esas representaciones colectivas desde los algoritmos estadísticos. Para ello se utiliza el modelo de lenguaje conversacional y generativo (Gen-IA, MLL), con algoritmos de identificación de imagen por entrenamiento humano, la base de datos *Quick, Draw!* (Figura 1)



Figura 1. Interficie de ensayo y error explicativo de la herramienta *Quick, Draw!*

La actividad conecta con las líneas de reflexión recogidas en los Informes del Observatorio de tecnología educativa y Cultura Digital (ODITE -Espiral) y en especial el informe ODITE 2025, que destaca la importancia de proyectos que aborden no solo los beneficios, sino también los riesgos e implicaciones sociales del uso de la IA en educación (ODITE, 2025).

Objetivos y fundamentación

La propuesta nace de la necesidad de integrar la IA de manera reflexiva en áreas no tecnológicas, fomentando la creatividad y el pensamiento crítico. El centro escolar donde se ha llevado a cabo cuenta con una comunidad educativa activa, recursos digitales adecuados y un alumnado con dispositivos personales (Chromebooks), lo que ha facilitado la implementación de la experiencia.

Participaron seis grupos de estudiantes de 2º de ESO, con un total de 120 alumnos. La autora de este artículo, docente del centro con experiencia en innovación digital y en el uso educativo de la IA, contó con la colaboración de la docente Alba Aguirre, quien también acompañó la experiencia en el aula.

Los principales objetivos didácticos fueron:

- Introducir al alumnado en el uso crítico de herramientas de IA, relacionando el dibujo artístico con la interpretación algorítmica.
- Reflexionar sobre la creatividad y la lectura automática de imágenes.
- Debatir los riesgos y potencialidades de la IA en la vida cotidiana.

La propuesta buscó en todo momento potenciar la creatividad y autonomía del alumnado, estimulando el desarrollo de la conciencia digital y la mirada ética, frente a la influencia de la tecnología en la producción y lectura de imágenes.

Desde el punto de vista curricular, la experiencia se alinea con las competencias específicas (CE) del área de Expresión Plástica, Visual y Audiovisual (Generalitat de Catalunya, 2022), y en concreto:

- (CE1). Exploración de los lenguajes visuales y su aplicación expresiva.
- (CE2). Análisis crítico de las producciones culturales y de los procesos de significación visual.
- (CE3). Integración de recursos tecnológicos y digitales en la creación artística con intencionalidad comunicativa.

Al mismo tiempo, contribuye de manera transversal al desarrollo de la competencia digital y la ciudadanía crítica en el uso de la IA generativa, promovidas por el propio Observatorio ODITE (2024) así como por la UNESCO en las guías para el profesorado (Miao y Cukurova, 2024) y el alumnado (Miao, Fengchun, Shiohira, y Lao, 2024).

Desde el punto de vista pedagógico de la microeducación en el aula, esta experiencia es un ejemplo de uso ético y seguro de la IA, en cuanto que estimula la comprensión del funcionamiento de los modelos comunicacionales de IA, la reflexión dialógica sobre sus riesgos individuales y colectivos, y el debate sobre el impacto social de la IA

Finalmente, promueve un uso controlado, responsable y vinculado a las necesidades del aprendizaje curricular.

Práctica, metodología y recursos utilizados

El diseño de la actividad se estructuró en dos fases principales, siguiendo la metodología empírica del Flipped-Classroom o clase inversa, que se ha consolidado como un proceso híbrido de autoaprendizaje y reflexión conjunta (Tashi Zangpo, *et al.* 2024)

1. Experimentación, a partir de una breve presentación de la herramienta, y posterior práctica activa, de forma autónoma del alumnado, para investigar su funcionamiento y posibilidades (principalmente en parejas, o pequeños grupos).
2. Reflexión, a través de preguntas que relacionan la experiencia con la creatividad, la cultura visual, la herencia cultural y la tecnología.

La experiencia sitúa al alumnado en el centro del aprendizaje, promueve su desarrollo cognitivo y comunicativo, favorece la interacción activa y estimula la curiosidad de la socialización del grupo. Durante todo el proceso se aprecia un buen clima de trabajo y una alta implicación del alumnado. (Figura 2)



Figura 2. Vista del clima del aula durante la experimentación.

Aunque las familias no han participado directamente en las actividades, cada estudiante comparte sus experiencias y reflexiones en casa, generando diálogos intergeneracionales sobre IA y creatividad con sus adultos de referencia.

Las tareas se han realizado con *Quick, Draw!*, una red neuronal de Google (parte de los AI Experiments) que en forma de juego intenta adivinar, en pocos segundos, qué ha dibujado el alumno a mano alzada en la pantalla. El proceso muestra explícitamente los distintos pasos del programa, sus aciertos y sus errores.

Las actividades realizadas han desvelado procesos de uso y aprendizaje digital que resultan útiles para introducir conceptos complejos de forma accesible, pero también implican algunos riesgos educativos que se deben analizar: el trabajo con esta herramienta (u otras similares) puede transmitir una visión simplificada de la IA, reforzar estereotipos visuales y dar una impresión de infalibilidad algorítmica.

Para la autora, que ha coordinado esta experiencia, es evidente que el uso de la IA en educación requiere de una mediación docente activa y una supervisión informada, que explique el funcionamiento de la herramienta desde la legalidad, la transparencia y la seguridad en temas de privacidad, veracidad y uso ético.

El objetivo educativo solo se puede lograr si el diseño de las actividades promueve una comprensión crítica del papel de la tecnología en el arte y la cultura, y permite vislumbrar su instrumentalización económica, social y política.

Resultados, datos y reflexiones

La actividad se percibió como un juego con finalidad de aprendizaje y dio lugar a plantear en el aula cuestiones como la universalidad del lenguaje visual, el papel de la tecnología en la creatividad y la creación, el concepto de inteligencia y los límites de la IA (tanto tecnológicos como éticos).

Los datos se recogieron de forma cualitativa a partir de la observación directa, la producción escrita individual y las aportaciones al debate con la intención de detectar visiones y patrones comunes. Los productos elaborados por el alumnado presentan tanto el desarrollo digital individual adquirido durante la tarea de clase, como la tendencia general del grupo en temas de relevancia educativa, como, por ejemplo: expectativas sobre la IA; creencias sobre arte y creatividad, valores colectivos, disidencias y consensos, etc. Los datos recogidos se pueden utilizar en el diseño de nuevas actividades, las charlas tutoriales o los debates en otras áreas curriculares, de modo que reviertan de nuevo en el itinerario educativo del alumnado.

La experiencia se valora positivamente por parte del profesorado, puesto que favorece el pensamiento crítico y la formación integral del alumnado, vinculando la práctica artística con los retos actuales.

Esta experimentación creativa permite al alumnado comprender el funcionamiento de la IA a niveles empíricos, diferenciar el aprendizaje automático del pensamiento humano, y hablar reflexivamente sobre estereotipos y diversidad, influencias culturales y sesgos algorítmicos. (Figura 3)



Figura 3. Muestra de resultados obtenidos en la experimentación.

El centro prevé mantener y ampliar la propuesta el próximo curso, incorporar otras herramientas de IA generativa en educación secundaria y compartir los resultados con la comunidad docente. Paralelamente, los usos de IA deben ir acompañados de una toma de conciencia sobre lo que significa «hacer uso de una herramienta», en un escenario en el que el propio usuario puede acabar colaborando con la empresa con la que la ha generado.

Este proyecto aborda el tema desde la transparencia, la anonimidad del alumnado y la formación continuada entre iguales. A la hora de transferir la experiencia el centro se propone tener en cuenta condicionantes de calidad, como, por ejemplo:

- a. El uso de una herramienta accesible y gratuita como *Quick, Draw!*,
- b. La integración de la IA en actividades breves y lúdicas que favorezcan la motivación.
- c. La incorporación de preguntas abiertas que generen reflexión crítica.
- d. La combinación de producción artística con la reflexión individual y colectiva.
- e. La participación activa en el diseño de la actividad, poniendo la voz del alumnado en el centro. (Figura 4)

En este proyecto, la participación del alumnado se valora más allá de la motivación inicial para el estudio: debe entenderse como un proceso de implicación, maduración y desarrollo de criterio personal, fundamentado en la experiencia contrastada y la evidencia empírica. De este modo, el alumno adquiere un auténtico protagonismo en su propio itinerario educativo.

Comprensión del funcionamiento de la IA			
AE <i>4 pts</i> Explica con claridad cómo funciona la IA y diferencia entre aprendizaje automático y pensamiento humano. Identifica posibles sesgos y limitaciones.	AN <i>3 pts</i> Comprende las bases del funcionamiento de la IA y reconoce algunos límites.	AS <i>2 pts</i> Muestra una comprensión parcial o confusa sobre cómo la IA interpreta los dibujos.	NA <i>1 pt</i> Tiene dificultades para explicar el funcionamiento o cree que la IA 'piensa' como una persona.
CE2			
Análisis crítico de las imágenes y los resultados de la IA			
AE <i>4 pts</i> Analiza con profundidad y reflexiona sobre los riesgos y beneficios de la IA y cómo los datos o la cultura influyen en los resultados.	AN <i>3 pts</i> Identifica riesgos y beneficios así como aciertos y errores de la IA y comenta algunas causas posibles.	AS <i>2 pts</i> Describe los resultados sin analizarlos críticamente.	NA <i>1 pt</i> No identifica diferencias o acepta los resultados sin reflexión.
CE3			
Participación y reflexión ética			
AE <i>4 pts</i> Participa activamente en debates, aporta ideas propias y muestra una actitud reflexiva y responsable frente al uso de la IA.	AN <i>3 pts</i> Participa con interés y respeta las opiniones de los demás.	AS <i>2 pts</i> Participa de manera esporádica o solo cuando se le solicita.	NA <i>1 pt</i> Muestra desinterés o falta de respeto en las actividades grupales o reflexivas.

Figura 4. Rúbrica de evaluación de la actividad, compartida en el espacio digital del centro escolar, a través de Google-Classroom.

Conclusiones

La experiencia tuvo un impacto positivo tanto en el alumnado como en el profesorado. Los estudiantes desarrollaron una mayor conciencia sobre el papel de la IA en la sociedad, diferenciando entre inteligencia humana y artificial, y reconociendo los sesgos presentes en los algoritmos.

Para el profesorado, la práctica validó la posibilidad de integrar la IA en disciplinas artísticas de manera reflexiva, abriendo nuevas vías para el trabajo interdisciplinario. El proyecto confirma que la educación artística es un espacio idóneo para abordar cuestiones éticas, sociales y tecnológicas de forma accesible y significativa.

Estas conclusiones coinciden con las orientaciones internacionales en educación y los informes que subrayan la necesidad de abordar la IA desde una perspectiva ética, pedagógica y social —más allá del mero uso técnico— y de promover una alfabetización digital crítica, tanto en docentes como en alumnado (UNESCO, 2021).

En un contexto de creciente presencia tecnológica, la formación en IA se presenta como un elemento clave para el desarrollo de una ciudadanía crítica, ética y digitalmente competente, capaz de participar de forma activa y responsable en una sociedad cada vez más tecnificada.

Referencias

Generalitat de Catalunya (2022) *Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica*. 1/11. Educació Plàstica, Visual i Audiovisual de primer a tercer. Departament d'educació.

Google (2017). *Quick, Draw!*
<https://quickdraw.withgoogle.com/>

Masip, M., & Pinya, C. (2015). *La formació com a eina de transformació del centre*. Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.
https://www.uab.cat/doc/Formacio_Eina_Transformacio_Centre

Miao, Fengchun, & Cukurova, (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO.
<https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>

Miao, Fengchun, Shiohira, Kelly.& Lao, Natalie (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>

ODITE (2024). *Inteligencia artificial en la Microeducación: Transformando el Aula del Futuro* Lorenzo, Muñoz y Suñe (Eds.), ODITE Espiral

ODITE. (2025). *Inteligencias conectadas. Cómo la IA está redefiniendo el aprendizaje personalizado*. Muñoz, Lorenzo, Suñe y Prats (Eds.), ODITE Espiral. <https://ciberespiral.org/informe-odite-2025/>

Tashi Zangpo, Ugyen Pem & Tandin Penjor. (2024). Investigating the Impacts of Flipped Classroom Approach on Class Nine Students Learning of Thermal Energy. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 37(6), 132–142.
<https://doi.org/10.9734/jesbs/2024/v37i61334>

UNESCO (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. París: Sector de ciencias sociales y humanas. 43 p. Código de documento: SHS/BIO/PI/2021/1.
<https://www.unesco.org/es/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence>

UNA EXPERIENCIA DE INTEGRACIÓN

SEGURA de inteligencia artificial Generativa en Educación Superior mediante asistentes de aprendizaje



MARC ALIER

Profesor e investigador de la UPC, vinculado a la FIB y al ESSI. Trabaja en tecnología educativa, e-learning, IA aplicada al aprendizaje y ética digital, con foco en privacidad e impacto social. Es co-líder del proyecto LAMB, una plataforma que permite diseñar, entrenar y publicar asistentes de aprendizaje basados en IA. Subdirector del ICE en tecnologías educativas e IA, y coordinador del doctorado EETC.

En colaboración con:

Maria José Casañ (UPC)

Ariadna Llorens (UPC)

Juanan Pereira (UPV/EHU)

Francisco José García-Peñalvo (USAL)

Resumen

*Este artículo presenta LAMB (Learning Assistant Manager and Builder), framework de código abierto que permite al profesorado crear asistentes de aprendizaje basados en inteligencia artificial Generativa (IAGen) sin necesidad de programación. **A diferencia de chatbots genéricos como ChatGPT, estos asistentes están controlados por el docente, se basan en fuentes de información***

seleccionadas y se integran de forma segura en plataformas como Moodle. La experiencia se desarrolló con 47 estudiantes de Ingeniería Informática en la FIB y EPSEVG (UPC). Utilizaron un asistente de aprendizaje para realizar un análisis PESTLE sobre el robot Optimus de Tesla. Los resultados muestran una valoración muy positiva por parte del alumnado, destacando la utilidad para encontrar información relevante, la calidad de las respuestas y el valor añadido del acceso a fuentes verificables. Este trabajo demuestra cómo la IA puede ponerse al servicio del aprendizaje centrado en el estudiante, respetando principios de privacidad, seguridad y soberanía pedagógica.

Palabras clave: asistentes de aprendizaje; Chatbots; Análisis PESTLE-DAFO; Integración segura de IA; Educación Superior; Privacidad y seguridad.

1. Introducción: la IA generativa irrumpe en las aulas

Desde finales de 2022, la adopción de herramientas de inteligencia artificial basadas en el aprendizaje automático ha experimentado un crecimiento exponencial en el ámbito educativo. La apertura al público de herramientas como ChatGPT demostró cómo artefactos experimentales de investigación pueden convertirse rápidamente en aplicaciones prácticas dentro de los entornos educativos. Esta transformación ha despertado un interés creciente entre docentes y administradores de centros educativos, quienes han comenzado a explorar las posibles implicaciones de la IA en educación.

Sin embargo, la integración de la IA en educación no puede hacerse de cualquier manera. Existen numerosos retos observados en experiencias previas de integración, que podrían derivar en problemas si no se consideran adecuadamente:

- **Calidad de los prompts:** la efectividad de los modelos de lenguaje depende de la calidad de las instrucciones que les dan los usuarios, una tarea que se asemeja más a un arte que a una disciplina técnica.
- **Respuestas variables:** los modelos pueden generar respuestas de calidad inconstante, especialmente en áreas donde los datos de entrenamiento son limitados o incompletos.
- **Alucinaciones:** los modelos pueden producir contenido que parece creíble pero es falso o irrelevante, lo que representa tanto un problema como una oportunidad educativa para fomentar el pensamiento crítico.
- **Privacidad y seguridad:** el uso de herramientas gratuitas que obligan a los estudiantes a registrarse plantea serios problemas de protección de datos en el contexto europeo.

Ante este panorama, surge la pregunta: ¿es posible aprovechar el potencial de la IA Generativa manteniendo el control pedagógico, protegiendo la privacidad del alumnado y situando a los estudiantes en el centro del proceso de aprendizaje? El proyecto LAMB ofrece una respuesta afirmativa a esta cuestión.

2. Objetivos de la experiencia

La experiencia que presentamos se enmarca en un proyecto de investigación interuniversitario entre la UPC, la UPV/EHU y la USAL, con los siguientes objetivos:

1. **Demostrar la viabilidad** de integrar asistentes de IA en actividades de aprendizaje de forma segura y alineada con los objetivos pedagógicos del docente.
2. **Empoderar al alumnado** proporcionándole una herramienta que le ayude a acceder a información de expertos de forma rápida y verificable, potenciando su autonomía y pensamiento crítico.

3. **Evaluar la percepción** del estudiantado sobre la utilidad y calidad del asistente de aprendizaje en una actividad real de aula.
4. **Validar los principios** de IA segura en educación propuestos en el Safe AI Manifiesto, demostrando que es posible cumplirlos en la práctica.

3. Marco conceptual: ¿qué es un asistente de aprendizaje?

LAMB (Learning Assistant Manager and Builder) es una plataforma de código abierto que permite al profesorado diseñar, desplegar e integrar asistentes de aprendizaje en sistemas como Moodle sin necesidad de programar. Pero, ¿qué distingue a un asistente de aprendizaje de un chatbot genérico como ChatGPT?

3.1. Características distintivas

Comportamiento determinado por el docente: el asistente responde siguiendo instrucciones específicas del profesorado, que establece los objetivos, el tono y la forma de interactuar. Por ejemplo, puede actuar como un tutor socrático que guía mediante preguntas en lugar de dar respuestas directas.

Basado en fuentes seleccionadas: a diferencia de ChatGPT, que genera contenido a partir de su entrenamiento general, el asistente LAMB basa sus respuestas en información facilitada por el docente. Además, cita las fuentes empleadas, aportando fragmentos, referencias y enlaces verificables.

Integración en la plataforma institucional: el estudiante accede de forma contextualizada, a través de una actividad en Moodle. El docente puede planificar el trabajo con los asistentes como cualquier otra actividad del curso, abriendo y cerrando el acceso desde la plataforma.

Privacidad y confidencialidad: el estudiante no necesita crear una cuenta en un servicio externo, se autentica a través de Moodle. Los datos personales no se comparten con entidades ajenas a la institución educativa, cumpliendo con la GDPR (General Data Protection Regulation) europea.

3.2. Principios de IA segura en educación

El proyecto LAMB se fundamenta en siete principios accionables para la aplicación de IA Generativa de forma segura en entornos educativos, recogidos en el Safe AI Manifiesto:

1. **Garantía de confidencialidad:** protección de todos los datos del alumnado, incluyendo identidades, roles e interacciones.

2. **Alineación con estrategias educativas:** las herramientas deben apoyar los objetivos educativos y evitar el uso indebido.
3. **Ajuste a las prácticas didácticas:** la IA debe seguir parámetros educativos predeterminados por el profesorado.
4. **Precisión y minimización de errores:** priorizar la exactitud mediante contextos bien definidos y fuentes verificables.
5. **Interfaz comprensible:** clarificar usos previstos y limitaciones de la herramienta.
6. **Supervisión humana:** la IA debe complementar, no reemplazar, a los educadores humanos.
7. **Entrenamiento ético y transparencia:** compromiso claro con la transparencia respecto a fuentes y metodologías.

4. Descripción de la experiencia

4.1. Contexto

La experiencia se desarrolló en 2 asignaturas que abordan las competencias de responsabilidad social en el Grado en Ingeniería Informática de la FIB (Facultat d'Informàtica de Barcelona) y EPSEVG (Escola Politècnica Superior de Vilanova i la Geltrú) de la Universitat Politècnica de Catalunya. Se imparten en el cuarto semestre con una dedicación de 6 créditos ECTS. En esta edición participaron 25 y 47 estudiantes respectivamente.

4.2. El caso de estudio: Optimus de Tesla

En octubre de 2022, Tesla presentó un robot humanoide llamado Optimus en el evento Tesla AI Day 2022. El ejercicio propuesto consistió en analizar esta innovación tecnológica utilizando el método PESTLE (Político, Económico, Social, Tecnológico, Legal y Ambiental), integrando posteriormente un análisis DAFO (Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades).

Esta actividad, que se ha aplicado durante varios años académicos, se enriqueció por primera vez con un asistente de aprendizaje (LLM Mentor, basado en LAMB) que permitía al estudiantado hacer preguntas y obtener respuestas de fuentes expertas sobre el tema.

4.3. Metodología y desarrollo

El caso se trabajó en dos sesiones, con equipos de 4-5 personas. Se les dio una semana entre las clases, para continuar el análisis fuera del aula. Las etapas fueron:

Sesión 1 - Introducción (30-45 min):

presentación del caso y explicación de los fundamentos del análisis PESTLE y de los entregables esperados. Se introdujo el asistente de aprendizaje como herramienta de apoyo.

Sesión 1 - Colaboración en equipo (45-60 min):

el alumnado se organizó en grupos para analizar las seis dimensiones del método PESTLE. Podían utilizar el asistente de aprendizaje para obtener información de fuentes expertas, además de buscar en Internet.

Sesión 2 - Integración DAFO (30-60 min):

se introdujo el análisis DAFO y se pidió integrarlo con el PESTLE. Cada elemento debía clasificarse según su relevancia. El asistente continuó disponible para consultas.

Discusión grupal (opcional): un portavoz de cada grupo resumió la evaluación del equipo, seguida de una discusión final moderada por el profesorado.

4.4. El rol del alumnado

El experimento introdujo un actor adicional al trabajo en grupo: un «experto» encarnado en el asistente de IA. Esta aproximación aporta un valor diferencial significativo: los estudiantes deben tomar el control de la experiencia interrogando activamente al asistente, lo que les sitúa como protagonistas de su propio aprendizaje. **Los registros de uso (logs) del sistema muestran que los estudiantes formulan muchas más preguntas, y de forma más original y desenfadada, que en escenarios tradicionales donde el profesor u otros alumnos actúan como expertos.** Este fenómeno se explica porque la interacción con el asistente elimina barreras psicológicas: no existe la «vergüenza» de hacer preguntas que podrían percibirse como «tontas» ante compañeros o docentes, lo que **fomenta**

una exploración más libre y profunda del contenido.

El diseño de la actividad sitúa al alumnado en el centro del proceso de aprendizaje de varias formas:

- **Autonomía en la búsqueda:** el alumnado decide qué preguntas hacer al asistente, qué aspectos profundizar y cómo integrar la información en su análisis.
- **Verificación de fuentes:** las respuestas del asistente incluyen enlaces a las fuentes originales, fomentando el pensamiento crítico y la verificación de información.
- **Preguntas sugeridas:** el asistente no solo responde, sino que sugiere nuevas preguntas que pueden ser de interés, estimulando la curiosidad y la exploración.
- **Trabajo colaborativo:** la herramienta se integra en una dinámica de equipo, donde los estudiantes comparten y discuten las respuestas obtenidas.

5. Resultados y valoración

5.1. Valoración cuantitativa del estudiantado

Al final de la actividad, se administró un cuestionario para evaluar la percepción del estudiantado sobre el asistente de aprendizaje. Los ítems se valoraron en una escala de 0 a 5, siendo 5 la valoración más favorable. Los resultados fueron:

Utilidad para encontrar información (Media: 4,41): la mayoría del alumnado consideró que la herramienta fue útil para encontrar información relevante de forma más rápida que buscando por cuenta propia en Internet. La desviación estándar (0,84) indica opiniones bastante consistentes.

Calidad de las preguntas sugeridas (Media: 4,15): los estudiantes valoraron positivamente las preguntas adicionales proporcionadas por el sistema como buenos puntos de partida para profundizar en el caso.

Utilidad de las respuestas (Media: 4,30): las respuestas a las preguntas sugeridas por el sistema fueron consideradas información útil para el desarrollo de la actividad.

Valor del acceso a fuentes (Media: 4,30): el alumnado encontró valioso poder consultar las fuentes de datos que ofrecía la herramienta, un aspecto diferencial respecto a chatbots genéricos.

5.2. Valoración cualitativa del alumnado

Además de la evaluación cuantitativa, se recogieron impresiones cualitativas de manera informal durante las discusiones grupales. Los estudiantes expresaron que el uso del asistente les resultaba «natural», similar a consultar con un experto accesible. Destacaron especialmente la preferencia por utilizar el asistente frente a tener que analizar grandes volúmenes de documentación para encontrar las partes relevantes, valorando la eficiencia en el acceso a información específica y contextualizada.

5.3. Evaluación de los entregables

Para la evaluación de los informes finales del análisis PESTLE-DAFO, se utilizó una rúbrica simplificada que valoraba los siguientes criterios:

- **Completitud del análisis (0-2 puntos):** cobertura de las seis dimensiones PESTLE y los cuatro cuadrantes DAFO.
- **Profundidad y fundamentación (0-2 puntos):** calidad de los argumentos y uso de evidencias de fuentes verificables.
- **Integración PESTLE-DAFO (0-2 puntos):** coherencia en la conexión entre el análisis del entorno y la evaluación estratégica.
- **Claridad y presentación (0-2 puntos):** organización del documento, redacción y correcta citación de fuentes.
- **Reflexión crítica (0-2 puntos):** capacidad de síntesis y valoración propia del equipo sobre el caso analizado.

No se implementó evaluación entre pares en esta edición de la experiencia, aunque se contempla como posible mejora para futuras iteraciones.

5.4. Valoración del equipo docente

El equipo de docentes realizó una valoración conjunta de la experiencia, comparando los resultados con ediciones anteriores de la misma actividad donde no se había utilizado el asistente LAMB. Las principales conclusiones fueron:

- **Mejora en la calidad de los informes:** se observó una calidad marcadamente superior en los informes finales en comparación con cursos anteriores. Los análisis presentaban mayor profundidad, mejor fundamentación y uso más riguroso de fuentes verificables.
- **Autoría del trabajo:** cuando se utilizan asistentes de IA, surge inevitablemente la cuestión de hasta qué punto el trabajo presentado es genuinamente de los estudiantes. En el caso de LAMB, esta preocupación se mitiga porque los asistentes actúan exclusivamente como «expertos consultores» que proporcionan información y responden preguntas, mientras que el trabajo de síntesis, análisis crítico y elaboración del informe final se realiza sin intervención del asistente. **Esta separación de roles garantiza que la autoría intelectual recaea en el estudiantado.**
- **Dinámica de las sesiones:** se apreció una mayor participación y dinamismo en las sesiones de trabajo, con estudiantes más activos en la formulación de preguntas y en la discusión de las respuestas obtenidas.

Estos resultados confirman una recepción muy positiva de la herramienta tanto por parte del alumnado como del profesorado, destacando especialmente la capacidad de encontrar información relevante rápidamente y la transparencia en las fuentes utilizadas.

6. Conclusiones y orientaciones pedagógicas

Esta experiencia demuestra que es posible integrar la IA Generativa en educación de forma segura, ética y centrada en el alumnado. Las principales conclusiones son:

- **Control pedagógico sin renunciar a la innovación:** LAMB permite al docente decidir el tono, las fuentes y los límites del asistente, reduciendo el riesgo de alucinaciones y de interferencias con los objetivos del curso.
- **Privacidad compatible con la potencia de la IA: al separar la identidad del estudiante de las llamadas al modelo, LAMB cumple con la normativa europea y responde a la preocupación por la soberanía de los datos educativos.**
- **Barrera de acceso técnica y económica baja:** LAMB es software libre, sencillo de instalar y requiere una infraestructura similar a la de un LMS medio, haciéndolo viable para centros de cualquier tamaño.
- **El alumnado como protagonista:** la herramienta potencia la autonomía, el pensamiento crítico y la verificación de fuentes, situando al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje.

Orientaciones para la replicación

Esta experiencia, que resultó motivadora para los estudiantes y efectiva para potenciar el aprendizaje, es transferible a otros escenarios educativos mediante la integración de asistentes generados con LAMB. En este sentido, para equipos docentes que deseen implementar experiencias similares, recomendamos:

- **Definir claramente el propósito pedagógico:** ¿el asistente debe responder directamente o guiar mediante preguntas? ¿Qué nivel de profundidad es adecuado?
- **Seleccionar cuidadosamente las fuentes:** la base de conocimiento del asistente determina la calidad de sus respuestas. Incluir materiales de expertos y documentación verificable.
- **Integrar la IA en una actividad colaborativa:** el asistente es más efectivo cuando se combina con trabajo en equipo y discusión grupal.
- **Formar al alumnado en el uso crítico:** explicar las limitaciones de la IA y fomentar la verificación de la información obtenida.
- **Evaluar la experiencia:** recoger la percepción del estudiantado permite mejorar iterativamente el diseño de futuras actividades.

LAMB es un proyecto open source liberado en mayo de 2025, disponible en <http://lamb-project.org>. La versión actual permite incorporar nuevas capacidades a través de diversos sistemas de plugins, incluyendo módulos de evaluación de asistentes, learning analytics y una biblioteca de plantillas de asistentes listos para usar.

Referencias

- Alier, M., Pereira, J., García-Peñalvo, F. J., Casañ, M. J., & Cabré, J. (2025). LAMB: An open-source software framework to create artificial intelligence assistants deployed and integrated into learning management systems. *Computer Standards & Interfaces*.
- Casañ, M. J., Llorens, A., Alier, M., & Pereira, J. A. (2025). Using an AI based Learning Assistant for a PESTLE case study learning activity.
- García-Peñalvo, F. J., Alier, M., Casañ, M. J., & Pereira, J. A. (2024). Asistentes de aprendizaje basados en inteligencia artificial: principios de seguridad y experiencias de implementación en educación superior.
- Alier-Forment, M., *et al.* (2024). Safe AI Manifesto for Education. Disponible en: <https://manifesto.safeaieducation.org/>

TRANSICIÓN CULTURAL DISRUPTIVA

y nuevos paradigmas en educación. Cómo enseñar y aprender en contextos de trans- humanización



**DR. MARCELO
CAREAGA BUTTER**

Profesor Titular en la Facultad de Educación y el CIEDE de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (Chile). Doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación (UNED) con estancias posdoctorales en la University of Bristol y la Universidad Ramón Llull. Especialista en inteligencia artificial e innovación educativa, imparte docencia en diversos programas de doctorado.

Producto teórico del Proyecto FONDECYT Regular
Nro. 1231136

En colaboración con:

Dra. Eileen Sepúlveda Valenzuela

Dra. María Graciela Badilla-Quintana

Dra. Laura Jiménez-Pérez

Dra. Carolina Fuentes-Henríquez

Introducción

Las grandes ideas y propósitos heredados de la modernidad, tales como la predominancia de la razón, el progreso material, la emancipación como finalidad existencial, el desarrollo humano como utopía aspiracional, entre otras, no solo están

dejando de tener vigencia, sino que tienden a perder sentido en la transición cultural disruptiva que estamos experimentando en los tiempos actuales de transhumanización.

La transhumanización es un concepto que se refiere a la transformación de la condición humana mediante el desarrollo y uso de tecnologías avanzadas. Se centra en la idea de mejorar las capacidades humanas más allá de las limitaciones naturales, cuando los desempeños son facilitados y potenciados en sus resultados por el apoyo tecnológico. Esto incluye mejorar las posibilidades de la inteligencia biológica a través de la aplicación de medios tecnológicos avanzados. Los teóricos transhumanistas (Huxley, 1957; Kurzweil, 2012; More, 2016; Bostrom, 2019; entre otros) abogan por el uso de la tecnología para superar las barreras biológicas, lo que plantea preguntas fundamentales sobre la vida, la ética y la identidad de la naturaleza humana. La inteligencia artificial (IA) y la inteligencia artificial generativa (IAG) conforman unas de las tecnologías más influyentes y transversales en el proceso de transhumanización que está en desarrollo.

Esto en educación implica que no se trata de restringir el uso de tecnologías en las aulas, sino que consiste en nuevas formas de enseñar y de aprender, donde los contenidos, usos y fines de las tecnologías son definidos por los estudiantes y sus profesores, en función de sus realidades y de problemas contextualizados, que requieren ser resueltos desde lógicas transhumanas, es decir, desde procesos de resolución de ideas, problemas, proyectos o desafíos donde interactúan la Inteligencia Biológica y la inteligencia artificial (IA), especialmente la inteligencia artificial Generativa (IAG).

Palabras clave: Transición cultural disruptiva, transhumanización, inteligencia artificial generativa (IAG), educación distribuida, tecnologías disruptivas.

El contexto de Transición Cultural Disruptiva

Las tecnologías disruptivas están provocando cambios rápidos y profundos que están reconfigurando la fisonomía del mundo, desde la actualidad y proyectados hacia el futuro cercano. En los últimos años, se han ido consolidando avances científicos y tecnológicos que nunca se habían manifestado en la historia de la humanidad. La *transición digital*, caracterizada por el desarrollo de las *Tecnologías de Información y Comunicación* (TIC) en el siglo pasado, y la *transición cultural disruptiva*, caracterizada por el desarrollo de las *Tecnologías Disruptivas* del siglo XXI, con la eclosión de la inteligencia artificial (IA) como tecnología transversal, pueden ser asociadas con procesos masivos de digitalización social y cultural.

La *innovación tecnológica* más el *avance de la ciencia* están conformando condiciones que marcan una ruta en el desarrollo humano, donde cada década estará caracterizada por una intensificación de la automatización, por un aumento progresivo de la dataficación de la vida social y por un incremento exponencial del conocimiento (*Ley de Rendimientos Acelerados*, Kurzweil, 2005). La sociedad y la cultura están transitando desde las *singularidades de las agrupaciones humanas*, que funcionaban con *lógicas bidimensionales de tiempo y espacio*, un tipo de educación expresada en el aula tradicional donde se implementa un *currículo situado*, hacia una *cultura dimensionada a escala humana*, que opera *tridimensionalmente*, simultáneamente en el *espacio*, el *tiempo* y la *virtualidad*, un tipo de educación en aulas mixtas donde se aplica un *currículo distribuido*.

Ante estos desafíos, la educación requiere nuevos paradigmas educativos que resuelvan la brecha entre una educación frontal, en la cual se aprende lo que los docentes están dispuestos o capacitados para enseñar, a una educación personalizada, flexible, autónoma y autorregulada, en la que los estudiantes aprenden de manera horizontal, desde realidades complejas, problematizadas y globalizadas y los profesores son sus tutores acompañantes y orientadores.

Impacto de la Transición Cultural Disruptiva en Educación

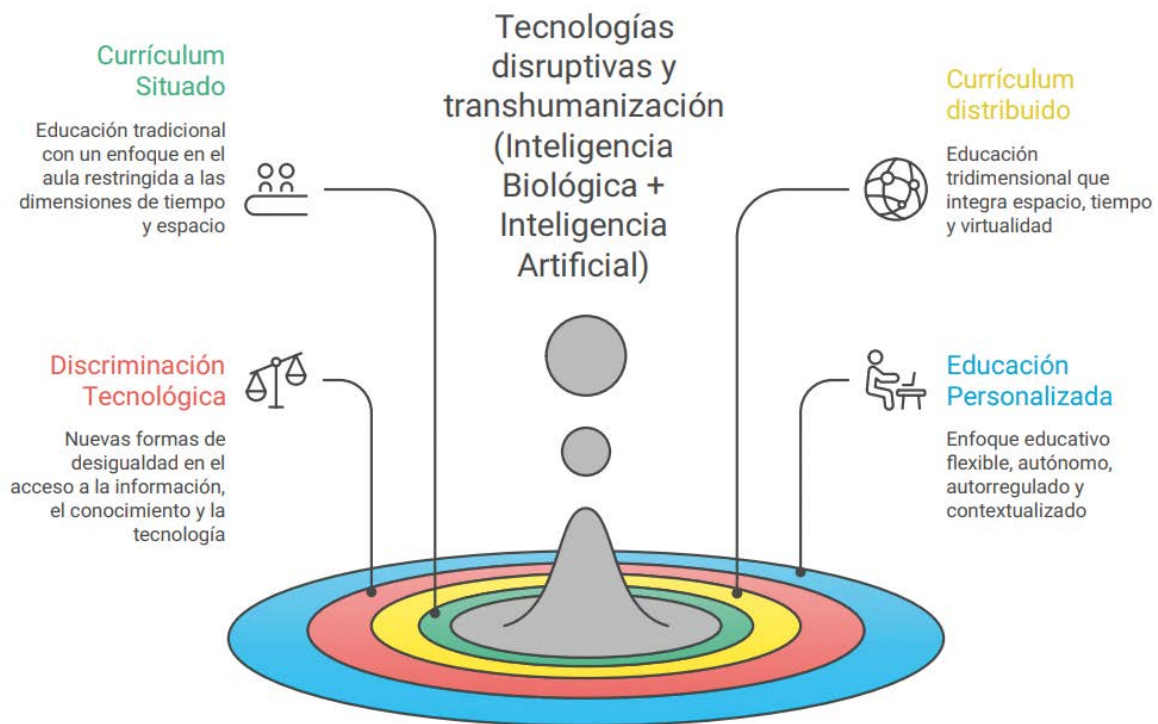


Figura 1. Fuente: elaboración propia utilizando Napkin (Careaga et al., 2026)

Cambios culturales que demandan cambios educacionales

En la Transición Cultural Disruptiva, la Humanidad está expuesta a una curaduría algorítmica y a una glocalización virtual.

La *curaduría algorítmica* consiste en el proceso mediante el cual sistemas de software y modelos de inteligencia artificial (IA) seleccionan, organizan, jerarquizan y presentan información a los usuarios (profesores y estudiantes) de manera *personalizada*. En el contexto de la *tridimensionalidad* y de la *globalización*, este concepto sustituye a la *curaduría humana tradicional*, que era realizada

tradicionalmente por profesores, editores, bibliotecarios o expertos temáticos, la cual está siendo reemplazada por una lógica matemática basada en el procesamiento de datos masivos (*Big Data*). La *glocalización virtual* es un proceso híbrido en el que los fenómenos globales, por ejemplo, de la economía, la política, la educación o la cultura, se adaptan a las particularidades locales de una comunidad, pero ocurriendo exclusivamente en un entorno de virtualidad. El concepto nace de la fusión entre *globalización* y *localización*, pero bajo el componente de la tridimensionalidad digital, por lo que representa una nueva dimensión, manifestada en la capacidad de estar *localizados en un lugar físico específico* mientras, al mismo tiempo, se opera bajo una *lógica global interconectada*. Robertson (2005) formuló el concepto de *glocalización*, concibiéndolo como una mezcla entre *lo situado localmente* y *lo dimensionado globalmente* de manera simultánea (*glocalization: time-space and homogeneity-heterogeneity*)¹.

En este contexto de cambios profundos, rápidos y bruscos, nos enfrentamos al desafío de concebir una *utopía de la educación* basada en los conceptos de aprendizaje *incremental, flexible* y *distribuido*. ¿Cuál es el trayecto lógico que es necesario hacer para crear conciencia acerca de la necesidad de cambios profundos en la Educación? La educación actual es la que heredamos de la *Ilustración*, del *Enciclopedismo* y del *Estado Moderno*, que asumió como responsabilidad institucionalizada la formación de las generaciones jóvenes. Está sustentada en la fragmentación del conocimiento y la funcionalidad productiva, científica y tecnológica, tendiendo a formar individuos productivos más que agentes culturales o gestores de conocimiento. La pregunta derivada es:

¿Qué necesitamos cambiar en educación para adaptar las formas de enseñar y aprender a estos nuevos contextos disruptivos?

Ideas para prefigurar nuevos paradigmas educativos

Las ideas que proponemos son:

- i. *Educación incremental*: Se basa en una visión integradora de la realidad, entendida como un *todo complejo de objetos e ideas* que requieren un aprendizaje para toda la vida. Una educación que se *horizontaliza* y se hace *incremental* en aprendizajes *autónomos, autorregulados e informales*, que se dan en la *realidad objetiva* (de las cosas), en la *realidad inmanente* (de las ideas) y en la *realidad virtual* (el ciberespacio, el metaverso, las tecnologías disruptivas y la inteligencia artificial como tecnología transversal). Todos los espacios en los que se aprende son para desempeños en una vida que se desarrolla en la *tridimensionalidad de la transición cultural disruptiva*. Este aprendizaje integral promueve la capacidad de actualizarse y aprender en contextos cambiantes. Este tipo de educación se asocia al concepto de *lifelong learning* (Rey Valzacchi, 2024), que se refiere a la adquisición continua y autodirigida de conocimientos, habilidades y competencias a lo largo de la vida.

¹ Para profundizar se sugiere consultar: Robertson, R. (1995). *Glocalization: Time-space and homogeneity-heterogeneity*. En M. Featherstone, S. Lash, & R. Robertson (Eds.), *Global modernities* (pp. 25-44). SAGE Publications.

- ii. **Educación flexible:** La que implica que los seres humanos estamos llamados a la generosidad en el compartir nuestro conocimiento. El conocimiento debe flexibilizarse y estar al servicio del bien común, permitiendo que todos los seres humanos compartamos el potencial de aprender entre todos para co-construir una vida mejor. Al respecto, la UNESCO (2021, 2022) enfatiza acerca de la necesidad de estos cambios, planteando categóricamente la necesidad de un nuevo contrato social para la educación: todo el mundo, empezando por las personas más marginadas y desfavorecidas, debe tener derecho a oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida, tanto para el empleo como para la acción personal.
- iii. **Educación distribuida:** Significa la superación de los límites de *tiempo y espacio* del aula tradicional, incorporando la *tridimensionalidad de tiempo-espacio-virtualidad* en los contextos de aprendizaje. Una *educación distribuida*, puede concebirse como un proyecto educativo expandido, inclusivo y fluido, donde el aprendizaje no esté circunscrito al aula ni a la linealidad del currículo formal prescrito, sino que complemente lo formal con el aprendizaje en redes virtuales abiertas, incluyendo experiencias inmersivas y Comunidades Virtuales de Aprendizaje interconectadas en las cuales se integran la dimensión presencial con la información digital y la transferencia, gestión y movilización de un conocimiento. Siemens, impulsor del *conectivismo*, es considerado un teórico de la enseñanza de la sociedad digital. En *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age* (2004) planteó que los enfoques clásicos del aprendizaje no daban respuesta a la manera en la que se origina el conocimiento en entornos mediados por individuos conectados mediante las TIC, por lo que era necesario proponer otra teoría que las incorporara como facilitadoras de la generación

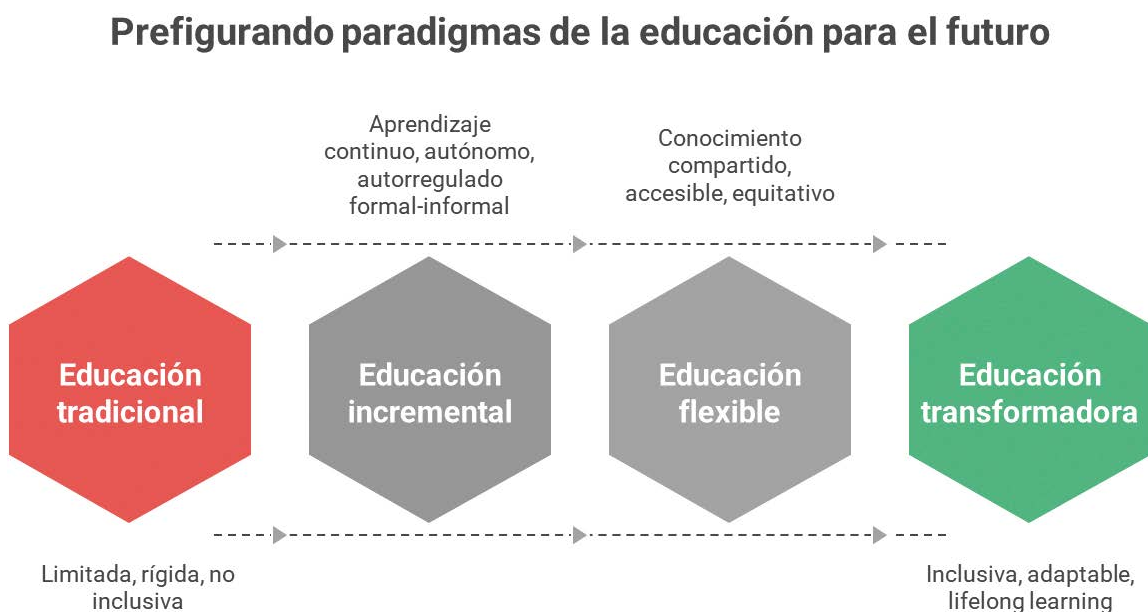


Figura 2. Fuente: elaboración propia utilizando Napkin (Careaga *et al.*, 2026)

Algunos referentes que fundamentan nuevos paradigmas educativos

y transmisión de conocimiento. En síntesis, el *conectivismo* explica el efecto que la tecnología tiene hoy sobre la manera en la que actualmente vivimos, interactuamos y aprendemos. Se puede inferir que la información estaría situada en los nodos (acceso y procesamiento del *capital intelectual individual*), el conocimiento emergería y se comportaría en las conexiones (*transferencia*) y la sabiduría radicaría en las *redes* alimentadas por quienes aprenden juntos (*capital social*) (Careaga, 2020, p. 809).

Los entornos virtuales de aprendizaje transforman la experiencia educativa al superar barreras espaciotemporales y ofrecer: i) *Espacios colaborativos en línea*, donde se puede acceder a recursos diversos y flexibles; ii) *Métodos activos basados en la interacción*, construcción social del conocimiento y el aprendizaje situado; iii) Herramientas tecnológicas, tales como la realidad aumentada, los simuladores y la inteligencia artificial, entre otras tecnologías disruptivas, las que enriquecen y diversifican las experiencias de aprendizaje.

Este paradigma digital requiere que el rol docente evolucione hacia facilitador y mediador crítico, y que se forme a los educadores en competencias y habilidades digitales sólidas, además del desarrollo de contenidos, usos y fines educativos apoyados por inteligencia artificial generativa².

Según Picoli, Rami y Blake (2001), la *educación virtual* amplía las dimensiones clásicas añadiendo *interactividad, tecnología y control*, de forma que el aprendizaje se vuelve ubicuo y autónomo: el participante decide cuándo y desde dónde aprende, extendiendo la noción de aula más allá del edificio escolar³. Mendoza (USACH, 2025), desde un enfoque basado en una *conciencia social*, plantea que educar más allá del aula tradicional implica promover una enseñanza situada, consciente e inclusiva, capaz de adaptarse a aulas diversas y contextos heterogéneos. Esta idea se alinea con la visión de Edgar Morin (2007), quien propone una educación que entienda la interdependencia planetaria y la complejidad del conocimiento⁴. Selwyn (2021), desde una perspectiva crítica, destaca cómo se ha demostrado que la tecnología digital «extiende y consolida la privatización de la educación pública, el control corporativo sobre procesos educativos clave y la exacerbación de las condiciones opresivas de individualización, estandarización y vigilancia» (p. 2). Wong (2025) indaga acerca de las visiones prospectivas que estas aplicaciones de IAG tienen respecto de la educación futura, imaginando un mundo en el que la educación aprovecha al máximo el potencial de la IA para crear un ecosistema de aprendizaje global interconectado e inclusivo. En este futuro, cada estudiante tendrá acceso a una educación personalizada, adaptada a sus intereses, capacidades y contextos culturales.

En el contexto de un presente contemporáneo incierto, el interés académico en el futuro se ha acelerado en los últimos años, en muchos

² Ideas adaptadas y ampliadas de: <https://www.unesco.org/es/digital-education>

³ <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5057022.pdf>

⁴ <https://www.usach.cl/news/educar-mas-alla-del-aula-tradicional-diversas-experiencias-transforman>

campos de investigación, incluida la educación (Houlden y Veletsianos, 2023; Macgilchrist *et al.*, 2020; Selwyn, 2021). Muchas de estas visiones incluyen una «*retrospectiva histórica*» (Zierer, 2021, p. 13) para formular visiones de las escuelas futuras, reflexionando sobre dichos futuros en el contexto del cambio tecnológico.

*La investigación educativa debe trascender a la escuela
y llegar a la comunidad, el hogar y el lugar de trabajo
(Facer y Sandford, 2010, p. 74).*

Rojas Almonacid *et al.* (2024) analizan cómo la transformación digital puede potenciar una educación para toda la vida. Sostienen que las tecnologías emergentes y los ecosistemas digitales de aprendizaje permiten democratizar el acceso y fomentar la autonomía del estudiante, consolidando un ideal utópico de *aprendizaje continuo, flexible y distribuido*.

La UNESCO (2024) coloca a la educación como el eje de un progreso sostenible y humano, destacando que una educación flexible, abierta y continua es condición esencial para construir sociedades más justas, creativas y resilientes. La Fundación Eutopía (2022) plantea una visión esperanzadora sobre comunidades educativas que se transforman mediante prácticas de innovación, liderazgo distribuido y co-construcción del aprendizaje, promoviendo escuelas abiertas, democráticas y tecnológicamente integradas. Bonnefoy *et al.* (2023), en una publicación del BID, consideran que el aprendizaje abierto y en red representa una utopía alcanzable, centrada en la autonomía, la cooperación y la creatividad.

La OEI (2025) promueve un enfoque optimista en torno a la transformación constante del aprendizaje. La educación distribuida y la conectividad digital se entienden como herramientas que multiplican oportunidades a lo largo de la vida. La OCDE (2020) ha proyectado escenarios alternativos que plantean la posibilidad de un declive de las estructuras curriculares establecidas y el desmantelamiento del sistema escolar debido a los nuevos escenarios que estarán liderados en gran parte por ciudadanos de la *Generación Z* como protagonistas, y cuyo comportamiento social es el propio de los nativos digitales.

Algunos referentes que fundamentan nuevos paradigmas educativos



Figura 3. Fuente: elaboración propia utilizando Napkin (Careaga et al., 2026)

Tendencias de futuro próximo acerca de una utopía educativa disruptiva

Una *utopía de la educación disruptiva* debería combinar tres elementos fundamentales:

- i. *Transformación epistemológica*: Pasar de una enseñanza transmisiva, basada en aprender lo que los profesores están capacitados o dispuestos a enseñar, a una co-creación activa y participativa del conocimiento con los estudiantes como protagonistas de sus aprendizajes.
- ii. *Transformación tecnológica*: Donde las herramientas digitales, las TIC, las tecnologías disruptivas y la IA son medios que amplían la inteligencia colectiva y la accesibilidad universal.

- iii. **Transformación ética:** Que concibe la educación como un ejercicio de la libertad, la imaginación, la creatividad, el emprendimiento y la justicia social. En esta idealización, la *utopía de la educación disruptiva* representa un *repensarlo todo* para una *nueva visión acerca de cómo se enseña y aprende*. La *utopía disruptiva* sitúa al *aprendizaje como protagonista*. Los docentes actúan como curadores de información, de contextos, de experiencias y de diálogos interdisciplinarios.

Christensen *et al.* (2006) sostienen que la educación tradicional, basada en clases estandarizadas, no satisface las necesidades individuales de los estudiantes. Mediante la innovación disruptiva, modelos educativos flexibles y personalizados pueden emerger desde los márgenes del sistema hasta reemplazar gradualmente las estructuras tradicionales (pp. 58-65). Una utopía de educación distribuida y tridimensional se funda en:

- i. Un aprendizaje mediado por tecnologías (TIC + tecnologías disruptivas).
- ii. Comunidades virtuales de aprendizaje implementadas como aulas expandidas.
- iii. La virtualidad como nueva territorialidad intangible de la información y el conocimiento, donde se rearticulan dinámicas y nuevas relaciones de enseñanza y aprendizaje con nuevas claves epistemológicas, cognitivas, sensoriales, comunicacionales y éticas. En esta nueva utopía, educar consiste en habitar múltiples espacios artificiales creados por el hombre, compartiendo distintos planos físicos, simbólicos y virtuales en realidades interconectadas, en las cuales los contenidos, usos y fines son determinados por quienes enseñan y aprenden (Careaga, 2026, Volumen II, p. 1665).

Ideas concluyentes

- a. Transitar desde la fragmentación del conocimiento hacia una integración de saberes y una comprensión compleja de la realidad.
- b. Reemplazar el oportunismo tecnológico con la habitación de los espacios artificiales creados por el hombre, desarrollando una ética para los contenidos, usos y fines en el uso de las tecnologías disruptivas e inteligentes.
- c. Modificar las metodologías que predominan en un aprendizaje dependiente promoviendo un aprendizaje horizontal, personalizado, autorregulado, convergente-divergente y creativo.
- d. Transformar el currículum racionalista-situado complementándolo con un currículum cibernético-distribuido. La *nueva singularidad humana* está cerca (Kurzweil, 2005), está siendo creada desde hoy, prefigurando una nueva fisonomía del mundo para el futuro cercano.

La educación está requiriendo ser repensada en profundidad. Los nuevos paradigmas educativos del futuro debemos construirlos desde nuestros tiempos.

Bibliografía y otras fuentes

Bonnefoy, J., Arias Ortiz, E., Bibas, E., & Ganimian, A. J. (2023). Aprendizaje abierto: conceptos, prácticas y oportunidades. Banco Interamericano de Desarrollo.

<http://dx.doi.org/10.18235/0004945>

Bostrom, N. (2019). The Vulnerable World Hypothesis. *Global Policy*, 10: 455-476.

Careaga, M. (2026). ¡Oh! ¡Humanidad! El ocaso de los metarrelatos y las nuevas utopías. Volumen II, RIL Editores, p. 1665.

Careaga, M., Barnes, S. (Prólogo), Timmis, S. (Epílogo). (2020). Aproximaciones a la Epistemología para Universitarios. Breves acercamientos a mentes brillantes. Ril Editores. <https://rileditores.com/tienda/aproximaciones-a-la-epistemologia-para-universitarios-breves-acercamientos-a-mentes-brillantes/>

Christensen C. M., Baumann H., Ruggles R., Sadtler T. M. (2006). Innovación disruptiva para el cambio social. *Harvard Business Review*;84(12):58-65

Facer, K., & Sandford, R. (2010). The next 25 years? Future scenarios and future directions for education and technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(1), 74-93. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00337.x>

Fundación Eutopía. (2022). *El camino de Eutopía: la aventura de la transformación escolar*. <https://eutopia.edu.ar/el-camino-de-eutopia/>

Houlden, S., & Veletsianos, G. (2023). Impossible dreaming: On speculative education fiction and hopeful learning futures. *Postdigital Science and Education*, 5(3), 605-622. <https://doi.org/10.1007/s42438-022-00348-7>

Huxley, J. (1957). Transhumanism. In *New Bottles for New Wine*, London: Chatto & Windus, pp. 13-17. <https://web.archive.org/web/20060629082646/http://ne-plus-ultra.org/huxley.htm>

Kurzweil, R. (2005). La singularidad está cerca. Cuando los humanos trascendamos la biología. España: Cimpapres.

Macgilchrist, F., Allert, H., & Bruch, A. (2020). Students and society in the 2020s: Three future «histories» of education and technology. *Learning, Media and Technology*, 45(1), 76-89. <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1656235>

More, Th. (2016). *Utopía*. 3rd ed., edited by George M. Logan, translated by Robert Merrihew Adams. Cambridge: Cambridge University Press.

Morin, E. (2007). Complejidad restringida y Complejidad generalizada o las complejidades de la Complejidad. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 12(38), 107-119. Recuperado en 15 de julio de 2019, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-52162007000300009&lng=es&tlng=es

OCDE (2020). Regreso al futuro de la educación: cuatro escenarios de la OCDE para la escolarización, investigación e innovación educativas. Publicación de la OCDE, París. <https://doi.org/10.1787/178ef527-en>

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). (2025). *Hacia una nueva educación: Ideas fuerza para guiar la transformación educativa*. <https://oei.int/publicaciones/hacia-una-nueva-educacion-ideas-fuerza-para-guiar-la-transformacion-educativa>

Piccoli, G., Ahmad, R., e Ives, B. (2001). Web-based virtual learning environments: A research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic IT skills training. *MIS Quarterly*, 25(4), 401-426. <https://doi.org/10.2307/3250989>

Rey Valzacchi, J. (2024). *Aprende Virtual. El aprendizaje informal y el Lifelong Learning*

en la era de la inteligencia artificial. Innovación, algoritmos y desarrollo personal en un mundo en constante cambio.

Instituto Latinoamericano de Desarrollo Profesional Docente (2024).

<https://acortar.link/u11Epo>

Robertson, R. (1995). Glocalization: Time-space and homogeneity-heterogeneity. En M. Featherstone, S. Lash, & R. Robertson (Eds.), *Global modernities* (pp. 25-44). SAGE Publications.

Rojas Almonacid, J. Y., Soto Urrea, W. H., y Rojas Mesa, J. E. (2024). Aprendizaje permanente: utopía para la educación N.o en la cuarta revolución industrial. *Análisis: Revista Colombiana de Humanidades*, 56(106), 13-28. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/analisis/article/view/8724>

Schumpeter, J. A. (1994) [1942]. *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Routledge. p. 139. ISBN 978-0-415-10762-4. Consultado el 01 de septiembre de 2024.

Selwyn, N. (2021). Critical data futures. 225522 Bytes. <https://doi.org/10.26180/15122448.V1>

Selwyn, N. (2021). The future of education and the future of educational technology? *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1279-1282. <https://doi.org/10.1111/bjet.13123>

Siemens, G. (2004). *Connectivism: A learning theory for the digital age*. elearnspace. <https://static1.squarespace.com/static/6820668911e3e5617c36c48c/t/682dad9690ec5749004d96d/1747824073835/connectivism.pdf>

Siemens, G. (2005). *Connectivism: Learning as network-creation*. *ASTD Learning Circuits*, 10(1), 1-28.

Siemens, G. (2006). *Knowing knowledge*. Lulu.com

UNESCO. (2024). La educación: una utopía necesaria. <https://courier.unesco.org/es/articulos/la-educacion-una-utopia-necesaria>

UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (28 de junio de 2022). Un punto de inflexión: ¿Por qué debemos transformar la educación ahora? <https://www.unesco.org/es/articulos/un-punto-de-inflexion-por-que-debemos-transformar-la-educacion-ahora>

UNESCO. (2021). Reimaginar nuestros futuros juntos: un nuevo contrato social para la educación. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379381_spa

Wong, J. M. S. (2025). Speculative futures of education: utopian and dystopian scenarios envisioned by Chatgpt, Gemini, and Deepseek. *Discover Education*, 4(1), 261.

Zierer, K. (2021). Ein Jahr zum Vergessen: wie wir die drohende bildungskatastrophe nach Corona verhindern. Herder.

DEL «ME PARECE CONVINCENTE» AL «LO VERIFICO»: una experiencia sobre IA generativa para desarrollar el pensamiento crítico



**MIQUEL ÀNGEL
FUENTES ARJONA**

Docente de educación secundaria en un centro público de Cataluña y formador en competencia digital docente. Máster en Didáctica del Inglés como Lengua Extranjera, en Investigación en Didáctica de la Lengua y la Literatura y en Educación y TIC (eLearning). Especializado en el desarrollo de la competencia digital del alumnado y en alfabetización en IA.

Resumen

Este artículo explora una experiencia de aula implementada en 1.º de Bachillerato (16-17 años) en una materia optativa que ha incluido una situación de aprendizaje para promover alfabetización en IA y reforzar la competencia digital. La situación de aprendizaje combinó investigación guiada, análisis de casos, debate ético y producciones comunicativas, con énfasis en pasar de «utilizar» a «decidir con criterio». El instrumento de evaluación formativa elegido para focalizar esta investigación es la rutina metacognitiva «3-2-1 Puente» (Project Zero, 2019), con el propósito de generar una reflexión metacognitiva y de usos más conscientes. Los resultados, a partir de citas anonimizadas, muestran un desplazamiento desde la confianza por defecto hacia prácticas procedimentales de verificación e incorporan dimensiones éticas, de bienestar y de impacto medioambiental. Se aportan orientaciones para replicar la propuesta en otros contextos educativos.

Palabras clave: IA generativa, pensamiento crítico, verificación de información, alfabetización en IA, sesgos algorítmicos, evaluación formativa.

1. Contexto de la experiencia y propósito pedagógico

En los centros educativos se observa cómo gran parte del alumnado recurre a la IA generativa para resolver dudas o acelerar el proceso de creación que las tareas académicas requieren. Este uso, aunque frecuente, no garantiza una comprensión sobre el funcionamiento de los modelos, ni asegura criterios para gestionar riesgos, como la desinformación, los sesgos y cuestiones como la sobredependencia. En este contexto, este estudio describe cómo se plantea una situación de aprendizaje orientada a desplazar el foco de «utilizar herramientas con IA» hacia «decidir con criterio cuándo y cómo usarlas». La propuesta se implementó en un instituto de educación secundaria pública, con alumnado de 1.º de Bachillerato (16-17 años), en una materia optativa de Comunicación audiovisual. Se desarrolló durante un curso escolar, con tres grupos diferentes (uno por trimestre), manteniendo la misma estructura para poder observar patrones recurrentes en la evolución del alumnado. Esta propuesta se centra en el análisis de los resultados obtenidos durante su implementación en el primer trimestre, en el cual la asignatura fue cursada por trece alumnos.

El propósito pedagógico se concretó en dos grandes metas: (a) fortalecer una alfabetización en IA, entendida como capacidad de ganar mayor comprensión y autorregular el uso de sistemas de IA generativa, y (b) reforzar la competencia digital como competencia ciudadana crítica. En coherencia con los marcos internacionales (por ejemplo, Miao, Shiohira y Lao, 2024; OECD, 2025; CSTA y AI4K12, 2025; Cosgrove y Cachia, 2025), la alfabetización en IA se concibe como una combinación de conocimientos, habilidades y actitudes, y se focaliza en comprender los límites y riesgos de esta tecnología, desarrollar la capacidad de evaluar resultados y, consecuentemente, ayudar al alumnado a tomar decisiones de uso más informadas para fomentar un uso más consciente y ético.

2. Objetivos de aprendizaje y ejes comunes obligatorios

Esta experiencia se diseñó con objetivos definidos y compartidos con el alumnado:

1. Analizar concepciones iniciales sobre qué es la IA generativa y cómo funciona.
2. Evaluar los riesgos y las oportunidades asociados a la IA generativa para desarrollar una mirada crítica sobre los contenidos que produce.
3. Desarrollar estrategias en el alumnado que fomenten un uso informado y ético de la IA generativa.

El diseño de esta experiencia se basa en las ideas y preguntas del alumnado sobre esta tecnología, las cuales se utilizan como principal evidencia de cambio a la vez que como punto de partida para la construcción colectiva de conocimiento. El impacto de la propuesta formativa se define mediante la evolución argumentada de sus criterios de uso.

La evaluación se concibe como un proceso formativo continuo, en el cual se generan evidencias durante el aprendizaje y se ofrece retroalimentación entre iguales y del profesorado.

Con este objetivo, se opta por implementar la rutina de aprendizaje «3-2-1 Puente» (Project Zero, 2019) para hacer visible el aprendizaje y orientar al alumnado hacia un uso más autorregulado.

3. Diseño y procedimientos de la intervención

3.1. Estructura general

La situación de aprendizaje se organizó en 12 sesiones, en las cuales se combinaron investigaciones guiadas (análisis de recursos, estudio de casos, etc.), debates sobre el impacto de esta tecnología y producciones comunicativas (infografías para ayudar al alumnado de educación secundaria del centro, realización de un podcast en vivo, etc.).

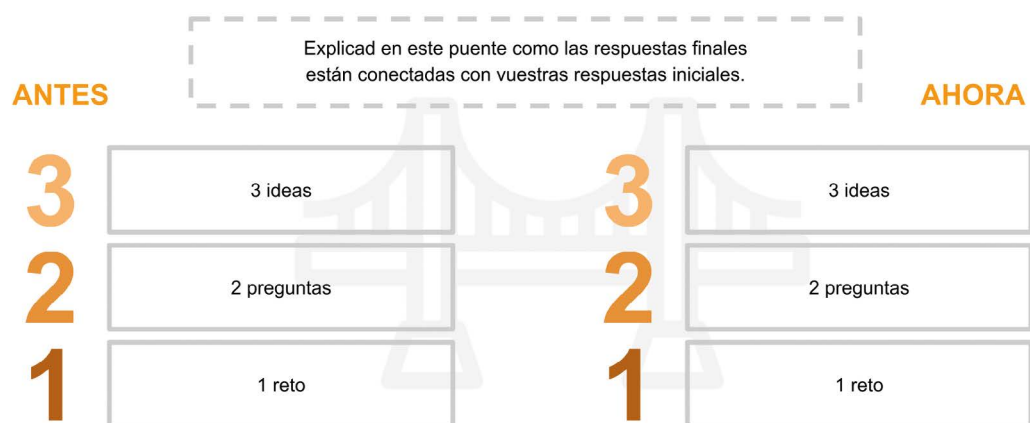
El enfoque buscó ir más allá de explorar cómo usar herramientas concretas para construir criterios que entronquen con sus conocimientos previos y que puedan ser transferibles, como la verificación de datos, la evaluación de la calidad de los productos, las cuestiones éticas subyacentes, la sostenibilidad de su uso y su impacto en el bienestar emocional del alumnado.

3.2. La rutina de pensamiento «3-2-1 Puente»

Al final de la intervención, el alumnado completó una versión adaptada de la rutina «3-2-1 Puente», estructurada en tres momentos:

- «Antes»: reconstrucción metacognitiva de qué se creía saber antes de trabajar el tema.
- «Ahora»: declaración de saberes actuales y formulación más precisa de riesgos u oportunidades.
- «Puente»: conexión entre el «antes» y el «ahora», con énfasis en criterios de actuación como qué percepciones han cambiado y qué reglas de uso han decidido adoptar.

Actividad “3-2-1 Puente”



Icono de SkyClick via Flaticon.com

Figura 1. Imagen adjunta a la tarea que se utilizó para explicar la rutina al alumnado. Adaptación al español.

Este instrumento se implementó mediante un formulario de Google en una tarea de Google Classroom, a la cual el alumnado accedió desde sus Chromebooks personales. Se destinó una sesión de 60 minutos para que el docente explicase la rutina y el alumnado la completase.

Es importante subrayar que, en términos metodológicos, esta investigación no se planteó como pre-test y post-test. En su lugar, se trata de una intervención al final de la situación de aprendizaje, implementada con carácter retrospectivo. El interés de la actividad de aula, y a la vez de esta investigación, recae en observar cómo el alumnado interpreta y verbaliza sus propios cambios para así evidenciar su conciencia del aprendizaje.

3.3. Focos temáticos

El instrumento se organizó en seis focos temáticos, presentados al alumnado como actividad de síntesis y reestructuración:

1. La verificación de la información en línea. (Idea 1)
2. Las alucinaciones y las imprecisiones de la IA. (Idea 2)
3. Los sesgos. (Idea 3)
4. El impacto medioambiental. (Pregunta 1)
5. La antropomorfización de la IA. (Pregunta 2)
6. Los usos académicos. (Reto personal)

Final

Explicad lo que habéis aprendido o entendido mejor.
Ahora pienso...

Tu respuesta

Puente

Explicad cómo ha cambiado o cómo se ha confirmado vuestra manera de entender la verificación de la información en línea.
Pensad si ahora valoráis más la importancia de comprobar las fuentes o si conocéis alguna estrategia nueva o algún recurso nuevo para hacerlo mejor.

Tu respuesta

Figura 2. Captura de pantalla del formulario de Google a través del cual se vehiculó la tarea. Adaptación al español.

4. Resultados: la voz del alumnado como principal evidencia

Los resultados que se muestran a continuación están extraídos de las respuestas del formulario, y se presentan priorizando la voz del alumnado mediante citas anonimizadas. Los participantes se identifican como A01–A13. Las respuestas se han traducido del catalán al español. En los resultados se destacan diversos patrones de evolución en los usos de la IA.

Identificador de l'alumne	Inici Expliqueu una idea inicial. Abans pensava...	Final Expliqueu el que heu après o entès millor. Ara penso...	Punt Expliqueu com ha canviat o com s'ha confirmat la vostra manera d'entendre la verificació de la informació en línia. Penseu si ara valoreu més la importància de comprovar fonts o si sabeu alguna estratègia nova o recurs nou per fer-ho millor.	Inici Expliqueu una idea inicial. Abans pensava...	Final Expliqueu el que heu après o entès millor. Ara penso...	Punt Expliqueu com ha canviat o com s'ha confirmat la vostra manera d'entendre les al·lucinacions de la IA. Quins senyals us poden ajudar a detectar quan una resposta conté informació falsa enganyosa?
A01	Que era molt més fàcil diferenciar quan una cosa ha sigut generada per una IA per exemple un vídeo generat amb IA pensava que si veia un sabria si era fet amb IA o no.	No és tan fàcil poder diferenciar-ho, per estar segur s'ha de comprovar la font i depèn el que sigui si es pot buscar informació o buscar qualsevol detall que pugui indicar que és fet amb IA i assegurar-se abans de difondre res.	Ara entenc que moltes persones ens podem equivocar amb això, que tots creiem que és fàcil identificar una cosa fet amb IA o no, però ara entenc que la IA cada vegada és més realista i difícil de veure. La IA és bona, però també hi ha qui l'utilitza per coses dolentes i sempre ens hem d'informar bé. Per no equivocar-me m'asseguro que la font és fiable, que m'ho ha enviat algú de molta confiança, que l'ha fet un compte de xarxa social o una web verificades i segures o la data.	Abans pensava que normalment quan una IA s'equivocava era perquè hi havia un problema de programa o perquè no entenia la pregunta.	Ara penso que les al·lucinacions passen perquè la IA no sap si el que diu és veritat o mentida. Simplement, escriu el que li sembla més probable segons el que ha après o també pot treure informació de fake news i compartir-la i tu creure't que és la veritat.	Ara m'adono que no puc confiar en tot el que diu una IA, ja que es pot equivocar fàcilment una resposta sona molt segura, però no diu la informació, és millor comprovar-ho pot buscar en internet i veure fonts fiables comparar-ho amb altres fonts per veure si cert.
A02	Que les IA es podien verificar elles mateixes la informació.	Doncs que les IA no verifiquen la seva informació i moltes vegades ens donen informació falsa.	Doncs a mi m'ha canviat bastant la idea, ja que tenia informació errònia.	Jo abans pensava que la IA podia pensar per si mateixa i pensar que la informació que agafava era incorrecta.	He après que la IA funciona amb sistemes informàtics i que no és capaç de verificar la informació, ja que tot va per algorismes.	Al final el que ha après és que la IA és una màquina i no té pensaments i podem veure informació de falsa pregunta-li la font informació.
A03	Abans pensava que si una notícia sembla verosímil i prové d'una font coneguda, ja és fiable.	Ara penso que la veracitat és una pràctica activa: comprovar dates, buscar corroboracions independents i exigir transparència sobre les dades originals.	La meua manera d'entendre la verificació de la informació en línia ha canviat perquè valoro més les fonts primàries. Estratègies noves que penso utilitzar: (a) buscar el rastre de les proves (estudis, dades oficials, documents), (b) utilitzar ràdios de veracitat com enciclopedies acadèmiques o sat/verificadores, i (c) utilitzar	Abans pensava que si la IA diu una cosa complicadament explicada, és probable que sigui correcta.	Ara penso que cal considerar l'objectiu de la resposta i buscar confirmacions independents, especialment quan es tracta de dades numèriques, noms propis o èpoques històriques.	Aquestes al·lucinacions em poden alertar detectar informació falsa: (a) comprovar n propis, dates i llocs amb fonts independents verificar la coherència interna de la resposta (tipus de proves, lògica), (c) buscar contradiccions entre diferents plataformes. Senyals que em poden ajudar a detectar informació falsa: (1) afirmacions especular...

Figura 3. Matriz de datos obtenida a través de la hoja de cálculo resultante del formulario. Original en catalán.

4.1. La verificación de información

En este foco temático, el alumnado partía de criterios excesivamente simples o de confianza por defecto. Aparecen frases como:

- «Era mucho más fácil diferenciar cuándo una cosa había sido generada» (A01).
- «Si una noticia parece verosímil y proviene de una fuente conocida...» (A03).
- «Cuando una noticia está verificada... es 100 % verdad» (A11).

En «Ahora» y «Puente» se observa un giro hacia prácticas más deliberadas y procedimentales:

- «No es tan fácil poder diferenciarlo» (A01).
- «La verificación es una práctica activa» (A03).

- «Hay que contrastar la información» (A06).
- «Comprobar fuentes y fechas» (A08).
- «No lo doy por hecho» (A13).

Este cambio es relevante porque muestra indicios del paso de una evaluación de contenidos basada en apariencia o reputación a una evaluación basada en procedimientos, mediante la búsqueda de aspectos como el origen o la intencionalidad, así como el contraste de fuentes.

4.2. Las alucinaciones y la información incorrecta generada por IA

En este foco temático, al inicio se percibe el error como un aspecto puntual o de la aplicación:

- «Un problema del programa» (A01).
- «Siempre decía la verdad» (A04).
- «Siempre pensaba que se podía confiar en la IA» (A13).

En «Ahora» y «Puente» se encuentran evidencias de una mayor comprensión sobre el hecho de que el producto generado por la IA puede sonar convincente a la vez que ser erróneo:

- «Suenan convincentes» (A12).
- «Respuestas creíbles, pero erróneas» (A06).
- «No sabe si lo que dice es verdad o mentira» (A01).
- «No es capaz de verificar la información» (A02).
- «Es un sistema de predicción» (A11).

En este punto, se observa que la confianza pasa de depositarse principalmente en aspectos superficiales, como la fluidez textual o la seguridad con la cual se afirman las ideas, a la implementación de mecanismos de control.

4.3. Los sesgos: la supuesta neutralidad en el punto de mira

En el foco temático sobre sesgos, varios estudiantes partían de la idea de neutralidad tecnológica o desconocimiento:

- «La IA era neutral porque es una máquina» (A13).
- «Totalmente objetiva» (A04).
- «No sabía qué significaba “sesgo”» (A06, A10).

En «Ahora» y «Puente» aparecen lecturas conectadas con la discriminación, los

estereotipos y el origen de los datos y las decisiones en el entrenamiento de los modelos:

- «Puede ser racista y machista» (A02).
- «Discriminatorios» / «estereotipos» (A06).
- «De los datos o de las personas que la diseñan» (A04).
- «Aprende de personas... y de información previa» (A13).
- «Puede favorecer o perjudicar» (A01).

Esta evolución parece ser especialmente valiosa, porque el alumnado muestra indicios de comprender los sesgos como fenómeno estructural e ir más allá de entenderlos como error anecdótico, lo cual permite vincular esta tecnología a sus consecuencias sociales.

4.4. El impacto medioambiental: abrimos el foco para entender las consecuencias

Este foco temático mostró cómo, al inicio, se percibía la IA como herramienta «virtual» y, por tanto, sin un impacto físico evidente:

- «Al ser una cosa virtual...» (A01).
- «No se gastaba nada» (A09).
- «No tenía mucho efecto» (A08).

En «Ahora» y «Puente» se concretan mecanismos y aparecen indicios de autorregulación:

- «La IA utiliza mucha energía» (A13).
- «Utiliza muchos recursos» (A04).
- «Solo para cosas necesarias» (A10).

- «Hacer un buen uso... no malgastar» (A09).
- «No sabía que contaminaba tanto... ahora ya lo sé» (A07).

Lo destacable, en este caso, es el paso de ir más allá de adquirir determinados conocimientos y, en su lugar, transformar ese saber en orientaciones con la finalidad de autorregular sus usos y ser capaces de entender con más precisión las consecuencias medioambientales de esta tecnología.

4.5. La antropomorfización de los modelos de IA: suena tan real que parece de verdad

En este foco temático se observa sorpresa e incluso desconocimiento inicial:

- «¿De verdad había gente que hablaba con la IA...?» (A01).
- «¿Qué quiere decir “antropomorfización”?» (A06).
- «¿La IA puede tener sentimientos?» (A02).
- «¿Por qué hay gente que es adicta a hablar con la IA?» (A07).

En «Ahora» y «Puente» aparecen advertencias sobre la sobredependencia y algunas confusiones sobre la naturaleza ontológica de esta cuestión:

- «Evitar dependencias emocionales» (A11).
- «Humanizar la IA puede ser peligroso» (A08).
- «La IA no tiene conciencia... es solo un sistema» (A04).
- «Puede parecer humana porque habla o responde como nosotros» (A13).

Este foco aporta una dimensión menos visible en debates escolares que consiste en visibilizar la manera en que el bienestar emocional puede ir ligado al uso de las herramientas. La autorregulación es necesaria para evitar un posible impacto negativo en la salud mental.

4.6. El reto personal en los usos académicos: evitar la delegación cognitiva

El foco temático final pide al alumnado evaluar sus prácticas en contextos escolares. En «Antes» predominan metas más instrumentales:

- «Hacer los deberes... más rápido» (A08).
- «Mejorar mis notas» (A12).
- «Hacer los trabajos más rápidamente» (A04).

En «Ahora» y «Puente» aparecen condiciones y preocupación por la delegación cognitiva excesiva:

- «Utilizarla sin tener dependencia» (A11).
- «Dejar usos poco críticos» (A02).
- «Si dependemos tanto de la IA... no aprendemos tanto» (A07).
- «La IA puede cometer errores y tener sesgos» (A04).
- «Útil con controles claros» (A03).
- «Antes solo quería usar la IA para hacer trabajo»... «ahora» ... (A13).

Este cierre implica la aplicación del pensamiento crítico.

Se identifican evidencias de las estrategias que el alumnado utiliza para formular orientaciones propias sobre sus usos y explicar los cambios respecto a sus planteamientos iniciales.

5. Valoración de la experiencia

La experiencia ha permitido abordar los usos de la IA más allá de la idea de atajo automático o de tabú para pasar a considerarse un objeto de análisis de la ciudadanía que implica revisar cuestiones como la veracidad de los contenidos, su impacto en la justicia social, la sostenibilidad medioambiental y el bienestar emocional.

Como limitaciones, se detecta variabilidad en la profundidad de las respuestas y riesgo de superficialidad en algunos casos. También algunos alumnos han expresado que el formulario podía resultar excesivamente largo. Para mitigarlo, se podrían ofrecer ejemplos de respuesta y acompañar con discusión guiada para profundizar en cada foco. Una implementación tipo pre-test y post-test también favorecería la disminución de carga de trabajo.

6. Orientaciones pedagógicas

Para una posible replicación en educación secundaria, podría ser más conveniente reducir los focos a solamente tres o cuatro (por ejemplo, la verificación, las alucinaciones, los sesgos y los usos responsables). En Bachillerato o Formación Profesional pueden abordarse los seis focos, incluyendo la sostenibilidad y la antropomorfización.

El docente considera que ha sido de gran ayuda ofrecer un espacio para que el alumnado formule preguntas sobre esta tecnología. Las preguntas del alumnado pueden convertirse en el guion real de la secuencia. También ha sido interesante diseñar actividades que generen problemáticas a las que el alumnado se enfrentará en sus usos independientes. Por ejemplo, comparar una respuesta fluida pero errónea de una herramienta con una verificada, o analizar imágenes estereotipadas generadas por IA.

Cabe destacar que esta propuesta se orienta a incluir una dimensión ética y de bienestar, más allá de los conocimientos técnicos. Para ello, se han planteado dilemas respecto a los sesgos, las consecuencias sociales, la sostenibilidad y la relación emocional con herramientas, lo cual ha permitido situar la voz del alumnado en el centro de la experiencia. En un contexto en el que la IA generativa sigue creciendo, este tipo de propuestas pueden contribuir a formar al alumnado para que pueda participar en la sociedad digital con mayor criterio y autonomía.

Referencias

- Cosgrove, J., y Cachia, R. (2025). *DigComp 3.0: European digital competence framework* (5th ed.). Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/0001149>
- Computer Science Teachers Association y AI4K12. (2025). *AI learning priorities for all K-12 students* [Informe]. Computer Science Teachers Association. <https://csteachers.org/AI-Priorities-for-All-K-12-Students-Report-from-CSTA-AI4K12>
- Miao, F., Shiohira, K. y Lao, N. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO. Paris. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>
- OECD. (2025). *Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education* (Review draft). OECD. Paris. <https://ailiteracyframework.org/>
- Project Zero. (2019). *3-2-1 Bridge* [PDF]. Harvard Graduate School of Education. <https://pz.harvard.edu/sites/default/files/3-2-1%20Bridge.pdf>

¿DETECTAMOS INSULTOS CON LA IA? Promovemos la comunicación no violenta en 5^o de Primaria



OLGA ARMENGOL PASTALLÉ

Maestra de entorno digital en la Escola Sant Nicolau de Sabadell. Con más de 25 años de experiencia, doble Máster en Dificultades de Aprendizaje e Investigación en Educación sobre competencia tecnoética docente. Coordinadora del grupo Mundo Digital y Educación (ICE-UAB). Premio Mención especial en mSchools. Forma docentes en competencia digital y usos éticos de la IA. Autora de material REA vinculado a la IA y coautora de artículos en revistas educativas.

Resumen

Este artículo describe una experiencia con el alumnado de 5.º de Primaria orientada a fomentar una comunicación respetuosa y no violenta. Mediante una situación de aprendizaje interdisciplinar, el alumnado ha reflexionado sobre racismo, machismo y homofobia, creando una herramienta digital con inteligencia artificial (IA) capaz de detectar insultos y expresiones discriminatorias. Para desarrollarla se han utilizado plataformas de inteligencia artificial como LearningML y Scratch 3.0, promoviendo el pensamiento computacional y la conciencia ética sobre el uso del lenguaje. Los resultados indican una mayor sensibilización en el uso de las palabras y una mejora significativa de las competencias digitales y del trabajo cooperativo.

Palabras clave: inteligencia artificial, aprendizaje automático, Scratch 3.0, educación primaria, comunicación no violenta, racismo, machismo, homofobia.

Introducción

La detección por parte del equipo docente de un incremento en el uso de lenguaje irrespetuoso entre el alumnado impulsó una reflexión colectiva sobre el poder de la palabra y su repercusión emocional. De esta

inquietud surgió la propuesta «¿Detectamos insultos con la IA?», orientada a fomentar la comunicación no violenta y a desarrollar una herramienta tecnológica para identificar discursos ofensivos.

La actividad se vinculó con la Comisión «Tolerancia Cero» del centro, un órgano integrado por representantes de todos los niveles educativos con la misión de concienciar y actuar frente a cualquier forma de discriminación y acoso. Esta colaboración fue un eje vertebrador del proyecto, combinando el trabajo en valores y la reflexión sobre discursos discriminatorios con aprendizaje automático de la IA y programación.

Contexto del centro

El centro Sant Nicolau, ubicado en Sabadell, es una institución concertada que apuesta por el acompañamiento personalizado, la educación en valores, la innovación digital y la formación multilingüe. En este contexto, el centro desarrolla desde 2021 un programa específico de innovación en robótica orientado a la integración pedagógica de la tecnología. La comunidad educativa se caracteriza por un nivel socioeducativo medio-alto.

El proyecto se ha implementado con 52 alumnos de 5º de Primaria y 2 docentes con diferente grado de formación en inteligencia artificial, trabajando en codocencia: la tutora del grupo y la especialista de robótica. Su diseño e implementación responden al interés profesional del equipo docente, a su formación continua y a la voluntad de promover una transferencia crítica y reflexiva de las tecnologías digitales en el ámbito educativo.

Descripción de la actividad con herramientas IA

El proyecto se ha desarrollado como una experiencia interdisciplinar entre las áreas de *Valores Cívicos, Lengua Catalana y Conocimiento del Medio Natural y Social*, vinculada a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 4, 5, 10 y 16, en el marco de una educación ciudadana responsable (Naciones Unidas, 2015). El objetivo principal era transformar la inteligencia artificial en una herramienta de aprendizaje y experimentación orientada a resolver un problema social vinculado al bien común.

El proyecto se estructuró en dos fases diferenciadas.

En una primera fase, el alumnado trabajó la reflexión sobre el lenguaje y los valores a través de actividades específicas de las áreas implicadas, desarrollando una mirada crítica sobre los discursos discriminatorios. Esta base conceptual y ética fue imprescindible para abordar, en una segunda fase, la dimensión tecnológica del proyecto.

En las sesiones de aula se utilizó la herramienta *Learning ML* (Rodríguez García, 2024), una plataforma educativa de IA diseñada para introducir el aprendizaje automático supervisado (clasificación de textos, imágenes o datos numéricos) a partir de los últimos cursos de Primaria y ESO.

El alumnado entrenó un modelo capaz de clasificar expresiones verbales según su grado de respeto, mediante etiquetas explícitas: *machistas, racistas, homófobas, irrespetuosas o respetuosas*. (Figura 1 y 1.1).

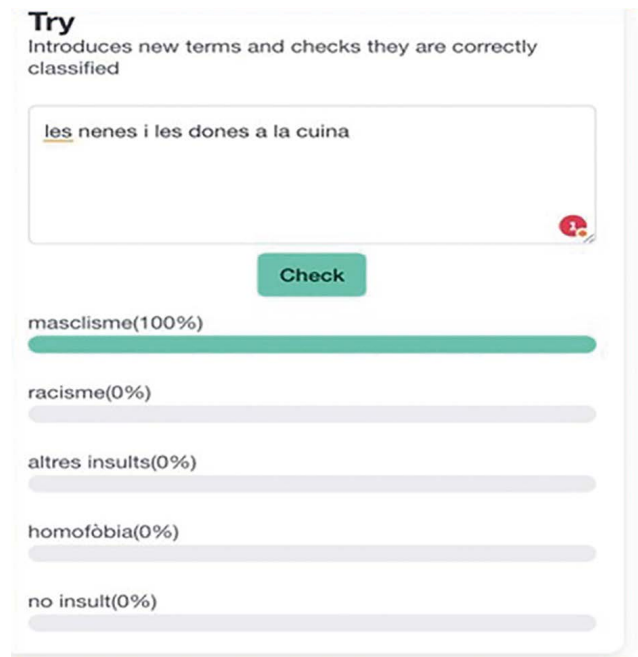
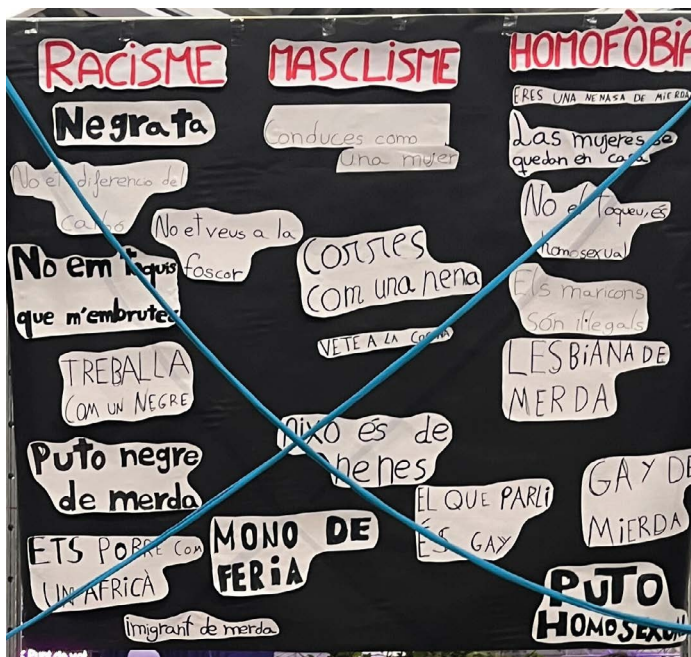


Figura 1 y 1.1. Imagen del mural de insultos y la fase de test en LearningML para comprobar si la IA ha hecho un buen aprendizaje y supervisar los porcentajes de acierto o error.

Posteriormente, con *Scratch 3.0*, programaron una interfaz para testear la clasificación y visualizar los porcentajes de acierto que permiten al algoritmo tomar decisiones y generar respuestas probables (Scratch 3.0 GUI, 2025) (Figura 2.1 y 2.2).

La actividad se llevó a cabo mediante una metodología de aprendizaje basado en proyectos y trabajo colaborativo, fomentando un uso de la tecnología con propósito social.

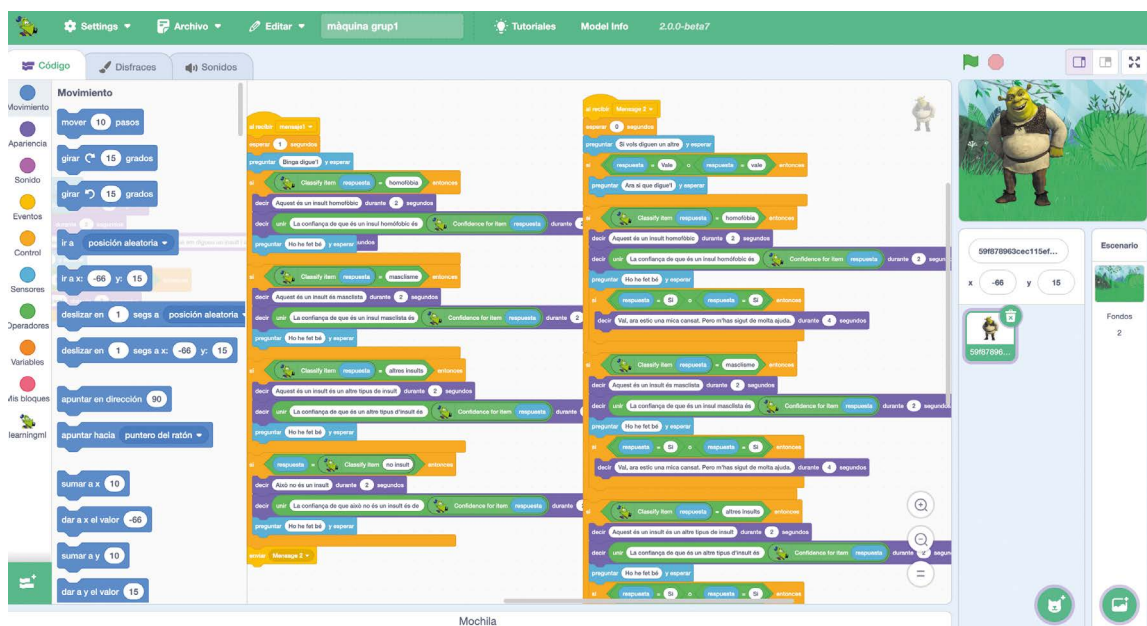


Figura 2.1. Captura del entorno de programación Scratch 3.0 integrado con LearningML utilizado por el alumno de 5º de Primaria para crear la interfaz de insultos.

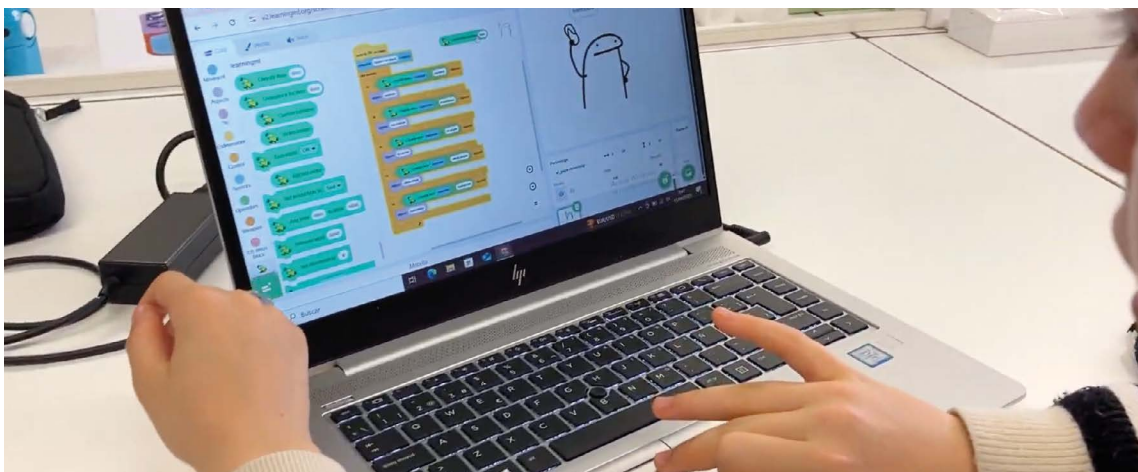


Figura 2.2. Un alumno trabajando en el proyecto.

Objetivos, competencias y metodología

Los objetivos principales fueron:

- Fomentar la comunicación asertiva para establecer relaciones basadas en el respeto y la empatía, evitando cualquier uso discriminatorio de la palabra.
- Identificar y analizar prejuicios relacionados con el racismo, el machismo y la homofobia para promover actitudes que favorezcan la convivencia y la igualdad.
- Comprender el funcionamiento básico de la inteligencia artificial y aplicar sus herramientas de manera ética para crear prototipos capaces de detectar expresiones ofensivas en entornos digitales.

En cuanto a las competencias, el proyecto trabajó las cívicas, comunicativas y digitales, con especial énfasis en el lenguaje inclusivo y la resolución de retos mediante el pensamiento computacional y cooperativo.

La metodología, activa y centrada en el alumnado, se fundamentó en el design thinking y se articuló en torno a cuatro ejes: creatividad, colaboración, pensamiento crítico y aprendizaje significativo. Las estrategias pedagógicas fueron las siguientes:

Aprendizaje basado en proyectos (ABP). El alumnado diseñó y desarrolló una máquina detectora de insultos con inteligencia artificial como hilo conductor, integrando programación, ética, pensamiento crítico y educación en valores. El proceso incluye ideación, prototipado y prueba con la comunidad escolar.

Role-play y debates. A través de simulaciones y debates, el alumnado experimentó el impacto emocional del lenguaje violento, identificó estereotipos y exploró formas de comunicación no violenta, fomentando la empatía y el pensamiento crítico.

Agrupamientos flexibles. Se combinaron distintos formatos: gran grupo para introducciones y reflexiones, pequeños grupos para la creación del prototipo, parejas para el análisis de datos e individual para el diario de aprendizaje.

Herramientas digitales integradas. Se utilizó Google Classroom para la gestión de tareas y el diario; Learning ML y Scratch 3.0 para el entrenamiento de modelos de IA y el diseño del detector; y CoRubrics junto al diario de aprendizaje como instrumentos de evaluación.

Práctica educativa: secuencia de actividades y recursos

La situación de aprendizaje se estructuró en cuatro fases:

- 1. Inicial:** activación de conocimientos previos mediante dinámicas de sensibilización, cuestionario KPSI y presentación del diario de aprendizaje digital. El alumnado trabajó colectivamente la definición de los conceptos de racismo, machismo y homofobia, estableciendo una base conceptual compartida imprescindible para el desarrollo del proyecto.
- 2. Desarrollo:** profundización en los conceptos de discriminación a través de vídeos (Hipatia dA. 2010), debates, juegos de rol y lecturas dramatizadas. De forma paralela, el alumnado fue construyendo un mural colectivo en el aula donde recogía palabras e insultos relacionados con cada temática, que posteriormente sirvieron para entrenar los modelos de inteligencia artificial.
- 3. Estructuración:** reflexión y autoevaluación mediante rúbricas y registro de evidencias.
- 4. Aplicación:** creación de la «Máquina detecta insultos», vinculando Learning ML y Scratch 3.0 y validando su funcionamiento con otros grupos del centro.

Los recursos se seleccionaron atendiendo a criterios de accesibilidad, facilidad de aplicación y alineación con marcos de referencia internacionales, como los Marcos UNESCO

sobre la inteligencia artificial para el profesorado y el alumnado (Miao y Cukurova, 2024; Miao, Shiohira, y Lao, 2024). Entre los principales destacan *Learning ML*, *Scratch 3.0*, *Google Classroom* como herramientas digitales; vídeos educativos como *InfoK*, *No lo digas por internet*, *Humanæ* (Dass, 2016; TV3, 2016; Hipatia, 2010); y diversos materiales de elaboración propia, entre ellos cuestionarios y rúbricas.

Reflexión, retos y soluciones

Los retos principales fueron tanto teóricos como prácticos:

- 1. Comprensión ética de la IA:** se trabajó para que el alumnado entendiera que la tecnología no es neutra, ya que depende de los datos y de los criterios humanos. Se generaron ejemplos de sesgos para debatir sobre sus consecuencias.
- 2. Selección de datos:** con una marcada intención didáctica, se fue especialmente cuidadoso en la selección de los datos utilizados para evitar reproducir estereotipos y para proteger emocionalmente al alumnado.
- 3. Gestión técnica del prototipo:** la integración de LearningML y Scratch 3.0 requirió adaptar la complejidad técnica al nivel del alumnado, ajustando progresivamente las funcionalidades para garantizar una experiencia de aprendizaje accesible y significativa.

Participación de la comunidad educativa

Las familias participaron activamente aportando ejemplos de comunicación cotidiana: el alumnado llevó a casa listados para recoger, con su ayuda, palabras e insultos relacionados con el racismo, el machismo y la homofobia, que

posteriormente se incorporaron al entrenamiento del modelo de inteligencia artificial. Esta implicación fortaleció el vínculo escuela-familia y dotó de coherencia a los valores trabajados a lo largo del proceso educativo. El impacto de esta colaboración trascendió el ámbito curricular, generando espacios de seguridad y confianza compartida que repercutieron positivamente en el conjunto de la comunidad escolar.

Resultados, evaluación y evidencias de impacto

La evaluación, de carácter formador y formativo, valoró tanto el proceso como el producto final. El alumnado registró reflexiones y aprendizajes en el *diario de aprendizaje digital*, mientras que las rúbricas y el cuestionario KPSI permitieron medir la evolución del pensamiento crítico y tecnológico.

La experiencia tuvo un impacto positivo en la convivencia y en el desarrollo de competencias digitales y sociales. El alumnado tomó conciencia del valor del lenguaje y adoptó actitudes más respetuosas. La práctica totalidad del grupo completó el entrenamiento del modelo de inteligencia artificial, alcanzando conceptos básicos de *aprendizaje automático* y programación por bloques. (Figura 3)



Figura 3. Enlace QR a tres ejemplos de aula, del proyecto «Màquina detecta insultos» creado por el alumnado de educación primaria del centro escolar.

En el ámbito social, se observó un incremento de la colaboración, la participación en los debates y la implicación emocional, tanto en relación con el trabajo realizado como con la actitud general en el entorno escolar.

Las reflexiones del alumnado, registradas en el diario de aprendizaje digital como parte del proceso de autoevaluación y metacognición, evidencian una comprensión profunda del propio aprendizaje.

Algunas de sus aportaciones lo ilustran:

«Ahora sé que una palabra puede hacer más daño de lo que parece».
«La IA aprende como nosotros: si le damos datos malos, también se equivoca».

Conclusiones: impacto en el desarrollo profesional e institucional docente

El profesorado adquirió una mayor confianza en la integración de la IA desde una perspectiva pedagógica, especialmente a partir de la reflexión sobre la práctica.

El proyecto puso de manifiesto que es posible trabajar competencias digitales y valores de forma simultánea, en coherencia con el modelo TPACK de conocimiento en Tecnología, Pedagogía y Contenido (Mishra y Koehler, 2006). Asimismo, se puede apreciar la consolidación de una cultura de innovación compartida y ética dentro del centro, que refuerza la agencia y la profesionalización docente, junto al desarrollo académico y la autonomía del alumnado.

A nivel institucional, el proyecto ha contribuido a alimentar un debate más amplio sobre el

papel de la inteligencia artificial en el proyecto educativo del centro, en el marco de una reflexión colectiva sobre su integración ética y pedagógica.

La experiencia es replicable en otros centros, dado que las herramientas utilizadas son gratuitas y accesibles. Los materiales elaborados están disponibles como *Recursos Educativos Abiertos* (REA) y pueden adaptarse a distintos contextos. Se puede acceder desde esta URL: <https://drive.google.com/file/d/1GqQtmHXmlAuOV4Jau1bccuUbx8HZH8jO/view?usp=sharing> o escaneando este código QR:



Se recomienda, no obstante, verificar el funcionamiento de las plataformas y garantizar una adecuada coordinación docente. En definitiva, este proyecto demuestra que una inquietud detectada en el aula puede convertirse en el punto de partida para una experiencia de aprendizaje significativa, que combina la educación en valores con el uso crítico y responsable de la inteligencia artificial.

Referencias

- Dass, A. (2016). *Humanae* (Proyecto fotográfico). <https://angelicadass.com/photography/humanae/>
- Hipatia dA. (2010, 31 mayo). *No lo digas por Internet* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=8JReYOtB8kM>
- Miao, Fengchun, & Cukurova, (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- Miao, Fengchun, Shiohira, Kelly.& Lao, Natalie (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>
- ODITE (2024). *Inteligencia artificial en la Microeducación: Transformando el Aula del Futuro* Lorenzo, Muñoz y Suñe (Eds.), ODITE Espiral
- ODITE. (2025). *Inteligencias conectadas. Cómo la IA está redefiniendo el aprendizaje personalizado*. Muñoz, Lorenzo, Suñe y Prats (Eds.), ODITE Espiral <https://ciberespiral.org/informe-odite-2025/>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Naciones Unidas (2015) *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): ODS 4, 5, 10 i 16 (versión inglesa)* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
- Rodríguez García, J.D. (2024). *LearningML V2*. <https://v2.learningml.org/>
- Scratch 3.0 GUI*. (s.d.). *Programa de moviment i desplaçament d'una figura dibuixada*. <https://v2.learningml.org/scratch/>
- TV3 (2016). *InfoK. Programa de televisión*. <https://www.3cat.cat/tv3/sx3/infok/>

IA: ¿soluciones rápidas y de bajo coste para tus hijos e hijas?



PIEDAD ISABEL GARRIDO RUIZ

Asesora territorial de innovación educativa, funcionaria de carrera de secundaria, diplomada en estudios avanzados y licenciada en filología inglesa. Formadora de docentes, creadora de Recursos Educativos Abiertos en el Proyecto EDIA de CEDEC_Intef, autora de 'High School Changemakers', 1er Premio Nacional a experiencias inspiradoras para el aprendizaje (2023) y premio a la mejor experiencia con metodologías activas SIMO EDUCACIÓN 2024.

Resumen

Este artículo reflexiona sobre las consecuencias de que las familias utilicen la IA para ayudar a sus hijos e hijas en las tareas escolares y plantea la posible prohibición de esta herramienta en el hogar por parte del profesorado. Además, ofrece pautas para que los progenitores acompañen a las nuevas generaciones en este entorno digital aportando también recomendaciones para potenciar su aprendizaje.

Palabras clave: Inteligencia artificial, pensamiento crítico, aprendizaje, enseñanza, habilidades, proceso, ventajas, desventajas, familia, hijos, e hijas.

Contexto

Uno de los grandes temores de los docentes es que acabemos siendo reemplazados por la IA. Sin embargo, todavía no conocemos ningún centro educativo que lo haya hecho.

En cambio, muchas familias han experimentado un ahorro significativo con la llegada de la IA, ya que no tienen que pagar clases de refuerzo para sus hijos e hijas.. De hecho, el 5º estudio de Empantallados y GAD3 *El impacto de la IA en la educación en España* revela que un 40 % de los padres y madres utilizan la IA para ayudarles con los deberes.

¿Están los progenitores preparados para sustituir al profesorado de refuerzo por la IA y utilizar la IA para ayudarles a hacer los deberes? Hoy en día hay muchos cursos para que los docentes utilicen la IA en sus aulas de forma ética y no perjudicial, pero ¿llega esa alfabetización a las familias?

Además, por muchos intentos que hagan las leyes educativas (por ejemplo; Ley Orgánica 3/2020) en reemplazar las notas numéricas por evaluaciones cualitativas y descriptivas que ponderan aspectos como el desarrollo de las competencias clave, pensamiento crítico, esfuerzo y educación emocional, todavía hay padres y madres que buscan una nota numérica quitando importancia a la progresión de sus hijos e hijas y su proceso de aprendizaje traduciéndose esto en una obsesión en sacar una buena nota sea como sea.

En consecuencia, es muy común detectar en las aulas lo siguiente:

- Que la IA genere tareas completas para el alumnado, lo que impide el desarrollo de sus habilidades cuando se utiliza para redactar, resolver actividades o elaborar proyectos de principio a fin. Diversos estudios ya avalan el concepto de “deuda cognitiva”, como el reciente análisis Evaluando la deuda cognitiva en la educación asistida con IA (2026).
- Que el alumnado copie y pegue respuestas sin revisarlas, lo que dificulta el procesamiento de la información y el desarrollo de una voz propia en la escritura.
- Que el alumnado acepte respuestas sin cuestionarlas, a pesar de que la IA puede cometer errores.
- Que el alumnado utilice la IA para evitar el esfuerzo de analizar, reflexionar o elaborar una opinión propia, en lugar de emplearla como apoyo para estructurar o revisar.

Si nuestros hijos e hijas —o nosotros mismos— recurrimos a la IA antes de permitirles resolver las tareas de forma autónoma, acabarán desarrollando dependencia. Por ello, la IA debe ser el último recurso al que recurren y no el primero.

Padres o madres y, además, docentes

Las familias, y especialmente aquellas que son docentes, juegan con ventaja respecto a sus hijos e hijas, ya que conocen el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por tanto, saben que lo importante no es llegar al resultado correcto de un problema, sino toda la arquitectura mental previa para llegar a esa respuesta.

Esa maduración cognitiva no puede sustituirse por la IA. Por ello, este aparente ahorro no constituye una inversión eficiente, ya que en un futuro cercano pasará una cara factura a los chicos y chicas al limitar el desarrollo de sus habilidades comunicativas (comprensión y expresión, tanto oral como escrita), críticas y creativas.

No podemos dejar su aprendizaje en manos de un uso superficial de la IA, ya que presenta más desventajas que ventajas.

Habilidades amenazadas debido al mal uso de la IA



Made with Napkin

Figura 1. Habilidades amenazadas debido al mal uso de la IA. Elaboración propia utilizando Napkin.

Durante la Semana Mundial de la Alfabetización Mediática en verifcaRTVE (28 de octubre de 2024), ya la investigadora Lucía Vicente Holgado, en su entrevista tras la publicación de su tesis doctoral (*Herencia del sesgo: Influencia de los sesgos de la inteligencia artificial en las decisiones humanas*) alerta sobre cómo el uso de la IA en la enseñanza podría acarrear el riesgo de inhibir la facultad de aprendizaje y la adquisición de ciertas habilidades porque la persona puede tender, sencillamente, a delegar en la inteligencia artificial o pasar y derivar determinados procesos a la IA, con lo cual, no desarrolla ese aprendizaje y esas habilidades.

¿Deberíamos los docentes prohibir el uso de la IA en los hogares de las familias de nuestro alumnado?

La realidad es todo lo contrario. Sin embargo, para ello, las familias de nuestro alumnado deben conocer las ventajas y las desventajas de la IA y, por supuesto, aprender a utilizarla correctamente.

Asimismo, es fundamental que las familias enseñen a sus hijos e hijas a utilizar la IA de forma responsable, aprovechando sus beneficios sin comprometer su desarrollo cognitivo. El objetivo es que puedan convertirse en adultos con las capacidades clave del pensamiento crítico descritas por Peter A. Facione (1990):

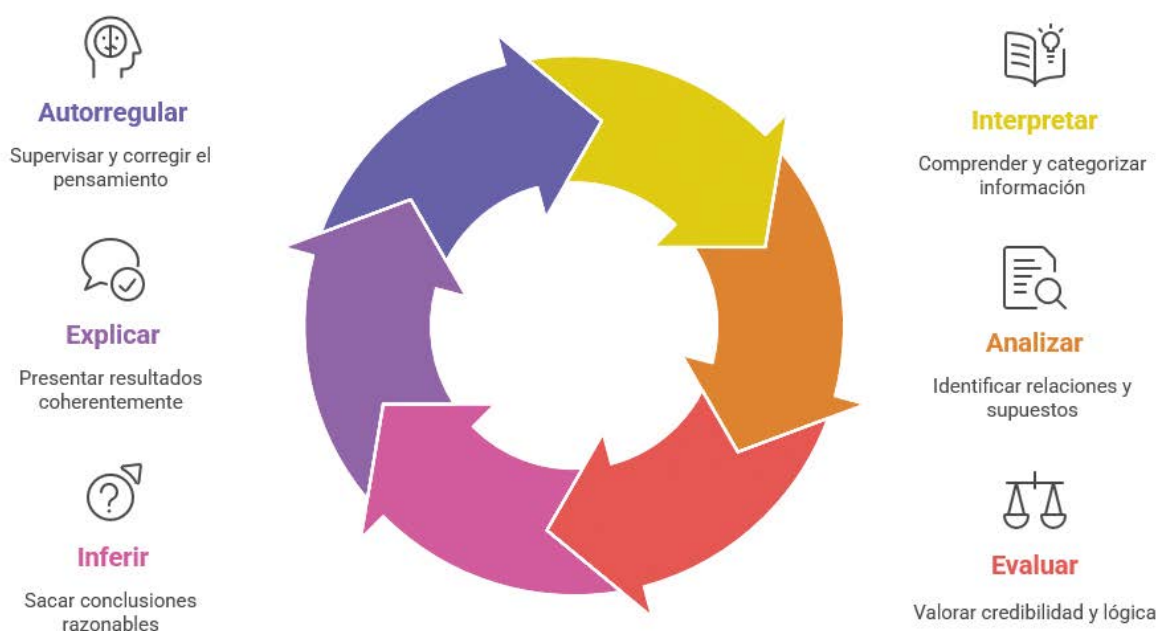


Figura 2. Posible cartel que podríamos encontrar en los hogares colgado en un frigo o corcho de la cocina. Elaboración propia a partir de pxhere.

- Interpretación, para:
 - comprender y categorizar el significado o la importancia de datos, experiencias, creencias o normas;
 - extraer la idea principal y resolver ambigüedades.

- Análisis, para:
 - identificar relaciones explícitas e implícitas en argumentos o informaciones;
 - reconocer la intención, los supuestos y las evidencias que los sustentan.
- Evaluación, para:
 - valorar la credibilidad de las fuentes de información y la solidez lógica de los argumentos;
 - juzgar si una afirmación es clara, precisa, pertinente y bien fundamentada.
- Inferencia, para:
 - identificar los elementos necesarios para extraer conclusiones razonables;
 - formular conjeturas que vayan más allá de la experiencia superficial.
- Explicación, para:
 - presentar los resultados del razonamiento de forma clara y coherente;
 - justificar los juicios en función de la evidencia, el contexto y los criterios utilizados.

Ciclo de habilidades de pensamiento crítico



Made with Napkin

Figura 3. Ciclo de habilidades de pensamiento crítico. Elaboración propia utilizando Napkin.

- Autorregulación (metacognición), para:
 - supervisar conscientemente el propio proceso de pensamiento;
 - aplicar habilidades de análisis y evaluación a los propios juicios e inferencias con el fin de cuestionar, confirmar, validar o corregir el razonamiento.

Estas seis dimensiones fueron definidas en el conocido «**Consenso Delphi**» de 1990, un proyecto de investigación que reunió a expertos de diversas disciplinas para definir el pensamiento crítico.

La IA como tutor/asistente

La alfabetización de las familias es clave para transformar la concepción de la IA como herramienta que resuelve tareas en una visión de la IA como tutor o asistente que complementa, en lugar de sustituir, el esfuerzo mental, como se puede ver en la figura 4.

La IA como asistente/ tutor para realizar los deberes y mejora del aprendizaje



Made with Napkin

Figura 4. La IA como asistente/tutor para realizar los deberes y mejora del aprendizaje. Elaboración propia utilizando Napkin.

La integración de la IA en el entorno doméstico transforma el aprendizaje al actuar como un tutor personalizado que adapta sus explicaciones al ritmo y estilo de cada menor.

Gracias a la retroalimentación inmediata, las familias pueden identificar y subsanar errores en tiempo real, lo que acelera la mejora continua y evita que los conceptos erróneos se consoliden. Más allá del refuerzo académico, esta herramienta fomenta la madurez digital y el pensamiento crítico, ya que obliga a las nuevas generaciones a validar fuentes y a perfeccionar su capacidad de síntesis mediante el diseño de instrucciones precisas. Además, al agilizar procesos mecánicos, las nuevas generaciones pueden dedicar su energía a pensar de forma crítica y a desarrollar su creatividad.

La IA de forma consciente

Las familias deben explicar a sus hijos e hijas la importancia de utilizar la IA de forma consciente y acompañarlos en su uso. Por ejemplo, pueden:

¿Qué pautas deben seguir las familias para acompañar a sus hijos e hijas en el uso de la IA?

Mantener el equilibrio

Evitar que la IA reemplace la interacción humana y el pensamiento crítico.



Supervisar el uso

Asegurar que las plataformas sean seguras y protejan los datos.

Fomentar la alfabetización digital

Enseñar a los niños a usar la IA de manera responsable y ética.

Made with Napkin

Figura 5. ¿Qué pautas deben seguir las familias para acompañar a sus hijos e hijas en el uso de la IA?
Elaboración propia utilizando Napkin.

- animarlos a comprender cómo funciona y a utilizarla de manera responsable y ética, no para hacer trampas, sino para aprender y mejorar;
- asegurarse de que las plataformas utilizadas sean seguras y protejan sus datos;
- encontrar un equilibrio, ya que la IA es un gran apoyo, pero no debe reemplazar la interacción humana entre iguales ni con el profesorado como tampoco la lectura y el pensamiento crítico.

Algunas acciones recomendadas para potenciar las habilidades de aprendizaje de nuestros hijos e hijas, desde la experiencia como madre y docente, son:

- usar la IA para pedir explicaciones detalladas sobre conceptos que no se entienden (por ejemplo: ¿Cómo funciona el aparato respiratorio?);
- usar la IA como corrector gramatical o para evaluar la estructura y claridad de una redacción escrita por sus hijos e hijas;
- pedir a la IA que sugiera fuentes, resuma artículos largos o proponga ideas para un trabajo, pero siempre verificando la información;
- generar ejercicios de práctica adicionales (por ejemplo: crea problemas de multiplicaciones con tres cifras) después de estudiar el tema;
- usar la IA para crear un horario de estudio, organizar apuntes o hacer esquemas de un libro de texto;
- usar la IA para practicar la conversación, corregir la pronunciación o traducir frases complejas de la lengua o lenguas extranjeras que estudien.

¡Hija mía, te animo a usar la IA!

¿Alguna vez no os ha pasado que vuestros hijos e hijas se acuestan a las tantas haciendo deberes y al acercaros para preguntarles qué les queda, observáis que son tareas interminables y todas ellas mecánicas y descontextualizadas?

Previamente, comentábamos que... ‘por muchos intentos que hagan las leyes educativas en reemplazar las notas numéricas por evaluaciones cualitativas y descriptivas que ponderan aspectos como el desarrollo de las competencias clave, pensamiento crítico, esfuerzo y educación emocional, todavía, hay padres y madres que buscan una nota numérica quitando importancia a la progresión de sus hijos e hijas y su proceso de aprendizaje traduciéndose esto en una obsesión en sacar una buena nota sea como sea’ pero ... ¿y si ahora es el docente quien sólo pone nota al producto final?

La tentación de usar IA es alta. La IA es excelente respondiendo preguntas generales, aunque tiene dificultades con tareas que requieren contexto local, vivencias personales e intervención en el aula.

Muchos de los deberes son tareas tradicionales que se quedan en los niveles inferiores de la taxonomía de Bloom (recordar, comprender) y la IA domina estos niveles. Sin embargo, cuando el profesorado plantea retos de niveles superiores (evaluar, crear, criticar), la IA puede ayudar, pero no puede sustituir el juicio humano ni la toma de decisiones de nuestros hijos e hijas por lo que los docentes debemos pensar en un cambio de paradigma en la evaluación si aún no lo hemos hecho (Badía Clavera, J. 2025).

Conclusión

La IA es una solución rápida y de bajo coste para nuestros hijos e hijas hasta que el docente evalúa evidencias del proceso de cualquier tarea (bocetos, mapas mentales hechos en clase, diarios de reflexiones sobre los errores cometidos) y si han estado mucho tiempo delegando en la IA, el retraso acumulado en el desarrollo de la capacidad cognitiva podría llegar a provocarles daños irreparables. No obstante, si alfabetizar en IA fuera una obligación para sus usuarios comenzado por todas las familias con descendencia en edad escolar y utilizamos la IA como complemento y no sustituto del esfuerzo mental, las ventajas superarían con creces las desventajas potenciando así las habilidades de su aprendizaje.

Fuentes bibliográficas

Badia Clavera, J. (2025). Evaluación y personalización del aprendizaje en entornos digitales con IA. En J. M. Muñoz, N. Lorenzo, X. Suñé, y M. À. Prats (Coords.), *Inteligencias conectadas: cómo la IA está redefiniendo el Aprendizaje Personalizado. Informe ODITE 2025* (pp. 122-133). Asociación Espiral, Educación y Tecnología.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals: Handbook I Cognitive Domain*. London: Longmans.

Empantallados y GAD3. (2024). *5º Estudio: El impacto de la IA en la educación en España. Familias y escuelas ante la inteligencia artificial*. Empantallados; GAD3.
<https://empantallados.com/ia/>

Facione, P. A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Research Findings and Recommendations (The Delphi Report)*. California Academic Press.

Martínez-Gordon, A., Prieto-Barrio, M., & Leal-Matilla, A. (2026). Evaluando la deuda cognitiva en la educación asistida con IA. *Advances in Building Education*, 9(3), 33-43.
<https://doi.org/10.20868/abe.2025.3.5649>

Vicente Holgado, L. (2024). *Herencia del sesgo: Influencia de los sesgos de la inteligencia artificial en las decisiones humanas* [Tesis doctoral, Universidad de Deusto].
<https://deustoteka.deusto.es/server/api/core/bitstreams/b3fac14d-e978-4c56-8c57-647387b84fca/content>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

TRANSFORMAR LA PRAXIS EDUCATIVA CON IA: análisis de voces docentes y estudiantiles en México



**LUIS FERNANDO
OLVERA CASTAÑOS**

Profesor e investigador en CECyTE-ITACE Tamaulipas y de posgrado en *Live Learning*. Doctor en Desarrollo Educativo, maestría en Educación Bilingüe, especialista en EVA. Acreditado por la Cátedra UNESCO-ICDE Movimiento Educativo para AL, miembro de *OE Global* y nodo de la Red RITUAL (UNAM), impulsa ecosistemas abiertos, la innovación educativa, analiza la IAE.



**ROSA AMELIA
DOMÍNGUEZ ARTEAGA**

Doctora y Maestra en Documentación. Pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores de México (SNI) Nivel I. Actualmente es Profesora-Investigadora a tiempo completo en El Colegio de Tamaulipas. Su línea de investigación es Sociedad y cultura digital, con énfasis en Políticas de Información. Ha investigado la ciberviolencia en entornos educativos y últimamente las implicaciones negativas de la IA entre estudiantes.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue determinar los desafíos que enfrentan profesores y alumnos mexicanos con el uso de IA en la praxis educativa. Se analizan diez experiencias educativas en México, identificando las voces docentes y estudiantiles. **Los hallazgos muestran que predomina el uso de ChatGPT para el apoyo académico, lo que ha mejorado el diseño instruccional, el pensamiento crítico y la autonomía.** Persisten retos: integridad académica, dependencia cognitiva, brechas digitales y carencias en competencias. Las oportunidades incluyen la personalización del aprendizaje.

Palabras clave: inteligencia artificial educativa; praxis docente; voz del alumnado; pensamiento crítico; ética académica.

1. Un acercamiento a algunas perspectivas de la IA en educación

Cuando se habla de la IA, mayoritariamente se hace desde la perspectiva relacionada con las ciencias de la computación. El investigador de dicha área, Alan Turing, fue el primero en preguntarse si las máquinas podían pensar como los humanos, además de crear un programa para comprobarlo. Esto se describe en su artículo *Computing machinery and intelligence* y publicado en 1950 (García, 2017).

Es por ello que se ha difundido la idea de que una tecnología como la computadora puede hacer lo mismo que la mente humana. Se afirma que la IA es «...un conjunto de tecnologías a través de las cuales las máquinas inteligentes están adquiriendo la capacidad de aprender, mejorar y tomar decisiones calculadas de manera que les permiten realizar tareas que antes se pensaba que se basaban únicamente en la experiencia, la creatividad y el ingenio humanos» (Drnas de Clément, 2022, s.p.).

En la misma línea, la UNESCO afirma de la IA que «...sus sistemas están diseñados para funcionar con diferentes grados de autonomía, mediante la modelización y representación del conocimiento y la explotación de datos y el cálculo de correlaciones» (UNESCO, 2021, p. 66). Sin embargo, para investigadores de la UNAM como Luis Alberto Pineda Cortes «...el hecho de que tengamos una metáfora para poder modelar los fenómenos de la mente, no quiere decir que los modelos que hagamos abarquen todos los fenómenos de la mente humana» (García, 2017, s. p.).

Para la educación, la IA representa un cambio que ha despertado la atención de muchos. Según Aparicio Gómez (2023), ha transformado la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos, los maestros enseñan y los sistemas educativos operan en general. Para este autor la IA permite la personalización del aprendizaje, la creación de entornos educativos más interactivos, el desarrollo de sistemas de tutoría virtual y la automatización de tareas administrativas. Sin embargo, afirma la importancia de considerar la ética en tal proceso educativo.

Para la implementación de la IA en el aula, también debe ser abordado el tema de la equidad. Ésta tiene que ver con las diferentes brechas digitales, tanto de acceso como de uso, que todavía se presentan en diferentes lugares del orbe. En el contexto mexicano, Navarrete-Cazales y Manzanilla-Granados (2023) indican que incluir este tipo de tecnologías en la educación no necesariamente es la mejor opción. Consideran que la IA no resuelve el problema de la inclusión, por lo que se deben analizar a fondo los pros y contras de su implementación.

2. Análisis de la praxis estudiantil mediada por inteligencia artificial

Primeramente, se indagó en el artículo «Percepción Estudiantil del uso de la IA en el bachillerato: una experiencia formativa» de Sánchez-Corrales y Colín Aguilar (2025). Ahí se comparte la experiencia formativa de estudiantes de bachillerato de la UNAM. Los objetivos fueron: consolidar el aprendizaje de un procedimiento químico complejo y guiar al alumnado en la reflexión del uso ético de la IA como una herramienta que promueve el pensamiento crítico.

Se trabajó de forma colaborativa utilizando ChatGPT para verificar los resultados. También, se formularon preguntas sobre la metodología utilizada y las aclaraciones; se redactaron reflexiones sobre ventajas, desventajas y limitaciones. Finalmente, la socialización, retroalimentación de hallazgos y resultados se compartieron en un foro mediante Moodle. Destacó su rol de participantes activos del aprendizaje mediante comentarios expuestos.

En segundo lugar, se analizó la experiencia de estudiantes mediante el webinar «Pensamiento Crítico y Razonamiento Clínico en el Aprendizaje Activo con Apoyo de la IAG» (Jerónimo-Montes *et al.*, 2025) puesto en marcha por dos catedráticos de la UNAM y UAM. En él, se usó la IA generativa para el desarrollo de competencias como el pensamiento crítico y el razonamiento clínico. Resaltó la importancia de usar la tecnología con un modelo pedagógico sólido, para que esta no se convierta en el propósito principal.

Se propuso un modelo de comunidad de indagación en escenarios mediados por la tecnología. Este posee un proceso de

interacción de tres elementos esenciales:

a) presencia social: promueve el aprendizaje colaborativo; b) presencia cognitiva: estructura el proceso, las estrategias de enseñanza, los contenidos, los recursos utilizados y los métodos de evaluación; y c) presencia docente: el profesorado como guía y edificador del proceso de aprendizaje (Jerónimo-Montes *et al.*, 2025, 12:45).

Por otro lado, resultó que el rol del alumnado se transforma en el de creador de conocimiento. Los catedráticos han utilizado varios recursos digitales para la formación de cirujanos, dentistas, odontólogos y estomatólogos en la UNAM y en la UAM. Entre ellos radiografías e imágenes en 3D, análisis de casos en mesas de trabajo, entre otros, concluyendo que la inclusión de la tecnología en la educación superior debe guiarse por la investigación, el diálogo compartido y una sana «duda epistemológica».

En tercer lugar, se examinó el artículo «Uso de inteligencia artificial en Estudiantes de Pregrado: aprendizaje basado en preguntas» de Roque Rodríguez y Roque-Ramos (2025). De enfoque cuantitativo, se investigó cómo los estudiantes universitarios en México han integrado la IA en sus procesos de aprendizaje. El estudio destacó que el 99 % del alumnado utiliza IA dos o tres veces por semana. Las prácticas en las que se utilizan se describen en la siguiente tabla.

Categoría	Datos clave
Dispositivos preferidos	Computadora portátil o de escritorio (79 %); teléfono celular (58 %)
Plataformas más populares	ChatGPT (78 %); Gemini (11 %); Copilot (6 %); Blackbox (4 %); Meta (1 %)
Uso académico principal	Apoyo en tareas y trabajos escolares (87 %)

Tabla 1. Principales categorías y datos clave sobre el uso académico de herramientas de inteligencia artificial. Fuente: Roque Rodríguez y Roque-Ramos (2025). Tabla generada con *NotebookLM* en respuesta a las instrucciones de los autores.

Se pudo identificar el uso de IA como medio que potencia el modelo de Aprendizaje Basado en Preguntas (ABP) y promueve el desarrollo del Pensamiento Crítico. Además, motiva al alumnado a formular preguntas complejas e interactuar activamente.

Por lo anterior, se asume que la praxis educativa mediada con el uso de la IA transita de la fase inicial de apropiación hacia una praxis de transformación al pensamiento crítico, lo que favorece su uso pedagógico.

En cuarto lugar, la investigación de Mejía-Areválo (2025) identificó tres elementos que funcionaron exitosamente: el modelo de Aula Invertida, la inteligencia artificial Generativa (IAG) y el Guión Instruccional (GI). Los dos últimos fueron de su autoría y para el aprovechamiento de competencias tecnológicas de los nativos digitales. La integración de los tres posibilitan las habilidades de los usuarios, transformando el uso recreativo de la tecnología en un proceso productivo y de formación. Además, mostró ser una herramienta que ayuda a la equidad del estudiantado.

3. Análisis de la Praxis Docente Mediada por inteligencia artificial

En este apartado se presentan las voces de seis profesionales de la educación e investigación de diferentes contextos académicos en México que trabajan con la IA. Las instituciones a las que pertenecen son: la Secretaría de Educación Pública (Secundaria), Facultad de Idiomas de la Universidad Veracruzana, Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, Tecnológico de Monterrey (ITESM) y Universidad del Noreste. Más datos al respecto se muestran a continuación:



Figura 1. Participantes mexicanos en análisis de experiencias docentes.

Fuente: Figura generada con *NotebookLM* en respuesta a las instrucciones de los autores (PROMPTS, diciembre 2025).

El cuestionario aplicado contenía preguntas abiertas y mixtas. Los temas fueron: nivel de conocimiento en IA; descripción de la experiencia educativa adquirida; herramientas utilizadas; rol desempeñado; descripción de la participación estudiantil; desafíos enfrentados (pedagógicos, tecnológicos y éticos); disposición para la reutilización de la IA.

3.1. Aplicaciones de la IA y roles docentes

La aplicación de la IA en la educación constituye diversas realidades. El análisis de las prácticas educativas permitió identificar tres modelos de aplicación que reflejan diferentes facetas de la inteligencia artificial: como una importante herramienta para el diseño pedagógico, como promotora de experiencias de aprendizaje en el aula y como un medio para la formación del profesorado.

Desde la dimensión pedagógica, la IA se utilizó tanto en el diseño curricular como en la dinámica del aula. Para el primero, se informó de una optimización importante del tiempo de producción, así como de una mayor calidad de los recursos educativos a través de modelos de cocreación entre expertos de las diferentes disciplinas y diseñadores pedagógicos. En el aula, la IA se utiliza como promotora del pensamiento computacional, el pensamiento complejo, el análisis crítico y la reflexión ética que trascienden los enfoques relacionados con la memorización.

Sobre la dinámica de aula, se identificó una redefinición del papel docente como planificador, mediador, acompañante y regulador del uso ético de la IA.

El alumnado cambia a un rol activo como agente del conocimiento, más autónomo, con mayores niveles de metacognición, cocreación y más responsable de su uso.

Se mostraron mejoras en la capacidad de análisis, síntesis, en la argumentación del estudiantado, el fortalecimiento de competencias digitales y pedagógicas (docentes).

Además, se identificaron beneficios para la innovación educativa, metodologías flexibles y uso más eficiente del tiempo para crear experiencias de aprendizaje más significativas. En contraste, también se ubicaron importantes desafíos como la parte ética y pedagógica relacionados a la integridad académica, la excesiva delegación del trabajo a la IA, la confiabilidad de la información y la minoración de sesgos. En la parte institucional, sobresale la ausencia o limitación de directrices claras, las brechas relacionadas con la alfabetización digital e infraestructura tecnológica sostenible.

La siguiente infografía resume los hallazgos, logros y desafíos de la integración de la IA en la educación e investigación.

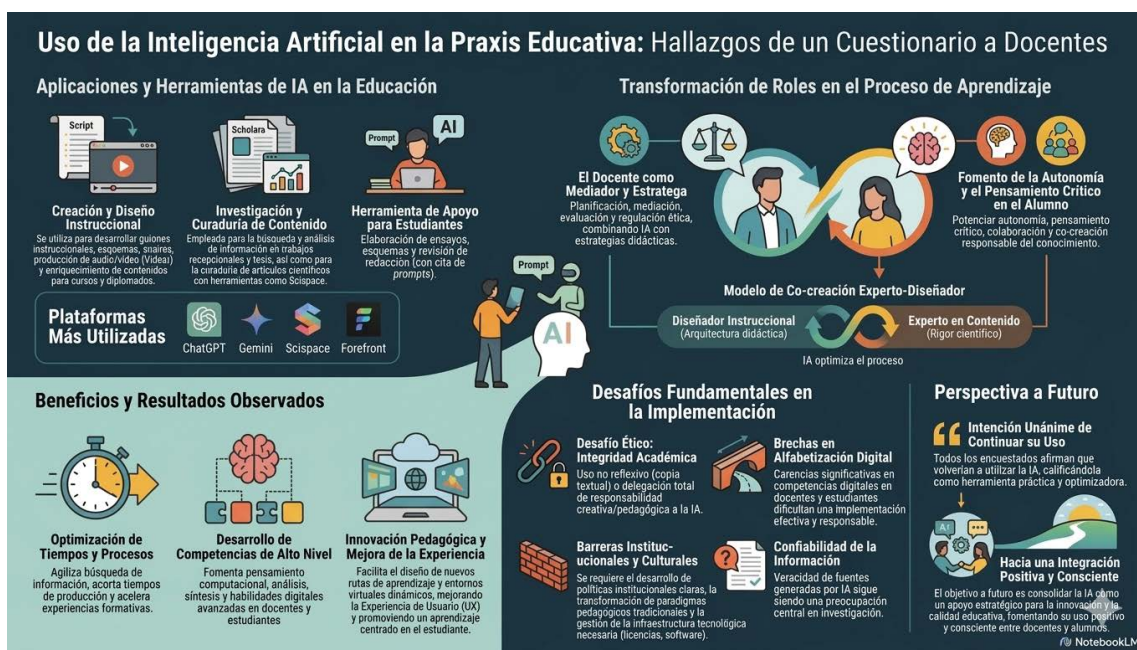


Figura 2. Uso de la IA en la Praxis Educativa: Hallazgos de un cuestionario a docentes mexicanos.

Fuente: Figura generada con NotebookLM en respuesta a las instrucciones de los autores.

Conclusiones

Como se pudo ver en este trabajo, la IA ha impactado al sector educativo mexicano. Estudiantes y profesorado la utilizan en gran medida para su formación, tratando de explotar al máximo sus virtudes. Con el análisis de las prácticas educativas presentadas en este trabajo, se buscó ofrecer una perspectiva fundamentada que sea útil para una reflexión más amplia sobre el presente y futuro de la educación en la era de la IA.

Así, los resultados permitieron dilucidar varios retos. Estos tienen que ver con aspectos éticos y pedagógicos, así como institucionales y tecnológicos. De tal forma que el magisterio y los dirigentes de las instituciones educativas tienen grandes retos por enfrentar. Entre ellos, aquellos relacionados con la ética, pero también con la inclusión y con la equidad.

Los estudios a futuro apuntan al reforzamiento de competencias previas, con un enfoque en el pensamiento crítico en quienes utilicen la IA. En el caso del alumnado, Martínez-Téllez (2025) destaca que debe saber «...colaborar con esa inteligencia artificial para poder actuar con un pensamiento crítico establecido...que pueda pensar con niveles cognitivos altos...».

Por lo que la capacitación, la formación, la actualización y educación (formal e informal) en el uso provechoso de la IA serán fundamentales en todos los niveles educativos. Así, tener en cuenta su potencial, tanto para bien como para mal, deberá guiar toda política y práctica educativa garantizando la educación de calidad.

Agradecimientos

Se agradece a Gloria Tenorio (TESCHA), Jorge Martínez (U. Veracruzana), Noemí Ledezma (UNE), Luz Orozco (SEP/SEJ), Aída Gándara (ITESM), Jhonattan Miranda (ITESM), J. A. Jerónimo (UNAM) y Pablo Hernández (UAM-I), por compartir sus conocimientos y experiencias.

Nota. Para el desarrollo de este trabajo se usó IA en varias etapas. Por ejemplo, el resumen fue generado con Scispace. Así mismo para la búsqueda de información y el diseño de figuras. Otras aplicaciones utilizadas fueron nombradas dentro del texto.

Referencias bibliográficas

- Aparicio Gómez, W. (2023). La inteligencia artificial y su Incidencia en la Educación: Transformando el Aprendizaje para el Siglo XXI . (2023). *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 3(2), 217-230. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133>
- Drnas de Clément, Z. (2022). Inteligencia artificial en el Derecho Internacional, Naciones Unidas y Unión Europea. *Revista Estudios Jurídicos*. Segunda Época, 22, e7524. <https://doi.org/10.17561/rej.n22.7524>
- García, L. (2017). Inteligencia artificial, la herencia de Alan Turing. Ciencia UNAM. Divulgación de la ciencia. <https://ciencia.unam.mx/leer/631/inteligencia-artificial-la-herencia-de-alan-turing->
- Jerónimo Montes, J. A., & Hernández Cerrito, P. C. (2025). *Pensamiento crítico y razonamiento clínico en el aprendizaje activo con apoyo de la IAG* [Video de ponencia]. V International Seminar on Education and LKT: Digital literacy, AI, and critical thinking, Universitat d'Alacant, España. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/17W53tkzQSDKDujW8FtEvuF-TMojZshrQ/view?usp=sharing>

Martínez Téllez, A.R., (2025, 15 de mayo). La IA en el aula y sus desafíos urgentes [Webinar]. Observatorio del Instituto para el Futuro de la Educación (IFE), Tecnológico de Monterrey. <https://observatorio.tec.mx/edu-media/webinar-la-ia-en-el-aula-y-sus-desafios-urgentes/>

Mejía Arévalo, X. (2025). Guión instruccional e inteligencia artificial generativa para el aprovechamiento de competencias tecnológicas de los nativos digitales. *Revista De Investigación E Innovación Educativa*, 3(1), 7–21. <https://doi.org/10.59721/rinve.v3i1.29>

Navarrete-Cazales, Z., & Manzanilla-Granados, H. M. (2023). Una perspectiva sobre la inteligencia artificial en la educación. *Perfiles Educativos*, 45 (Especial), 87–107. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.Especial.61693>

Roque Rodriguez, E., & Roque Ramos, E. G. (2025). Uso de inteligencia artificial en estudiantes de pregrado: aprendizaje basado en preguntas. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 15(30). <https://doi.org/10.23913/ride.v15i30.2310>

Sánchez Corrales, J. B., & Colín Aguilar, I. U. (2025). Percepción estudiantil del uso de IA en el bachillerato: Una experiencia formativa. *Innovus*, número especial, 70–75. https://innovus.press/wp-content/uploads/2025/10/Innovus_Especial-2025_red.pdf

UNESCO (2021). Recomendación sobre la Ética de la inteligencia artificial. <https://www.unesco.org/es/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence>

AGENCIA HUMANA EN LA IA EDUCATIVA: *APLICA-Soluciones* para pasar a la acción



**ROSA MARÍA
DE LA FUENTE CASTELLÓ**

**Societat Catalana de Pedagogia,
Institut d'Estudis Catalans
(Cataluña)**

Maestra de primaria y profesora de lengua inglesa. Máster en investigación y liderazgo de centros educativos de la Universidad Ramon Llull-Blanquerna de Barcelona. Directora del CEIP Espai 3 de Sant Joan Despí (Barcelona, 2011-2025). Secretaria de junta de la Sociedad catalana de Pedagogia y formadora de IA educativa (proyecto APLICA de la SCP) y de liderazgo directivo del Departamento de Educación y Formación Profesional de Cataluña.



DRA. NEUS LORENZO GALÉS

**The Transformation Society
(France)**

Vicepresidenta de la Sociedad Catalana de Pedagogia (*Institut d'Estudis Catalans*), es Doctora en Historia, Licenciada en Ciencias Sociales y Filología Inglesa, y Maestra de lengua castellana y catalana. Ha sido inspectora de educación, jefa de servicios y subdirectora general de transformación educativa. Actualmente colabora en la Universidad de Andorra, es cofundadora de *The Transformation Society* (France) y autora de numerosos artículos científicos sobre pedagogías digitales en Springer, Routledge, etc.

Resumen

Las orientaciones educativas de la UNESCO incorporan la competencia digital responsable de la inteligencia artificial (IA) como elementos clave de transformación del mercado laboral, educación, ciencia, tecnología, y pensamiento ético-filosófico. Es un reto urgente e incuestionable para organizaciones profesionales e instituciones educativas.

La Societat Catalana de Pedagogia, del Institut d'Estudis Catalans, (SCP-IEC), aborda este desafío profesional con una mayor digitalización en la gestión, la virtualidad de actividades, y la creación de nuevos proyectos de formación docente sobre los modelos de IA y su aplicación académica.

Este artículo presenta los cambios realizados, con especial atención al proyecto APLICA-Soluciones (2023-2025), formación de IA reconocida en el Pla de Formació de Zona de la Generalitat de Catalunya. Se aportan datos y evidencias contrastadas sobre la actitud del profesorado hacia la IA, la evolución de la demanda pedagógica, y la valoración de esta formación en acción.

Palabras clave: *inteligencia artificial, agencia humana, Diseño Universal para el Aprendizaje, formación docente, investigación-acción colaborativa, competencia digital.*

Introducción y contexto

En 2025, la UNESCO dedicó el Día Internacional de la Educación a las tecnologías de inteligencia artificial bajo el lema «Preservar la agencia humana en un mundo de automatización». Así reconocía tanto las oportunidades como los riesgos de las herramientas digitales de inteligencia artificial (IA) en la educación (UNESCO, 2025, 20 de enero).

Se refleja una preocupación creciente: ¿cómo aprovechar el potencial transformador de la IA sin comprometer los valores fundamentales de la educación humanista?

La literatura académica actual documenta beneficios potenciales, como la personalización del aprendizaje (ODITE, 2025), la automatización administrativa (UNESCO, 2024, 17 de mayo) y el desarrollo de entornos RAG (siglas de *Retrieval-Augmented Generation*, «generación aumentada por recuperación»), adaptativos y seguros (Merritt, 2025, 31 de enero). Pero también identifica riesgos significativos: reproducción de sesgos algorítmicos, desprofesionalización docente, pérdida de agencia estudiantil y erosión de la dimensión relacional y ética en educación (Yan *et al.*, 2023).

¿Es posible generar sinergias de transformación digital que mantengan principios éticos y socioeducativos?

Prioridades, propósitos y objetivos de cambio

La Societat Catalana de Pedagogia, del Institut d'Estudis Catalans, (SCP-IEC), una asociación de profesionales de la educación con más de 40 años de historia, ha asumido el desafío de integrar la IA en educación desde una perspectiva crítica y ética, centrada a la vez en las personas en la comunidad:

- a. En el plano organizativo, la institución reconoce que la transformación digital requiere una profunda reconfiguración organizativa y cultural de las entidades profesionales. La SCP ha desarrollado un modelo institucional híbrido, que acompaña socios en línea, integra

reuniones multinacionales online, organiza Congresos digitalizados (el último, en 2024, simultáneamente en dos países), debates y Webinars de investigación educativa. Junto con las publicaciones digitales coordinadas con la Universidad de Barcelona y cursos especializados para educadores y equipos directivos, promueve mejoras en comunicación, metodología lectora, investigación, transformación digital y liderazgo educativo, entre otros.

- b.** En el plano académico, la SCP ha puesto en marcha el proyecto *APLICA-Soluciones*, con módulos de formación teórico-práctica vinculados a la transferencia al aula. Su enfoque dual estimula la reflexión sobre la práctica, el consenso pedagógico, la capacitación digital planificada, y la acción responsable. En este marco se han diseñado e implementado *APLICA-IA*, *APLICA-DUA*, *APLICA-ODS*, diferentes cursos modulares de IA en Cataluña, Islas Baleares y Andorra. Se fomenta la investigación en acción sobre los usos de la IA en educación, la evaluación de resultados y la recogida de evidencias docentes transferibles. Los datos del curso se comparten de forma transparente y agregada para estimular la publicación de prácticas y artículos temáticos educativos, y se apoya a los equipos docentes y a grupos de investigación en redes interterritoriales e interinstitucionales.

Toda transformación organizativa y metodológica representa un posicionamiento epistemológico y ético que consolida la tecnología digital y la participación virtual en la gestión de la sociedad.

La experiencia de la SCP incorpora la IA en los entornos de formación, con tres estadios de profundidad cognitiva: *conocer, utilizar y crear soluciones a retos compartidos*.

Con ello, la SCP practica en su gestión lo mismo que promueve en su narrativa. Demuestra que es posible integrar la tecnología digital y preservar la dimensión humana, colaborativa y democrática de las instituciones educativas, tal como defiende la UNESCO en su guía para administradores institucionales y gestores de políticas públicas (Miao, *et al.*, 2021).

Fundamentos de la propuesta educativa: APLICA IA para pasar a la acción

La evolución del planteamiento competencial, liderado por la OCDE (OECD, 2020, 2024), ha alineado los paradigmas cognitivos del aprendizaje en tres ámbitos competenciales (*identificar/saber, utilizar/explicar y crear/transferir.*), que simplifican los seis estadios cognitivos de la taxonomía de Bloom revisada (Anderson y Krathwohl, 2001), y pueden abordarse de forma no lineal o simultánea.

La formación APLICA-IA de la SCP parte de este modelo ternario para diseñar su propuesta curricular teórica y práctica (Ouyang, y Jiao, 2021) e integra un TPACK de Tecnología, Pedagogía y Propósito social:

- a.** Aprender sobre las tecnologías de IA: se incluyen lecturas sobre IA, herramientas, aplicaciones y fuentes diversas para conocer la IA, sus clasificaciones y evolución.
- b.** Aprender con IA: se promueve el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en multiniveles y con tareas para *experimentar, integrar y desarrollar* estrategias pedagógicas diversificadas (CAST, 2018) en una pedagogía digital y humanista.

- c. Cocrear conocimiento y transferir con IA: se incorporan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (NU, 2015) con énfasis en la participación social y la toma de decisiones para el bien común.

El centro de esta iniciativa es un programa de investigación-acción colaborativa, *APLICA-IA*, diseñado para empoderar a los educadores en la creación, desarrollo, evaluación y difusión de prácticas pedagógicas basadas en IA. (Departament d'Educació y Formació Profesional, 2023, 2025).

El proyecto se fundamenta en cuatro pilares conceptuales:

- a. **Investigación-acción colaborativa:** los docentes son cocreadores de prácticas innovadoras y generan conocimiento contextualizado.
- b. **Agencia del alumnado:** se priorizan modelos tecnológicos que fortalecen la capacidad de acción, decisión y autorregulación en entornos híbridos.
- c. **Redes interinstitucionales:** se promueven intercambios pedagógicos entre instituciones educativas (p.e. ODITE-Espiral), universidades (p.e. UB, UdA) y empresas (p.e. Transformation Society) para integrar la sostenibilidad con IA y facilitar la transferencia ética del conocimiento.

Ciudadanía global y competencia digital:

El desarrollo de la competencia digital crítica favorece la ciudadanía global y la identidad responsable y solidaria en sociedades democráticas, tecnológicamente avanzadas y culturalmente diversas.

Metodología de estudio y valoración

El estudio adopta un diseño mixto de investigación-acción participativa, con módulos de contenidos estratégicos básicos (IA, DUA, ODS) que integran estrategias pedagógicas orientadas a la acción: tareas, situaciones de aprendizaje, proyectos, investigación y acción (Lorenzo, y de la Fuente, 2023).

Entre 2023 y 2025 han participado dos universidades (Andorra y Mallorca), dos centros de formación docente, y treinta y cuatro centros educativos en cursos *APLICA* flexibles y modulares, adaptados a la demanda de los participantes directos (N=170) e indirectos (alumnado de infantil, primaria, secundaria obligatoria, postobligatoria, colegio profesional y universidad)

El programa, de 3 a 6 módulos temáticos, prioriza la práctica reflexiva, la agencia creativa, la competencia digital crítica, y los procesos de investigación-acción, mediante artefactos pedagógicos colaborativos e innovadores.

La recogida de datos debe combinar cuestionarios pre y post formación, diarios digitales, entrevistas semiestructuradas, grupos focales, análisis de datos y resultados de la transferencia al aula.

La SCP analiza los datos cuantitativos mediante estadística descriptiva e inferencial, mientras que los cualitativos se someten a clasificación temática, comparación textual, categorización, valoración de frecuencias y evolución de tendencias, con herramientas de IA, para realizar análisis NVivo sin visualización interactiva.

Datos, resultados e impacto en las competencias docentes

En estos tres años de formación, el valor de promedio de la evaluación del curso con cuestionarios (escala tipo Likert, pre-post intervención) y el análisis temático cualitativo muestran una clara mejoría de los resultados de aprendizaje:

- **Conocimiento sobre IA:** Aumenta de 2.4 a 7.8 (en escala de 0 a 10) ($p < 0.001$). La diferencia previa/posterior al curso se ha ido reduciendo ligeramente en las sucesivas promociones dado que el profesorado tiene cada vez mayor conocimiento previo de las herramientas.
- **Autoeficacia:** Sube de 3.1 a 7.2 (confianza en saber usar IA) ($p < 0.001$). Este dato se mantiene con propuestas cada vez más complejas y eficaces.
- **Actitudes hacia la IA:** Mejora de 5.2 a 7.6 ($p < 0.001$). Se mantiene la suspicacia hacia la IA y su impacto en educación.
- **Competencia digital crítica:** Crece de 5.8 a 8.1 ($p < 0.001$). Se hace evidente que la construcción de criterio pedagógico se está adaptando a los nuevos ecosistemas digitales IA.

En cada curso aumenta tanto la evaluación *del conocimiento sobre modelos de IA*, como *la autoeficacia para integrar la IA* (valoración subjetiva de «sé hacer»), *las actitudes hacia la IA*, y *la competencia digital crítica*. En todos los casos, la significación estadística del resultado es de $p < 0.001$, lo que significa que hay menos de 0.1 % de probabilidad de que estos cambios se deban al azar. Es decir, existe un 99.9 % de confianza en que las mejoras observadas son reales y causadas por la formación. Como el estándar mínimo en investigación suele ser entre $p < 0.05$ ($p < 0.001$), este resultado se considera altamente significativo.

El análisis cualitativo revela transformaciones en tres niveles de interiorización competencial:

- a. Cognitivos (generan esquemas mentales más complejos sobre IA en educación).
- b. Prácticos (aplican estrategias diversificadas para integrar IA en diferentes momentos de la práctica docente, adaptadas al aula).
- c. Reflexivos (evalúan con capacidad crítica e implicaciones éticas, pedagógicas y sociales).

En la práctica, el 48.3 % del profesorado asistente a la formación APLICA-IA desarrolló, de forma guiada o autónoma, propuestas de personalización del aprendizaje mediante IA, adaptadas a su alumnado. Presentó no solo la descripción de la práctica, sino una reflexión sobre el propio desarrollo profesional.

Los resultados cuantitativos son significativo en tres ámbitos de desarrollo profesional:

- a. Analizar críticamente cuestiones globales e interculturales desde múltiples perspectivas.

- b. Comprender cómo las diferencias afectan las percepciones, juicios e ideas del yo y de los demás,
- c. Interactuar de manera abierta, apropiada y efectiva con docentes de diferentes orígenes sobre la base del respeto compartido por la dignidad humana.

Un caso ilustrativo: una docente de matemáticas aplicó itinerarios adaptativos de IA (ejercicios diferenciados de autoaprendizaje controlado) para aprender álgebra en educación secundaria, identificando cinco perfiles de aprendizaje entre sus veintiocho estudiantes.

El porcentaje de alumnado que alcanzó los objetivos aumentó del 64 % al 86 %; la dispersión en calificaciones se redujo significativamente y mejoró la satisfacción del alumnado sobre la materia de estudio.

Los desafíos más importantes: sobrecarga de información, tiempo de supervisión en la interpretación de datos y falta de apoyo institucional en la toma de decisiones.

Se subraya especialmente la necesidad de preservar espacios de colaboración y socialización, más allá del trabajo individual con la IA. Este caso ilustra cómo la efectividad curricular depende críticamente del juicio pedagógico docente, y del equilibrio entre personalización e interacción social en el aprendizaje.

Otro caso destacado: un centro de educación especial aplicó el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), la tecnología de IA y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), para crear proyectos de sostenibilidad y responsabilidad social. El docente implementó un sistema de comunicación aumentativa basado en IA que genera pictogramas automáticamente, adapta la complejidad lingüística al nivel lector individual y proporciona apoyos visuales y sonoros personalizados según las capacidades. Los resultados fueron especialmente beneficiosos y transformadores para el alumnado más vulnerable y con severas barreras comunicativas y cognitivas, que logró participar significativamente en las actividades colectivas gracias a los pictogramas.

Conclusiones e implicaciones de futuro

La digitalización de las organizaciones educativas es necesaria e inevitable. La innovación en la formación docente incorpora

"Prompt 1. Crea una imagen de docente corrigiendo y evaluando tareas del alumnado"



Prompt 2. También hay docentes zurdos. Revisa.



Prompt 3. Hay más mujeres que hombres en educación. Revisa."



Figura 1. Evolución de la imagen de un docente creada con IA: a medida que se señalan sesgos, el modelo de IA aprende y rectifica, pero cae en un nuevo sesgo (los docentes son diestros, hombres... y si son mujeres, son maestras de primaria y con gafas).

necesariamente la IA y profundiza en la reflexión pedagógica con un componente ético y social. Los estudios longitudinales sobre efectos a largo plazo deben abordarse desde análisis comparativos de diferentes modelos en diversos contextos, con profundización en perspectivas y experiencias de transferencia al aula. La IA aprende, y los docentes aprenden críticamente sobre ello (Figura 1)

En este ecosistema, el proyecto demuestra que es posible integrar la IA en educación y preservar al mismo tiempo la agencia humana, mediante enfoques tecnológicos humanistas, críticos, solidarios, éticos y centrados en las personas.

El proyecto evidencia desafíos significativos: brecha digital docente, sobrecarga administrativa, limitaciones de infraestructura, resistencias institucionales, dilemas éticos sin resolver (privacidad, propiedad intelectual, sostenibilidad, reconocimiento profesional).

La integración exitosa de la IA requiere transformaciones sistémicas: marcos éticos claros, control de sesgos, comunidades de formación en acción, evaluación del impacto

en equidad, mayor coordinación pedagógica y redes de alianza entre escuelas, universidades y entidades sociales.

La visión pedagógica institucional debe promover el liderazgo distribuido, fomentar culturas de experimentación y generar procesos recursivos de mejora continua.

Como señaló un participante en la formación APLICA-IA: «La IA no debería hacernos más eficientes en hacer lo mismo. Debería permitirnos reimaginar lo que es posible en educación, qué tipo de aprendizajes podemos facilitar y qué tipo de personas queremos ayudar a formar. El verdadero potencial de la IA no es tecnológico, sino pedagógico y social».

La iniciativa APLICA de la SCP-IEC representa un paso significativo hacia una integración de la IA que preserve y amplíe la agencia humana en tiempos de automatización.

Referencias bibliogràfiques

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives* (Complete ed.). Longman.

CAST (2018). *Universal Design for Learning Guidelines*. V. 2.2. CAST. <http://udlguidelines.cast.org>

Departament d'Educació y Formació Professional (2023) *La Intel·ligència artificial en el DigCompEdu per una educació ètica: APLICA la DUA, els ODS i els 6 vectors educatius als projectes del centre*. SCP-IEC. https://aplicacions.gestioeducativa.gencat.cat/ords/pls/soloas/pk_for_mod_ins.p_for_detall_activitat?p_codi=1060251106&p_curs=2023-2024&p_es_inscr=S

Departament d'Educació y Formació Professional (2025) (2025) *APLICA, eines d'intel·ligència artificial per un centre amb visió educativa, ètica i solidària*. SCP-IEC. https://www.researchgate.net/publication/398032466_FORMACIO_DOCENT_DEL_PROJECTE_APLICA_Solucions-IA_DUA_ODS_Proposta_de_cursos_Rosa_de_la_Fuente_Neus_Lorenzo_scipieccat

Lorenzo, N. y de la Fuente, R. (2023). *APLICA Solucions! Eduquem pels reptes d'avui, construïm el nostre futur*. SCP-IEC. Barcelona

Merritt, R. (2025, January 31). What Is Retrieval-Augmented Generation aka RAG? *NVIDIA Blog*. <https://blogs.nvidia.com/blog/what-is-retrieval-augmented-generation/>

Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709> <https://www.unesco.org/en/articles/ai-and-education-guidance-policy-makers>.

UNESCO (2024, 17 de mayo). *El uso de la IA en la educación: decidir el futuro que queremos*. <https://www.unesco.org/es/articulos/el-uso-de-la-ia-en-la-educacion-decidir-el-futuro-que-queremos>

UNESCO (2025, 20 de enero). *La UNESCO dedica el Día Internacional de la Educación 2025 a la inteligencia artificial*. Nota de prensa. UNESCO.

OECD (2020). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing.

OECD (2024). *Education at a Glance 2024: OECD Indicators*. OECD Publishing.

ODITE. (2025). *Inteligencias conectadas. Cómo la IA está redefiniendo el aprendizaje personalizado*. Muñoz, Lorenzo, Suñe y Prats (Eds.), ODITE Espiral <https://ciberespiral.org/informe-odite-2025/>

Ouyang, F. y Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020. *ScienceDirect Elsevier*. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>

Yan, L., Sha, L., Zhao, L., Li, Y., Martínez-Maldonado, R., Chen, G., Li, X., Jin, Y., & Gašević, D. (2023). Practical and ethical challenges of large language models in education: A systematic scoping review. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 90–112.

IA EN LAS AULAS ARGENTINAS.

Retrato del presente, hoja de ruta para el futuro



MARIANA FERRARELLI

Directora de estrategia de IA en educación de la Universidad de San Andrés, donde también es docente de grado y posgrado y cursa el Doctorado en Educación. Magíster en Metodología de la Investigación y Diploma Superior en IA y Sociedad. Es integrante de LAIA (Laboratorio abierto de inteligencia artificial). Última publicación: IA en la educación y el trabajo (2026, Grupo Magro).



VIVIANA RUSCIO

Licenciada en Ciencias de la Comunicación (UBA) y en Tecnologías Educativas (UTN). Docente y formadora con 30 años de trayectoria, especializada en el acompañamiento a equipos de nivel primario en la integración pedagógica de tecnologías digitales y el diseño de propuestas innovadoras orientadas a aprendizajes transformadores y contextualizados.



PAOLA DELLEPIANE

Profesora en matemática y licenciada en tecnología educativa con estudios de especialización en diseño didáctico instruccional para e-learning. Máster en TIC aplicadas a la educación. Diplomada Superior en inteligencia artificial y Sociedad. Integra el Centro de Investigación del Impacto Social y Político de la IA, de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Católica de Argentina (UCA).

Resumen

El artículo analiza la integración de la inteligencia artificial (IA) en Argentina como una realidad instalada en el sistema educativo argentino. Se proponen casos prácticos donde la IA transforma el rol del estudiante y la actuación docente; un recorrido que articula la política pública, la praxis situada en el nivel primario y la innovación en el nivel superior, bajo una premisa humanista donde la tecnología complementa, pero no sustituye, la labor docente. Los resultados evidencian que la exploración y los usos de la IA se presentan de manera fragmentada, fuertemente condicionados por los contextos institucionales, las disciplinas, los niveles educativos y por los tiempos disponibles de docentes y estudiantes.

Palabras clave: mediación pedagógica, aula híbrida, vigilancia epistemológica, interdisciplina.

Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha dejado de ser una promesa tecnológica para convertirse en una realidad en el sistema educativo argentino. La IA ya está integrada en las rutinas de las aulas, pero su impacto real depende de cómo se integra en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Así, la IA no solo influye en el «qué» de la educación, sino en el «cómo». Nos preguntamos: ¿qué tipo de ciudadano queremos formar con la IA?

Durante el mes de mayo de 2025, la Secretaría de Educación del Ministerio de Capital Humano de la Nación Argentina, lanzó el **Programa Argentino de Innovación de la Educación con inteligencia artificial (PAIDEIA)**. Este programa incorpora la inteligencia artificial en la educación primaria y secundaria para formar habilidades clave en las nuevas generaciones. Adicionalmente, se aprobó un «Observatorio

Permanente de IA en Educación», que trabajará en el despliegue de actividades en todo el país.

Paideía (παιδεία) es una palabra griega que significa «educación integral», el proceso por el cual se forma al ciudadano en cuerpo, mente y espíritu. PAIDEIA se presenta como una respuesta estructural al avance de la inteligencia artificial (IA) en la vida cotidiana de los estudiantes. Su enfoque es marcadamente humanista y centrado en la persona, por eso parte de una premisa fundamental: la IA es una herramienta colaborativa que complementa, pero nunca reemplaza, la labor insustituible del docente.

El programa articula su propuesta pedagógica en tres niveles de complejidad creciente, adaptados a la trayectoria escolar en los niveles primario y secundario:

- a. Pensamiento Computacional (Nivel Primario):** fomenta la resolución de problemas mediante la descomposición, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la creación de algoritmos simples a través de experiencias lúdicas.
- b. Aplicación de IA (Primaria y Secundaria):** promueve el uso crítico, ético y creativo de herramientas generativas para organizar información, producir textos y explorar datos, fortaleciendo la autonomía y el criterio del alumnado.
- c. Desarrollo de IA (Nivel Secundario):** introduce conocimientos de programación, modelado de sistemas y análisis de datos para que los jóvenes puedan diseñar y proponer soluciones tecnológicas propias.

Con un alcance federal que aspira a cubrir desde el primer grado hasta el último año de la secundaria, el programa se sostiene sobre tres pilares

conceptuales claves: la IA no es infalible, no es neutral y debe ser integrada bajo una narrativa que evite humanizar indebidamente a las máquinas.

En su [espacio web](#), es posible acceder a una [Guía para la Integración de las Inteligencias Artificiales en la educación](#), un recurso práctico que establece una conexión directa entre la visión estratégica de PAIDEIA y las necesidades del aula. Se traduce en herramientas y orientaciones concretas para que los docentes puedan integrar la inteligencia artificial de manera efectiva, ética y pedagógicamente sólida en sus aulas.

Entre sus líneas de trabajo, el Programa tiene previsto impulsar acciones concretas con referentes jurisdiccionales para crear una base de datos nacional de buenas prácticas para articular un verdadero ecosistema de innovación federal.

A continuación, describimos algunas experiencias que dan evidencia de «una puerta de entrada» para pensar en una hoja de ruta para guiar a las escuelas argentinas hacia la adopción responsable y transformadora de la inteligencia artificial.

1. Entre prompts e ideas: experiencias con IA que transforman el aprendizaje en las escuelas de nivel primario

Durante el año 2025 se desarrollaron diversas experiencias educativas en escuelas primarias de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que incorporan herramientas de IA. Las propuestas se implementaron tanto en espacios de formación docente institucional como en

situaciones de enseñanza con estudiantes de distintos grados del nivel primario.

Desde la praxis cotidiana, el trabajo pone especial énfasis en la voz del alumnado y en la evaluación formativa como parte constitutiva del aprendizaje, entendiendo que aprender con IA implica también aprender a formular preguntas, contrastar información, revisar procesos y tomar decisiones informadas.

1.2. Procedimientos y metodología

Las experiencias se desarrollaron en dos ámbitos complementarios. Por un lado, espacios de formación docente institucional centrados en la exploración de herramientas de IA aplicadas a la planificación didáctica y a la creación de recursos educativos, así como a la comunicación con las familias. Por otro, propuestas de aula, en las que el alumnado interactúa directamente con modelos de IA para investigar contenidos curriculares, producir textos e imágenes, diseñar presentaciones y programar chatbots educativos.

La metodología adoptada fue de carácter cualitativo. Se basó en la observación participante y en el análisis de producciones digitales, complementados con el registro de interacciones con herramientas de IA y la recuperación sistemática de las voces del alumnado. Este enfoque permitió comprender tanto como los procesos de aprendizaje y las decisiones que estudiantes y docentes fueron tomando durante el uso de estas tecnologías.

En todos los casos, el trabajo con herramientas digitales se realizó mediante cuentas institucionales provistas por el sistema educativo de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (dominio educativo @alu.bue.edu.ar), administradas por el Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad. Estas cuentas se utilizan en el marco de las actividades escolares y bajo supervisión docente. Las herramientas de inteligencia artificial se emplearon como recursos de mediación pedagógica dentro de actividades guiadas, sin requerir la creación de cuentas personales por parte del alumnado. En aquellos casos en que las plataformas utilizadas presentaban restricciones de edad para el uso individual, la interacción con la herramienta fue mediada por el profesorado o realizada de manera colectiva en el aula, priorizando el encuadre pedagógico y el respeto por las condiciones de uso de los servicios digitales.

En el marco de los Espacios de Mejora Institucional (EMI), la exploración de herramientas de inteligencia artificial como ChatGPT, Gemini, Gamma, SUNO y Poe se concibió como una oportunidad para revisar y resignificar las prácticas de enseñanza, más allá de un uso meramente instrumental de la tecnología. La propuesta formativa se desarrolló desde una perspectiva de *didáctica en vivo*, entendida como un proceso situado que se construye y ajusta de manera continua en función de lo que ocurre en el aula, donde la reflexión pedagógica se produce en diálogo con la práctica.

Los encuentros se organizaron como instancias de experimentación pedagógica, en las que los docentes trabajaron sobre proyectos reales de sus aulas y niveles educativos. A partir de consignas abiertas, se promovió la elaboración y experimentación con propuestas didácticas mediadas por IA. Estas incluyeron, por ejemplo, proyectos interdisciplinarios, cuentos digitales y canciones educativas, así como presentaciones para encuentros con familias y bots conversacionales orientados a diferentes propósitos pedagógicos.

Este proceso se apoyó en una concepción de la planificación entendida como diseño, que asume la incertidumbre propia de la práctica, incorpora procesos de revisión e iteración y reconoce la toma de decisiones como parte central del trabajo docente (Kap, 2024). Lejos de buscar soluciones estandarizadas, se priorizó la formulación de preguntas, y la construcción colectiva de prompts, acompañada por el análisis crítico de las respuestas generadas por las herramientas. Esto favoreció la creación de consignas diferenciadas y recursos multimodales ajustados a contextos diversos.

Desde la perspectiva docente, se destacó especialmente el valor de la IA para optimizar tiempos asociados a tareas rutinarias, lo que permitió concentrar mayores esfuerzos en los aspectos creativos de la enseñanza y en las dimensiones pedagógicas y vinculares del aprendizaje. Tal como señala Maggio (en Kap, 2024), esta redistribución del tiempo habilita nuevas formas de intervención didáctica más centradas en el acompañamiento y la mediación pedagógica. Al mismo tiempo, emergieron reflexiones críticas que subrayaron la necesidad de sostener una vigilancia epistemológica permanente (Kap, 2024), destinada a revisar los sesgos de la información producida por la IA y a resguardar una autoría compartida en la que intervienen docentes, estudiantes y las propias herramientas tecnológicas (Lion y Kap, 2024).

En este sentido, los EMI funcionaron como espacios colectivos de aprendizaje profesional, en los que el intercambio entre pares permitió problematizar distintos usos, explicitar criterios pedagógicos y avanzar en la construcción de acuerdos institucionales. Tal como se expresó en los encuentros, «*la IA no planifica sola: nos ayuda a pensar mejor qué queremos enseñar y cómo hacerlo*». Esta idea refleja un desplazamiento desde una racionalidad técnica hacia un enfoque de diseño pedagógico más abierto y reflexivo, anclado en la práctica docente (Kap, 2024). Asimismo, valoraciones

como «*Gamma nos permitió presentar proyectos con mucha estética sin ser diseñadoras*» evidencian cómo estas herramientas aportan una estructura visual que potencia la comunicación de las propuestas sin sustituir la intención pedagógica.

Finalmente, expresiones como «*lo usamos como disparador, no como verdad absoluta*» (docente participante, registro de encuentro EMI) sintetizan una concepción compartida de la inteligencia artificial como herramienta de mediación pedagógica, cuyo sentido pedagógico depende de la intervención humana y del encuadre didáctico. Estas experiencias confirmaron que los colectivos docentes constituyen una condición de posibilidad para que las prácticas innovadoras adquieran fuerza institucional, habilitando la toma de riesgos en un entorno de confianza y colaboración, orientado al aprendizaje compartido (Kap, 2024).

1.3. Primer grado – Cuentos sobre abejas

En el área de Ciencias Naturales, los estudiantes elaboraron cuentos digitales ilustrados mediante la función *StoryBook* de Gemini, utilizada por la docente como recurso de generación narrativa a partir de prompts elaborados colectivamente en el aula. La dinámica comenzó de forma colectiva y luego se invitó a los estudiantes a proponer variaciones o nuevos prompts para sus historias, que fueron integrados en las producciones finales con acompañamiento docente. Las voces del alumnado reflejaron una «didáctica en vivo», donde la propuesta se reinventa según la curiosidad infantil:

«*Yo quiero que mi cuento tenga más flores, le voy a decir a la compu*».

«*Le tuve que explicar bien a la compu porque si no, no entendía*». Estas expresiones evidencian una primera aproximación metacognitiva y el inicio de un proceso iterativo de coescritura, donde el niño asume una autoría compartida con la herramienta.



Imagen 1. Producción de un libro digital ilustrado por estudiantes de primer grado sobre las abejas, creado mediante la función *Storybook* de Gemini a partir de prompts elaborados colectivamente en el aula.

1.4. Quinto grado – Revoluciones industriales y periódicos de época

En el marco de Ciencias Sociales, se abordó la temática de las cuatro revoluciones industriales mediante una propuesta de exploración libre y colaboración. El alumnado investigó utilizando herramientas de IA como ChatGPT, Gemini y Canva, consultando información y generando imágenes desde roles históricos definidos, lo que permitió visibilizar distintos actores de la historia. Como producción final, elaboraron periódicos de época digitales, integrando textos informativos e ilustraciones.

Durante el proceso, surgieron instancias de contraste entre la información algorítmica y las fuentes escolares. Un estudiante señaló: «*La IA decía cosas que no estaban en el libro, entonces tuvimos que averiguar si eran verdad*». Otro comentó: «*Si le pido otra vez, responde diferente*». Estas observaciones resultan fundamentales, ya que evidencian la comprensión de que la IA funciona como un sistema entrenado con datos y que sus algoritmos pueden generar resultados diversos según el modo en que se formulen las preguntas.

Esta experiencia permitió abordar la verificación de la información y la «gubernamentalidad algorítmica» (Lion, 2024). De este modo, el aula se convirtió en un espacio de reflexión sobre los sesgos presentes en los contenidos generados automáticamente y sobre la necesidad de desarrollar una vigilancia epistemológica constante, con criterios críticos para analizarlos.

1.5. Séptimo grado Programa «Niñas Primero: Desafíos STEAM»

En séptimo grado, la experiencia se centró en el programa «Niñas Primero - Desafíos STEAM», una iniciativa diseñada para visibilizar los aportes de mujeres referentes en la historia

La revolución industrial

La revolución industrial empezó en el siglo XVIII en GRAN BRETAÑA y hubo varios cambios. La invención de la máquina de vapor fue uno de ellos y sirvió para hacer funcionar el hilar, los telares mecánicos y hacer cosas difíciles en menos tiempo. Gracias a su poderosa flota naval y mercante, los británicos pudieron vender los productos industrializados tanto en Europa como en el resto del mundo. España había decretado el sistema de MONOPOLIO COMERCIAL, es decir que sus colonias americanas solo podían comerciar con España encima debido a que Inglaterra ofrecía productos mucho más baratos, siempre habían sido muy recibidos por los comerciantes de las colonias. Como la ciudad empezó a estar mejor que el campo mucha gente del campo se mudó a la ciudad para conseguir mejores trabajos y para poder trabajar mejor. También había muchas tiendas que vendían cosas como PRENDAS DE VESTIR DE LANA Y ALGODÓN Y VARIAS TELAS.

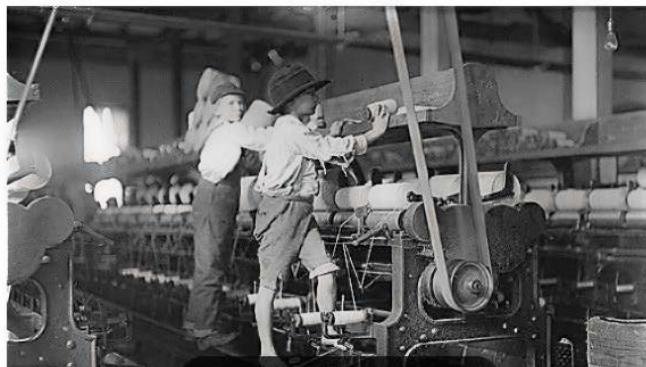


Imagen 2. Imagen histórica analizada por estudiantes de quinto grado en una investigación guiada con ChatGPT y Gemini sobre la Revolución Industrial; a partir de estas interacciones, el alumnado elaboró borradores sucesivos en procesadores de texto digitales (Documentos de Drive) para la producción de periódicos de la época.

y disminuir la brecha de género en las disciplinas científicas y tecnológicas.

El alumnado transitó una hoja de ruta de posts temáticas donde exploraron desde el pensamiento computacional de Ada Lovelace hasta la matemática aplicada de Cecilia Berdichevsky, la primera mujer en trabajar con la computadora Clementina en Argentina.

Un hito clave del proyecto fue la fase de «Charlas inspiradoras», donde los estudiantes utilizaron la IA para realizar entrevistas simuladas a pioneras, redactando prompts específicos para que la tecnología «actuara» como el personaje histórico.

En la fase final, «De Clementina a la IA», los alumnos investigaron la relación profunda

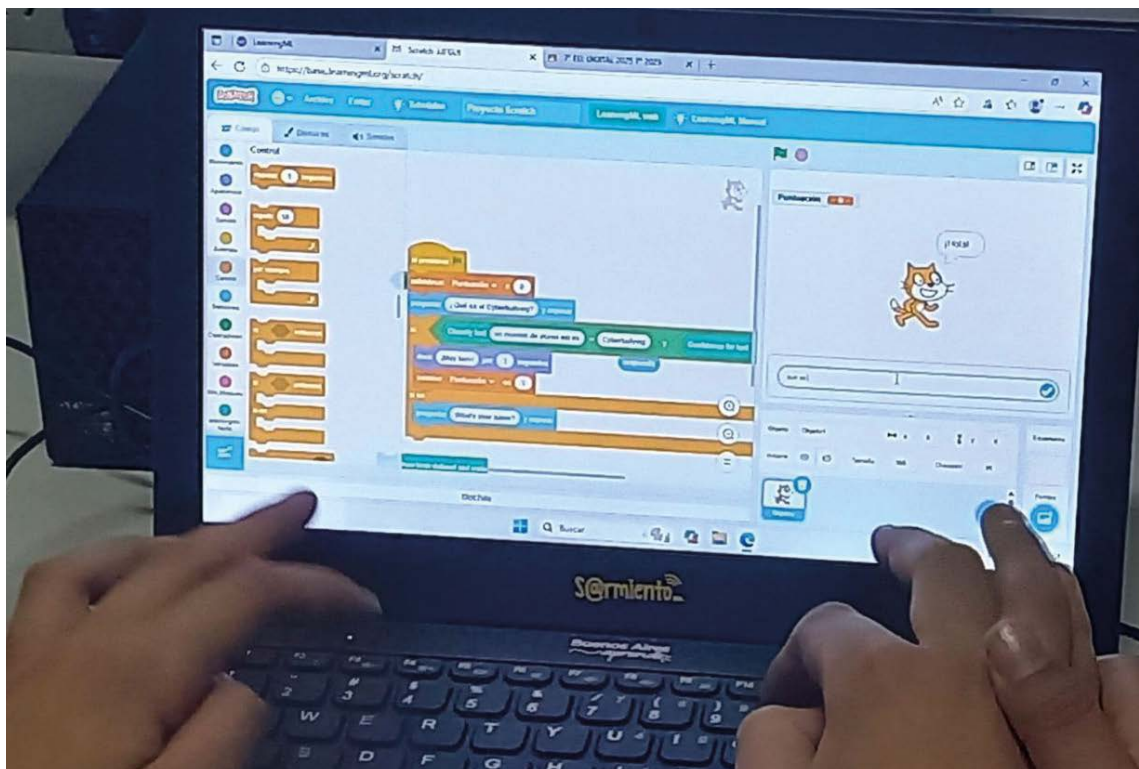


Imagen 3. Estudiantes de séptimo grado programando chatbots educativos en Scratch como producto final del programa Niñas Primero – Desafíos STEAM, integrando investigación con inteligencia artificial, pensamiento computacional y perspectiva de género.

entre la matemática y la inteligencia artificial, aprendiendo cómo se entrenan los algoritmos.

Como producto final, diseñaron y programaron chatbots educativos en Scratch destinados a resolver problemáticas reales de su entorno, tales como el ciberbullying o asuntos escolares.

Asimismo, integraron el arte digital y herramientas como Canva para crear piezas de difusión y pósters con perspectiva de género, promoviendo el liderazgo femenino en nuevos territorios.

Un estudiante comentó: *«El bot que hicimos responde solo, pero hay que enseñarle bien».*

Otra estudiante expresó: *«Si no buscábamos bien, la IA siempre mostraba hombres; tuvimos que insistir para que aparecieran mujeres».*

Este tipo de comentarios de los estudiantes coincide con la advertencia sobre los desafíos éticos de la IA, que puede ser utilizada para construir argumentos ideológicos sesgados o procesar información que vulnera la privacidad (Lion y Kap, 2024).

1.6. Beneficios, oportunidades y riesgos

Entre los principales beneficios observados se destacan la alta motivación del alumnado y la posibilidad de producir materiales multimodales, lo que también favoreció la personalización de las propuestas de aprendizaje.

Como oportunidades, se identificó el fortalecimiento del pensamiento crítico digital y la integración de enfoques STEAM, así

como la diversificación de evidencias para la evaluación formativa. A su vez el trabajo con IA generativa permite promover el pensamiento creativo a través de «procesos iterativos» que fomentan la curiosidad y la coescritura (Lion y Kap, 2024).

Entre los riesgos, se identificaron errores en la información generada por la IA y la reproducción de estereotipos en imágenes y narrativas. A esto se sumó, en algunos casos, una aceptación poco crítica de las respuestas producidas por las herramientas. Estas situaciones reforzaron la necesidad de un abordaje pedagógico explícito que contemple reflexión ética, verificación de fuentes y mediación docente permanente (UNESCO, 2023).

2. IA en educación: flexibilidad y apertura en la formación

Desde inicios de 2023, la Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés ofrece como parte de su oferta de Extensión el Programa de IA en Educación, una propuesta que articula, por un lado, actividades de formación sistemáticas y estructuradas, y por otro, formaciones abiertas a toda la comunidad educativa. Concebido como un dispositivo formativo flexible y poroso, el Programa está orientado a tender puentes entre el campo educativo y los desarrollos contemporáneos de la inteligencia artificial desde una perspectiva crítica y situada.

El objetivo de este diseño responde a la necesidad de abordar distintas aproximaciones al campo. Las instancias sistemáticas se estructuran en módulos teórico-prácticos que tematizan la IA como entramado sociotécnico, sus implicancias pedagógicas, éticas y políticas, y sus potencialidades para el diseño de la enseñanza, la evaluación y la gestión educativa. Estos recorridos combinan trabajo asincrónico

en entornos virtuales convergentes, encuentros sincrónicos de intercambio y actividades de producción orientadas a la transferencia a las prácticas docentes, favoreciendo la construcción de comunidades de práctica interdisciplinarias y el desarrollo de criterios autónomos para la toma de decisiones. Por su parte, las actividades funcionan como instancias de sensibilización, debate y actualización sobre problemáticas emergentes del vínculo entre IA y educación. Estas propuestas flexibles buscan incorporar voces diversas del campo académico, institucional y profesional, y habilitar espacios de discusión pública sobre los dilemas contemporáneos que atraviesan la tarea de comunidades docentes y equipos directivos.

A lo largo de estos años el Programa ha recibido la participación de más de dos mil docentes, estudiantes de profesorado, directivos y personas interesadas en el campo.

2.1. Usos y expectativas: aportes de nuestras investigaciones

Como parte de las investigaciones sobre las tendencias en el uso de la inteligencia artificial por parte del profesorado durante 2025, observamos que las prácticas más extendidas se vinculan con tareas de apoyo al diseño de la enseñanza. En particular, se destaca el uso de herramientas de IA para la generación de ideas iniciales para una clase, la exploración de posibles enfoques didácticos y la elaboración de borradores de actividades, consignas o secuencias. Asimismo, la creación de contenidos orientados al estudiantado (como explicaciones introductorias, ejemplos contextualizados o propuestas de trabajo diversificadas) aparece como un uso frecuente, especialmente cuando estas tecnologías se integran como asistentes en procesos ya existentes y no como dispositivos que sustituyen la planificación docente. En esta línea, adquiere relevancia la adaptación de

materiales para contextos específicos del aula, lo que incluye ajustes al nivel de complejidad, la reformulación de textos según características del grupo y la adecuación a marcos institucionales y disciplinares particulares, reforzando la centralidad de las decisiones pedagógicas del profesorado.

En paralelo, al indagar sobre las percepciones docentes en torno a los usos que realiza el estudiantado de las tecnologías generativas, emergen prácticas más acotadas y de carácter instrumental. Predominan los usos asociados al resumen de textos extensos, la respuesta a preguntas puntuales y la solicitud de explicaciones sobre contenidos que presentan mayores niveles de dificultad. Estas prácticas son leídas, en muchos casos, como extensiones de estrategias de estudio ya conocidas, ahora mediadas por sistemas capaces de producir respuestas inmediatas y sintéticas. No obstante, los docentes advierten tensiones en torno a estos usos, particularmente en relación con la superficialidad de algunos aprendizajes y la delegación cognitiva que puede producirse si no median orientaciones claras. En este sentido, las percepciones docentes no se reducen a una valoración dicotómica entre usos «correctos» o «incorrectos» de la IA, sino que abordan las prácticas con ambigüedad (Corbin *et al.*, 2025; Gupta, 2024) y abren interrogantes pedagógicos sobre cómo acompañar al estudiantado en el desarrollo de prácticas de estudio reflexivas, críticas y situadas en un escenario educativo crecientemente atravesado por la IA.

3. IA y Universidad. El caso de la Materia Optativa Transversal de IA (MOT)

El horizonte laboral contemporáneo exige una reinención de las estrategias de empleabilidad, donde la innovación se posiciona como el eje central. Organismos como la UNESCO advierten

que el dominio de las disciplinas STEM debe complementarse hoy con facultades humanas esenciales como la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico frente al avance de la inteligencia artificial. En sintonía, el World Economic Forum (2025) destaca que el mercado demanda perfiles dotados de resiliencia, agilidad y flexibilidad cognitiva. Este escenario se inserta en lo que la CEPAL y la OEI (2020) denominan una nueva revolución industrial, caracterizada por la automatización y la incertidumbre climática. Para enfrentar este cambio, resulta necesario renovar los currículos educativos, integrando habilidades cognitivas complejas, socioemocionales y digitales que permitan reducir la distancia entre la formación académica y las necesidades productivas actuales. En este contexto, la Universidad Católica Argentina (UCA) inició un proceso de transformación orientado a repensar sus prácticas formativas y su propio rol en la sociedad.

Una de sus iniciativas es la Materia Optativa Transversal (MOT) de inteligencia artificial, un espacio de aprendizaje diseñado para que estudiantes de diferentes carreras y de las cuatro sedes de la UCA (Paraná, Mendoza, Rosario y Buenos Aires) cursen y colaboren, fomentando la integración entre sedes, la interdisciplinariedad y flexibilidad, bajo un modelo de aula híbrida que integra la dimensión espacio-temporal (presencial y no presencial, sincrónica y asincrónica) bajo una planificación que va mucho más allá de un aprendizaje combinado (Duart, 2008).

En el año 2025 se puso en funcionamiento la MOT «inteligencia artificial». En los dos cuatrimestres en que se dictó, contó con más de doscientos veinte estudiantes. La diversidad de perfiles fue uno de los mayores activos del curso. Participaron estudiantes de diversas carreras como: Ingeniería (Civil, Química, Industrial, Electrónica); Administración de Empresas; Marketing; Psicología; Contador Público; Recursos Humanos; Economía.

La propuesta curricular buscó equilibrar el desarrollo de habilidades técnicas con una reflexión crítica, alineada con los riesgos advertidos por autores como Crawford (2022). En este sentido, la asignatura tuvo como propósito central el aprovechamiento práctico de la tecnología, pero con una importante reflexión ética y consciente (Sigman y Bilinkis, 2024).

Además de los contenidos específicos como el concepto de inteligencia artificial, funcionamiento de redes neuronales, aprendizaje automático, etc., el énfasis se puso en el diseño de actividades para promover habilidades de trabajo colaborativo, aprovechando la diversidad interfacultad e interdisciplinaria. La modalidad de aula híbrida combinó instancias presenciales y sincrónicas y asincrónicas en el aula virtual.



Imagen 4. Desarrollo de una clase de la MOT- IA. Universidad Católica Argentina, 2025



Imagen 5. Desarrollo de una clase de la MOT- IA. Universidad Católica Argentina, 2025

3.1. Primeros resultados: la voz de los estudiantes

La retroalimentación de los estudiantes evidenció el entusiasmo por la posibilidad de aplicar los aprendizajes a sus contextos profesionales, valorando especialmente la utilidad práctica y proyección futura de los contenidos abordados.

Se realizó una encuesta al cierre de la materia y, a partir de las respuestas obtenidas, los beneficios más destacados podemos agruparlos en tres grandes áreas:

- **Optimización del estudio y la productividad:** los estudiantes descubrieron que la IA es una aliada poderosa para organizar el tiempo, acceder a información de forma rápida y eficiente, y simplificar tareas que antes consumían muchas horas.

«Lo mejor que la IA puede aportar a mi educación universitaria es ayudarme a aprender de forma más personalizada y rápida. Me permite entender mejor los temas, ahorrar tiempo en buscar información y mejorar mi manera de estudiar».

«Me ayuda mucho a la hora de optimizar el tiempo. Al ayudarme a hacer los resúmenes, entender mejor algunos temas que tal vez no los tenía tan claros... pude enfocarme en profundizar más».

- **Descubrimiento de nuevas herramientas y perspectivas:** la materia fue una puerta de entrada a un universo de aplicaciones más allá de ChatGPT, potenciando la creatividad y mostrando nuevos enfoques para resolver problemas académicos y profesionales.

«Antes de arrancar con la materia solo usaba ChatGPT y ahora utilizo mucho otras aplicaciones que hemos trabajado en clase».

«Valoro fuertemente que enseñe y motive el uso de diferentes IA, desconocidas para la mayoría de nosotros y realmente útiles en muchos sectores de la vida, más allá de lo académico».

- **Desarrollo del pensamiento crítico y ético:** más allá del uso técnico, la materia impulsó una reflexión profunda sobre la responsabilidad de usar estas tecnologías como un complemento del esfuerzo humano y no como un sustituto.

«Me hizo reflexionar sobre la importancia de mantener un pensamiento crítico y ético en su uso, para que la tecnología sea un complemento del desarrollo humano y no un sustituto».

«La IA no reemplaza al docente ni al esfuerzo personal, pero potencia el aprendizaje, haciéndolo más eficiente, flexible y significativo».

Una experiencia innovadora también es una oportunidad para aprender y mejorar. Los estudiantes aportaron sugerencias muy valiosas que ayudarán a perfeccionar la propuesta para los próximos cursos.

Conclusiones y líneas futuras

Las conclusiones que se presentan a continuación sintetizan los principales hallazgos y buscan aportar claves de lectura para comprender el estado actual de la incorporación de la inteligencia artificial en el sistema educativo argentino.

Identificamos con claridad la existencia de una demanda sostenida y transversal de formación en inteligencia artificial por parte de los distintos actores del sistema educativo.

Docentes y equipos directivos reconocen la presencia creciente de estas tecnologías en las aulas, y manifiestan un interés explícito por adquirir marcos conceptuales, criterios pedagógicos y competencias prácticas que les permitan integrar la IA de manera situada y responsable. Esta demanda expresa la necesidad de comprender los alcances, las limitaciones e implicaciones educativas de la IA en contextos reales de enseñanza, así como de construir posicionamientos institucionales que orienten su uso más allá de iniciativas individuales y fragmentadas.

Enseñar a formular prompts es parte de una «didáctica indisciplinada» que busca desregular la normatividad de los mandatos tradicionales y generar prácticas alternativas de resistencia y creación (Kap, 2024). No se trata de buscar respuestas estándar, sino de promover la escucha genuina y la formulación de preguntas que desafíen los procesos automatizados y la gubernamentalidad algorítmica (Lion, 2024). La planificación docente se asume entonces como un diseño abierto, donde el error se convierte en una oportunidad de mejora y la creatividad humana permanece en el centro del proceso educativo.

Los resultados ponen en evidencia tensiones persistentes entre oportunidades concretas y riesgos reales asociados a la incorporación de tecnologías generativas en la educación.

Mientras que la IA es valorada por su potencial para optimizar tiempos, diversificar propuestas y ofrecer apoyos personalizados tanto a docentes como a estudiantes, emergen preocupaciones vinculadas a la pérdida del pensamiento crítico, la dependencia tecnológica y los usos no éticos. Estas tensiones surgen como dilemas abiertos que atraviesan las prácticas cotidianas y las decisiones pedagógicas, y conectan las prácticas con un horizonte ético todavía en debate.

El relevamiento (recopilación de datos) evidencia que la exploración y los usos de la IA se presentan de manera fragmentada, fuertemente condicionados por los contextos institucionales, las disciplinas, los niveles educativos y por los tiempos disponibles de docentes y estudiantes. Predominan prácticas instrumentales y orientadas a la resolución inmediata de tareas, tanto en la planificación docente como en el estudio, lo que da cuenta de un proceso de apropiación aún incipiente y desigual.

Como línea a trabajar en el futuro, identificamos la necesidad de avanzar hacia propuestas de formación y acompañamiento que reconozcan estas condiciones concretas de trabajo. Se deben habilitar recorridos progresivos que contribuyan a articular los usos dispersos en marcos pedagógicos integrados y coherentes con los proyectos educativos de cada institución, según el nivel educativo y los matices culturales locales.

Referencias

Crawford, K. (2022). *Atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence*. Yale University Press.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) (2020). *Educación, juventud y trabajo: Habilidades y competencias necesarias en un contexto cambiante* (Documentos de Proyectos, LC/TS.2020/116). CEPAL.

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/45916-educacion-juventud-trabajo-habilidades-competencias-necesarias-contexto-cambiante>

Corbin, T., P. Dawson, K. Nicola-Richmond, and H. Partridge. 2025. *Where's The Line? It's an Absurd Line': Towards a Framework for Acceptable Uses of AI in Assessment*. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/02602938.2025.2553340>.

Duart, J., Gill, M., Pujol, M. y Castaño, J. (2008). *La universidad en la sociedad red. Usos de internet en Educación Superior*. UOC/ Ariel/Generalitat de Catalunya.

Gupta, A. (2024). *When Generative Artificial Intelligence Meets Academic Integrity Educational Opportunities & Challenges in a Digital Age*. London: BERA. Accessed March 27, 2025. <https://www.bera.ac.uk/publication/when-generative-artificial-intelligence-meets-academic-integrity>.

Kap, M. (Comp.). (2024). *Didáctica y tecnología: Encrucijada, debates y desafíos* (1.ª ed.). EUDEM.

Lion, C., y Kap, M. (2024). *Las inteligencias artificiales generativas desde un prisma multidimensional: Propuestas que rompen con el binomio oportunidad-amenaza en la educación superior*. Trayectorias

Universitarias, 10 (19), Artículo e164.
<https://doi.org/10.24215/24690090e164>

Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (s.f.). *Programa «Niñas y Chicas Pioneras STEAM» – Nivel Primario: Guía de implementación del Programa «Desafíos STEAM»*. Gerencia Operativa de Educación Digital.

Morduchowicz, R. (2023). *La inteligencia artificial ¿Necesitamos una nueva educación?* UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386262>

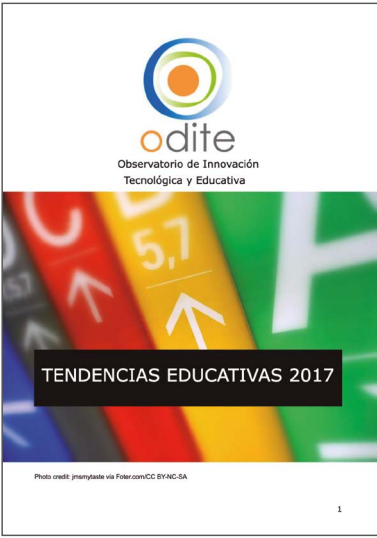
Programa Argentino de Innovación de la Educación con inteligencia artificial (PAIDEIA) Disponible:

<https://www.argentina.gob.ar/capital-humano/educacion/paideia>

Sigman, M., y Bilinkis, S. (2023). *Artificial: La nueva inteligencia y el contorno de lo humano*. Debate.

World Economic Forum. (2025). *El futuro del trabajo 2025: comunicado de prensa* https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2025_Press_Release_ES.pdf

Últimos informes publicados



¿QUIERES CONDUCIR TU CLASE AL ÉXITO? NECESITAS UN COPILOT

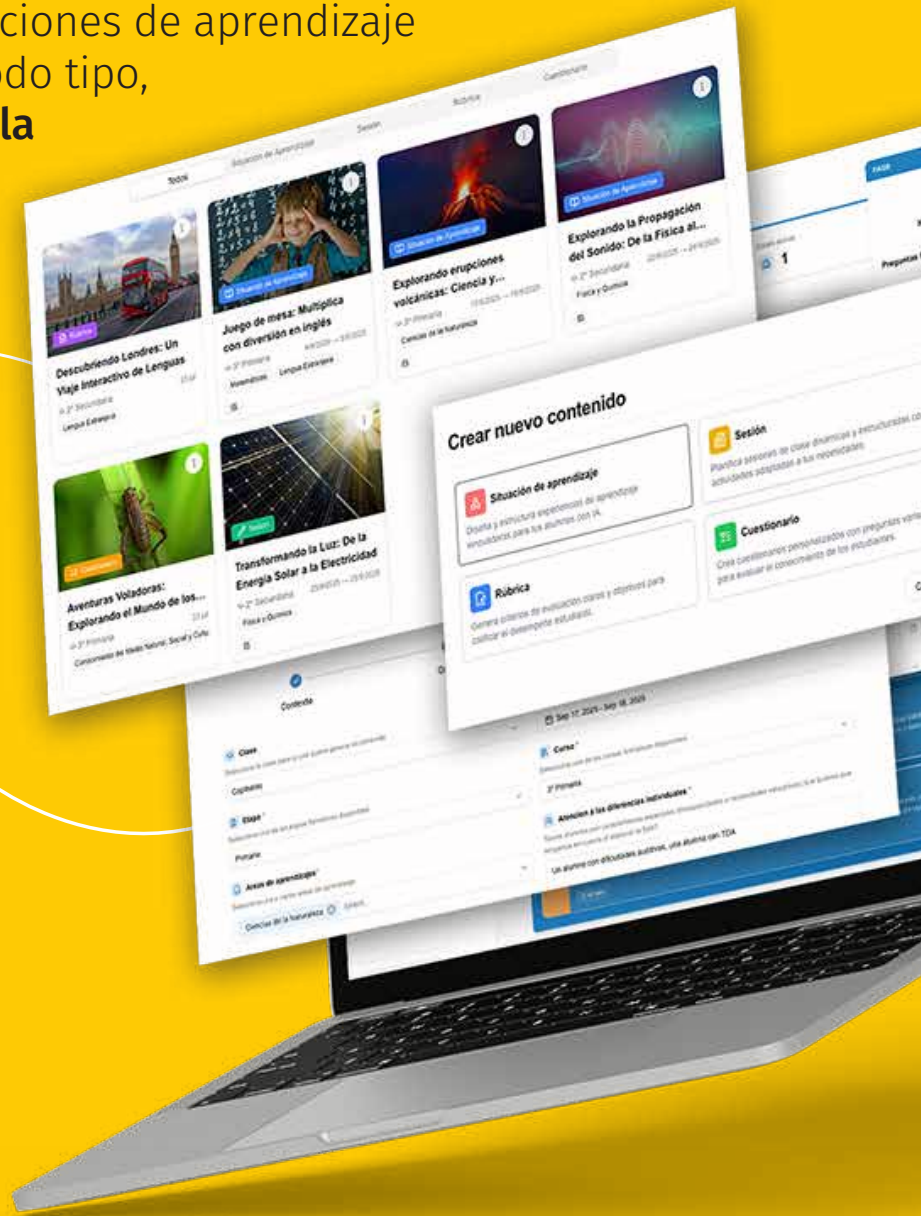
IGNITE Copilot es la IA para planificación didáctica **en las etapas de Infantil, Primaria, Secundaria y Formación Profesional.** Ahorra tiempo en la creación de proyectos, situaciones de aprendizaje y experiencias didácticas de todo tipo, personalizadas y **adaptadas a la LOMLOE de cada comunidad!**

El Copilot para Colegios

Consolida tu base de conocimiento, combate el agotamiento y promueve la cultura de centro.

El Copilot para Profesores

Crea contenidos de calidad, unifica las herramientas digitales y ahorra más de 10 horas a la semana



PRUÉBALO HOY MISMO
100% GRATIS

CREA YA UNA CUENTA Y DESCUBRE
COMO TRANSFORMAR LA ENSEÑANZA
CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL

 ignitecopilot.ai



IGNITE
COPILOT

Claves para una nueva educación emerge como una referencia esencial para educadores, investigadores y responsables de políticas educativas en un momento en que la inteligencia artificial redefine el aprendizaje. Esta publicación coral, firmada por 50 docentes de España y Latinoamérica, analiza el impacto de la IA desde la realidad de las aulas y propone caminos concretos para integrarla con rigor, ética y sentido pedagógico.

Desde la validación científica del Informe ODITE 2026 hasta el diálogo entre pedagogía y tecnología, el libro explora los retos estratégicos del dato en la educación actual, abordando la evaluación auténtica, la personalización del aprendizaje y las tendencias que modelarán el aula del futuro. Incluye entrevistas a figuras clave del ámbito educativo y tecnológico, y examina cuestiones como la ética, la inclusión, las metodologías innovadoras y el papel activo del alumnado.

Lejos de concebir la IA como una amenaza, la propone como colaboradora que amplía las posibilidades de la acción educativa. A través de experiencias prácticas desde Argentina hasta México, invita a repensar la escuela como espacio donde la tecnología empodera a docentes y estudiantes, y donde la innovación pedagógica construye aprendizajes más personalizados, inclusivos y sostenibles.

Un libro imprescindible para quienes buscan transformar la educación sin perder su propósito esencial: formar personas críticas, creativas y preparadas para un mundo en constante evolución.

