

CAPÍTULO III

Alfabetización en IA: hacia un uso responsable y controlado de la tecnología

Francisco Bellas*

Este capítulo analiza el impacto de la inteligencia artificial (IA) desde la perspectiva de la alfabetización, como condición necesaria para un uso responsable, seguro y socialmente beneficioso de esta tecnología. Tras describir el contexto de adopción acelerada de la IA y los riesgos asociados a su autonomía, opacidad y carácter probabilístico, se argumenta la necesidad de una formación que integre capacitación técnica, pensamiento crítico, responsabilidad legal y control humano. La parte final del capítulo plantea una reflexión sobre el impacto de la IA en el aprendizaje y, a modo de ejemplo, desarrolla el posible uso de la IA generativa como soporte para el estudio.

Palabras clave: alfabetización en IA, capacitación digital, pensamiento crítico, control humano, IA y aprendizaje.

* El CITIC, como centro con acreditación de excelencia del Sistema Universitario de Galicia y miembro de la Red CIGUS, está subvencionado por la Consellería de Educación, Ciencia, Universidades y Formación Profesional de la Xunta de Galicia y cofinanciado a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), Programa operativo FEDER Galicia 2021-27 (Ref. ED431G 2023/01).

1. EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Para los que llevamos años trabajando en inteligencia artificial (IA), ha resultado especialmente llamativo el auge que ha tenido este campo desde el lanzamiento de ChatGPT 3.5 en el año 2022 (OpenAI, 2022). De ser un área de investigación y desarrollo con grandes expectativas, pero con un avance progresivo y bastante especializado, ha pasado a protagonizar una auténtica revolución tecnológica que afecta ya a la mayoría de los segmentos de la sociedad. Es importante aclarar que esta revolución se fundamenta, por ahora, en una rama concreta de la IA, la IA generativa (Corredera, 2023), pero su empuje está afectando ya al progreso de otras áreas del campo.

¿Qué ha motivado este progreso tan acelerado? Principalmente, que la tecnología funciona, y cada vez mejor. Esta IA generativa es de gran utilidad en una multitud de tareas que hacen uso de herramientas digitales que manipulan datos. Desde aplicaciones ofimáticas, pasando por creación digital de imagen, audio o vídeo, para llegar a casos más avanzados, como sistemas de recomendación, modelos predictivos o herramientas de automatización de tareas. Cualquier empresa que utilice este tipo de herramientas digitales, y son mayoría, sabe que debe abrazar la IA generativa si quiere mantener la competitividad (World Economic Forum, 2025), ya que aumenta la eficiencia en multitud de trabajos.

Por otro lado, entre ocio y uso personal, encontramos cada vez más IA en dispositivos de uso cotidiano como teléfonos móviles, ordenadores, plataformas de *streaming*, electrodomésticos o vehículos, ya que mejora la experiencia del usuario al permitir una comunicación más natural (habla), automatizar tareas tediosas, proponer soluciones a problemas complejos y, por qué no decirlo, crear nuevas formas de divertimento (ENAE International Business School, 2025).

En resumen, tenemos una tecnología útil para la población general en el ámbito laboral y personal, y que encaja de manera directa en el ecosistema digital existente. Es decir, estamos ante una oportunidad de negocio muy lucrativa (Appio y Schiavone, 2023). Las grandes empresas tecnológicas han encontrado en la IA un filón inesperado, y están realizando grandes inversiones para su progreso. Es fácil imaginar la dependencia que esta tecnología puede crear en la población, y por tanto, su impacto económico futuro (Singla y Hall, 2025).

La adopción masiva de la IA ha dejado a la vista un conjunto de riesgos que no aparecían en tecnologías digitales anteriores. Por una parte, la IA puede resolver problemas muy complejos, dándonos respuestas también complejas, que podríamos no entender. Por otra parte, se diseña para tomar decisiones de manera autónoma, con mínima intervención humana. Finalmente, la IA basada en datos que domina las aplicaciones actuales se basa siempre en probabilidades de acierto, no en certezas, por lo que la incertidumbre en la respuesta es parte de su funcionamiento normal, incluyendo resul-

tados sesgados o inexactos. Es decir, estamos usando herramientas en nuestro nombre, sin comprender bien lo que hacen y sin estar totalmente seguros de que lo hagan correctamente, simplemente porque aparentan ser “inteligentes” (Bellas, 2025).

En consecuencia, nos encontramos actualmente en un escenario donde el modelo económico empuja el avance de la IA, pero donde es cada vez más evidente que se requiere un mayor control. En este sentido, Europa lleva la iniciativa con su Ley de IA (European Union, 2024), que rige la creación y el despliegue de esta tecnología con un claro foco en el respeto de los derechos básicos de los ciudadanos. De hecho, podríamos afirmar que el sector social más afectado actualmente por la IA en Europa es el legislativo, ya que debe avanzar en la aplicación de esta ley, mientras no se pone freno al ritmo de desarrollo de las empresas tecnológicas que comercializan IA (Agencia Española de Supervisión de Inteligencia Artificial —AESIA—, 2025).

En este contexto de tensión entre economía y control, la alfabetización en IA emerge como una condición necesaria para garantizar un uso *responsable*, *seguro* y socialmente *beneficioso* de esta tecnología. La IA introduce desafíos específicos derivados de su capacidad de decisión autónoma, su opacidad técnica y su impacto directo sobre procesos cognitivos humanos. Pero la historia de las transformaciones tecnológicas muestra que la educación ha sido siempre el principal mecanismo de adaptación social frente al cambio, ya que una población formada es más libre, menos manipulable, y esta capacidad es básica en el contexto de la IA (Bellas, 2024).

Este capítulo aborda la necesidad de una alfabetización en IA rigurosa, desde una perspectiva sistémica, conectando educación, regulación, empleo y ciudadanía digital. No es el objetivo aquí proponer soluciones concretas, ya que estas requieren de investigación y evidencia práctica, sino llamar la atención de los lectores sobre qué implica alfabetizar en IA y por qué se necesita comenzar lo antes posible.

2. ALFABETIZACIÓN EN IA

Existen diversas iniciativas internacionales para desarrollar alfabetizaciones en IA, principalmente a nivel preuniversitario, y con enfoques similares. En Europa, la iniciativa más destacada es el marco AILit (*AI Literacy Framework*), resultado de una colaboración entre la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Comisión Europea (European Commission y OECD, 2025), lanzado en 2025 con el apoyo de Code.org y expertos internacionales. Este marco define 22 competencias distribuidas en cuatro dominios principales (comprensión, creación, gestión y diseño de IA) y constituirá la base de la evaluación PISA 2029 sobre Alfabetización en Medios e IA (OECD, 2025). De manera complementaria, la Unesco lanzó en 2024 dos marcos de competencias, uno para estudiantes y otro para docentes, con énfasis en un enfoque centrado en el humano que integra ética, pensamiento crítico y responsabilidad social (Unesco, 2024). En el contexto

de la Ley de IA, existe un artículo específico dedicado a la alfabetización en IA que será comentado más adelante, el cual ha generado un repositorio comunitario con más de 40 iniciativas prácticas implementadas por empresas e instituciones públicas (European Union, 2025).

En América del Norte, Estados Unidos ha dado un paso decisivo con la Orden Ejecutiva Presidencial de abril de 2025 (The White House, 2025), la cual establece un enfoque integral que incluye la creación de un grupo de trabajo específico de la Casa Blanca para coordinar esfuerzos federales en educación en IA, el desarrollo de estrategias concretas a nivel nacional para destacar logros de estudiantes y educadores en IA, y la implementación de asociaciones público-privadas para crear recursos educativos de alfabetización en IA y pensamiento crítico. Por otro lado, Canadá está promoviendo un diálogo nacional sobre IA responsable mediante su iniciativa "Learning Together" (Innovation, 2025), aunque aún carece de una estrategia nacional coordinada. En América Latina, Brasil ha emergido como protagonista con la iniciativa "ConectAI", una colaboración público-privada que ya ha capacitado a 2,5 millones de estudiantes en el uso de IA, con el objetivo de llegar a cinco millones para 2027 (Microsoft y Brazilian Government, 2025). Pero el resto de la región presenta un panorama más fragmentado, con 26 iniciativas identificadas, principalmente impulsadas por el sector privado (ProFuturo y OEI, 2025).

En Asia-Pacífico, China ha adoptado una posición de liderazgo hace años ya, haciendo obligatoria la educación en IA desde 2025 en todas sus escuelas primarias y secundarias, estableciendo incluso un mínimo de horas anuales de formación (Ministry of Education of China, 2025). Singapur ha desarrollado la plataforma "Learn AI Singapore" integrada en su estrategia nacional de IA, incorporando herramientas de aprendizaje en el sistema educativo público (AI Singapore, 2025). Australia ha establecido su propio marco centrado en seis principios fundamentales: enseñanza y aprendizaje, bienestar, transparencia, equidad, responsabilidad y privacidad, que se alinea con su currículo nacional sobre IA (Australian Education Council, 2025).

Tras haber quedado patente el interés a nivel internacional en la creación de alfabetizaciones, pasaré a continuación a detallar cómo se está abordando esta alfabetización en el caso concreto de Europa, del cual derivarán los futuros planes de estudio en España.

2.1. ¿Qué objetivo tiene?

El artículo 4 de la Ley de IA¹ entró en vigor en febrero de 2025. Exige a los proveedores y responsables del despliegue de sistemas de IA que garanticen un nivel suficiente de alfabetización en materia de IA de su personal y de otras personas que tratan con sistemas de IA en su nombre. Esto afecta a todos los que ponen herramientas de IA a

¹ <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/4/>

disposición de sus empleados o alumnos. Estamos, por tanto, ante un requerimiento legal que debemos abordar en todos los Estados miembros.

Las recientes guías desarrolladas en la propia Unión Europea (UE) definen esta alfabetización en IA como “los conocimientos técnicos, las habilidades duraderas y actitudes orientadas al futuro necesarias para desenvolverse con éxito en un mundo influenciado por la IA” (European Commission y OECD, 2025). En este enfoque queda claro que formarse en esta tecnología va más allá de la educación digital tradicional (técnicas y habilidades) y requiere también actitudes (impacto de la IA). Se unen, por tanto, los enfoques tecnológico y social en una disciplina que parecía principalmente técnica.

Una alfabetización rigurosa en IA debe perseguir tres objetivos fundamentales (ver [figura 1](#)):

FIGURA 1

LOS TRES OBJETIVOS PRINCIPALES DE LA ALFABETIZACIÓN EN IA



Fuente: Imagen creada con IA generativa.

- **Capacitación:** El primero es capacitar a las personas en el uso competente de herramientas y sistemas de IA, para explotar todas sus ventajas. Este es el más familiar para los educadores, porque es lo que se hace con cualquier tecnología: enseñar a los estudiantes a utilizarla efectivamente. Aquí tenemos experiencia y enfoques pedagógicos bien establecidos dentro del área de la educación digital.
- **Responsabilidad:** El segundo objetivo, más específico de la IA, es desarrollar en los usuarios una comprensión clara de su responsabilidad cuando utilizan

estas herramientas. Esto incluye entender cómo funciona la IA, cuáles son sus limitaciones, cuándo debería o no confiarse en sus respuestas, y qué consecuencias pueden tener las decisiones informadas por sistemas de IA. Estamos hablando aquí de la dimensión ética de la IA, y también de su dimensión legal (Unesco, 2021).

- **Control:** El tercero es asegurar que las personas mantengan el control sobre su propio trabajo y sus propias vidas cuando utilizan la IA (*human oversight* en inglés). La supervisión y la capacidad de decisión individual deben estar siempre en el centro del uso de la IA, siendo esta un asistente para apoyar el trabajo humano. Fomentamos, pues, el pensamiento crítico de los usuarios de esta tecnología (Comisión Europea, 2025).

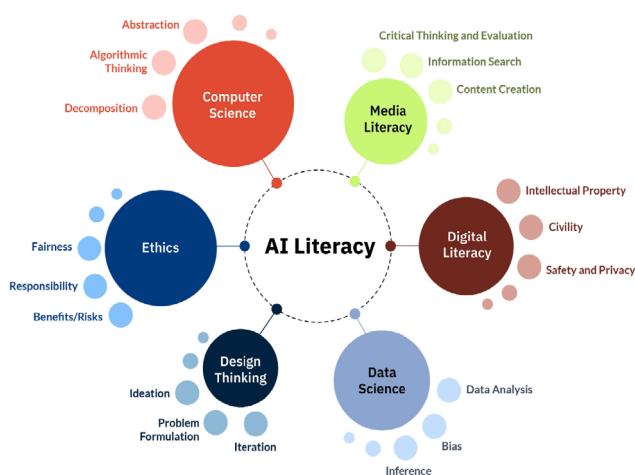
Logrando estos tres objetivos, tendremos una población capaz de hacer un uso eficiente y seguro de las herramientas de IA, manteniendo una opinión propia.

2.2. ¿Qué contenidos debe incluir?

La IA es un campo multidisciplinar. No se puede enfocar su aprendizaje únicamente como una rama de la informática. De hecho, el último marco de trabajo de la Unión Europea establece que una alfabetización en IA debe contener seis áreas básicas (European Commission y OECD, 2025), que se muestran en la [figura 2](#):

FIGURA 2

MARCO DE ALFABETIZACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (AI LITERACY)



Fuente: AILit framework, <https://ailiteracyframework.org/es/>

1. *Computación*: El fundamento de la IA es computacional; por tanto, los estudiantes deben aprender informática, pensamiento algorítmico, codificación, abstracción, etc.
2. *Comunicación digital*: Se refiere a la capacidad de acceder, analizar, evaluar, crear y comprender mensajes en los medios digitales de forma crítica, ya que la IA se utiliza cada vez más para crear contenido en redes sociales y otras plataformas de comunicación.
3. *Responsabilidad*: Relacionada con la seguridad y privacidad de los datos, la propiedad intelectual, los derechos y deberes, etc.
4. *Datos*: La IA moderna está basada en datos, se alimenta de ellos y los produce como respuesta. Por tanto, es necesario aprender sobre procesamiento de datos, sesgos, inferencias, modelos, probabilidad, etc.
5. *Diseño de soluciones*: Relacionado con la resolución de problemas mediante un ordenador, idealización, descomposición, iteración, etc.
6. *Ética*: Centrada en conocer el impacto de la IA, sus riesgos y beneficios sobre los humanos.

Personalmente, considero que falta una séptima área básica en el esquema anterior, ya que el enfoque *STEM* (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) debe formar también parte de las bases de la IA. Es decir, la formación en IA no debería estar sesgada por la tendencia actual hacia el uso de IA generativa, herramientas como ChatGPT y similares que “habitan” un entorno digital puro. En breve, la IA estará presente en el entorno físico, en robots domésticos, vehículos autónomos o casas inteligentes. Todo esto implica formar a los estudiantes en los principios básicos de la ingeniería, es decir, lograr que las soluciones tecnológicas resuelvan problemas en el mundo real. A nivel educativo, estamos hablando de un enfoque práctico, manipulativo, que implique el desarrollo de proyectos aplicados, como programar robots, crear aplicaciones para *smartphone* o automatizar una habitación (Bellas *et al.*, 2023).

Comprender la IA, como comentaré más adelante, va más allá de comprender la IA generativa o el aprendizaje automático. Y, sobre todo, va más allá de las tendencias que marcan las grandes empresas tecnológicas. En educación no podemos ir a remolque de decisiones comerciales, pero tampoco podemos estar ajenos al avance. Por eso se requiere un planteamiento riguroso y a largo plazo, pero también flexible (Bellas, 2024).

2.3. ¿Cómo se debe enseñar?

La alfabetización en IA se puede articular, de forma general, con dos enfoques básicos. Por un lado, como usuarios de herramientas de IA. Los estudiantes pueden aprender a usar estas herramientas con gran destreza, sacándoles mucho provecho y comprendiendo sus resultados al adquirir el hábito del pensamiento crítico. Este es un enfoque que permite abarcar un contenido amplio, pero que depende del rumbo que lleve la tecnología, y que implica una adaptación constante.

Por otro lado, podrían aprender como creadores, es decir, programando sistemas simples de IA. Este segundo enfoque implica adquirir conocimientos sobre programación, ciencia de datos y STEM. Es decir, conlleva una mayor profundidad técnica, un avance menor en los contenidos, pero dota a los estudiantes de una base más sólida, necesaria a la hora de resolver problemas complejos y fundamental para afrontar los continuos cambios de esta disciplina.

Las recomendaciones actuales como (European Commission y OECD, 2025) o (Cosgrove y Cachia, 2025) dejan el segundo enfoque para cursos superiores, estudiantes avanzados o grupos especiales. Pero debemos recordar que este es el enfoque que se sigue con materias clásicas como las lenguas, las matemáticas o el arte, ¿por qué no la IA?²

2.4. ¿A quién enseñar?

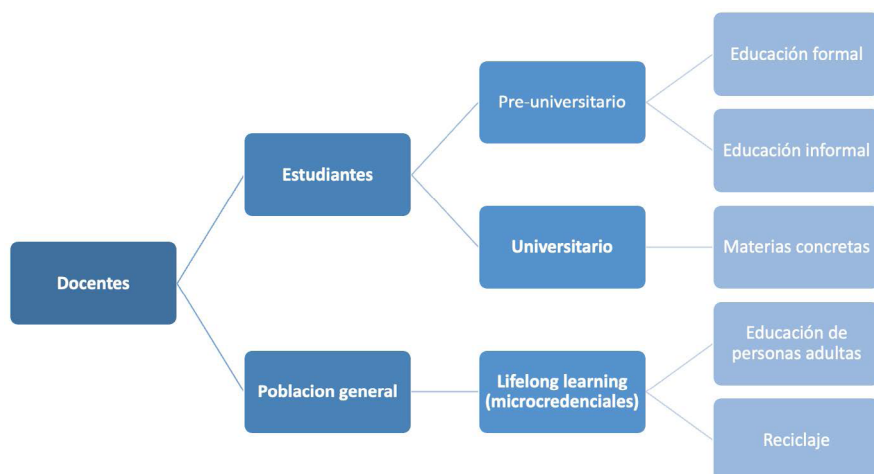
Idealmente, una alfabetización en IA debería llegar a todos los segmentos de la población, como se ilustra en la [figura 3](#). Desde los estudiantes preuniversitarios en el sistema educativo reglado, pasando por los universitarios y los profesionales que desean reciclarse y tener nuevas oportunidades laborales, hasta llegar a la población adulta. Con independencia de las formaciones particulares que puedan dar las empresas privadas a sus empleados, a nivel público se deberían dar pasos para lograr esta alfabetización global si deseamos democratizar el uso de esta tecnología.

El primer paso es, obviamente, formar a los formadores. No existe aún una regulación cerrada y formal que marque una determinada formación en IA para todo el profesorado de secundaria o universidad, pero sí existe un marco competencial nacional (MRCDD) que incorpora IA (INTEF, 2022), unas orientaciones oficiales de INTEF (2025) que definen principios, objetivos y líneas de actuación para integrar la IA en la formación docente (INTEF, 2025), y un marco de referencia universitario impulsado por la CRUE (Conferencia de Rectores y Rectoras de las Universidades Españolas) y desarrollado mediante planes de formación propios de cada universidad (Crue Universidades Españolas, 2024).

² Para profundizar en este tema, recomiendo el trabajo de Jesús Moreno León, por ejemplo en <https://www.linkedin.com/pulse/analfabetismo-en-tiempos-de-inteligencia-artificial-jes%C3%BAs-moreno-le%C3%B3n-gdmyf/>

FIGURA 3

ESQUEMA DEL ALCANCE DE LA ALFABETIZACIÓN EN IA



Fuente: Elaboración propia.

2.5. ¿Cuándo enseñar?

En cuanto al cuándo alfabetizar en IA, el propio concepto implica planes educativos a largo plazo, por lo que la respuesta más general sería: desde la educación primaria hasta la universidad. La formación en IA debería ser un proceso incremental que cubriese todas las áreas comentadas antes, adecuando los contenidos al desarrollo cognitivo y la edad. Es con este enfoque con el que coincide la mayor parte de los sistemas educativos europeos, que buscan integrar los fundamentos de la IA en diversas materias para conseguir un avance gradual interdisciplinar (European Commission y OECD, 2025).

Pero la complejidad de articular esta alfabetización integrada y a largo plazo reside en la formación de los docentes, muchos de ellos no especialistas en tecnología. Por este motivo, algunos responsables educativos han optado por implementar ya materias concretas sobre IA, a modo de alfabetización *express*, que cubran los principales aspectos con docentes específicos. En el caso de España, la LOMLOE y el RD 217/2022 no incluyen IA como materia específica nacional, pero sí la materia obligatoria “Tecnología y Digitalización” en la ESO, que incorpora contenidos transversales de IA, algoritmos y pensamiento computacional. A nivel regional, Galicia es pionera con una materia específica de IA en 4.º de la ESO y otra en 1.º de bachiller desde 2023 (Xunta de Galicia, 2025; Xunta de Galicia, 2023), y Valencia incluye contenidos concretos en la materia de “Programación, Inteligencia Artificial y Robótica” (2.º, 3.º y 4.º de la ESO). Madrid y Andalucía están implantando o tienen en marcha materias similares. Todas son optativas y dependen de la oferta de cada centro educativo.

Actualmente, no existen iniciativas regladas en España entre educación primaria, ni universitaria, y mucho menos, en cuanto a educación de personas adultas.

3. CAPACITACIÓN, RESPONSABILIDAD Y CONTROL

3.1. Comprender qué es y qué no es

La necesidad de una alfabetización general en IA surge, en primer lugar, de la dificultad generalizada para comprender con rigor qué es y qué no es la IA. Para una parte muy significativa de la población, incluidos estudiantes y docentes, la IA es, fundamentalmente, ChatGPT. Aunque es algo totalmente comprensible, está muy alejado de la realidad del campo. De hecho, la definición de sistema de IA que encontramos en la Ley de IA es esta: “un sistema basado en máquinas que está diseñado para funcionar con diversos niveles de autonomía y que puede mostrar capacidad de adaptación tras su despliegue, y que, para objetivos explícitos o implícitos, infiere, a partir de la entrada que recibe, cómo generar salidas tales como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones que pueden influir en entornos físicos o virtuales”³.

¿Cuántos ciudadanos comprenden realmente esta definición? ¿Cuántos la asociarían con ChatGPT? Los conceptos clave de la IA como autonomía, adaptación, predicción o entorno que se mencionan arriba son básicos para entenderla en toda su dimensión, más allá de las tendencias actuales y, sobre todo, del “ruido” de los medios generalistas. Aunque este enfoque global de la IA pueda sonar muy académico y alejado de la realidad de los usuarios, no es así. La historia de la IA⁴, aunque joven, no comenzó en el año 2022, y continuará más allá de la IA generativa, por lo que debemos fomentar una alfabetización general y rigurosa.

Los principales textos sobre IA utilizan el enfoque de agente inteligente para proporcionar una base sólida y general del campo (Poole y Mackworth, 2023; Russell y Norvig, 2021), es decir, se plantea explicar la IA como sistema computacional autónomo situado en un entorno. Bajo este enfoque, un sistema de IA no se define por su apariencia externa ni por su complejidad aparente, sino por su capacidad para percibir información de dicho entorno, razonar o representar internamente esta información y actuar de manera adaptativa en función de objetivos explícitos o implícitos. Este marco permite explicar de forma coherente tanto los sistemas actuales como otros más complejos que puedan desarrollarse en el futuro, facilitando una comprensión escalable de la tecnología. Desde un vehículo autónomo hasta un sistema de diagnóstico médico conversacional, todos pueden analizarse bajo este mismo esquema, lo que reduce la dependencia de ejemplos aislados y favorece una comprensión transferible (Bellas *et al.*, 2023).

³ <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/3/>

⁴ https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_inteligencia_artificial

Esta clarificación conceptual no tiene únicamente un valor técnico, sino que constituye la base para el desarrollo del pensamiento crítico frente a la IA. Saber distinguir cuándo un sistema actúa de manera adaptativa y cuándo ejecuta simplemente instrucciones preprogramadas permite evaluar con mayor criterio su fiabilidad, sus limitaciones y los riesgos asociados a su uso. Una población alfabetizada tiene criterio propio, y podrá saber si, al comprar un aspirador autónomo con IA, realmente es autónomo y realmente usa IA. Este ejercicio, aparentemente simple, resulta clave para trasladar la reflexión sobre la IA a contextos cotidianos, como el uso de aplicaciones móviles, sistemas de recomendación o herramientas automatizadas de decisión.

Es tiempo de que comprendamos la IA más allá de la identificación reduccionista que nos dan los medios, la ciencia ficción o los nuevos “expertos”, que genera expectativas, temores o confianzas infundadas. La alfabetización en IA no busca que toda la población se convierta en experta técnica, sino que adquiera la capacidad de formular preguntas informadas, reconocer cuándo un sistema merece confianza y cuándo requiere supervisión humana. Este es, en última instancia, el fundamento sobre el que puede construirse un uso responsable, seguro y socialmente sostenible de la IA.

3.2. Sacar el máximo rendimiento a las herramientas

Vivimos en la era de la IA generativa, con nuevas herramientas para generar contenido digital apareciendo cada día. Es necesario, como hemos dicho, que una alfabetización en IA incluya también capacitación específica en el uso de estas herramientas. Pero, para no depender de los avances particulares de las empresas desarrolladoras, debemos centrar la formación en las características comunes y básicas detrás de la tecnología.

Por ejemplo, debemos saber que la IA generativa está basada en grandes modelos de lenguaje (LLM), y es importante conocer cómo funcionan (Funcas, 2025), así como sus limitaciones innatas, como la inexactitud, los sesgos, o la tendencia a la complacencia (Johnson y Hyland-Wood, 2024). Estas limitaciones se pueden reducir si hacemos un buen uso de las opciones de configuración, del *prompt* y, sobre todo, si añadimos contexto a la petición. También debemos conocer qué diferencia un modelo instantáneo de un modelo que razona, para poder utilizar uno u otro en función del problema a resolver.

Para sacar el máximo rendimiento a las herramientas actuales y futuras, planteo aquí la necesidad de una formación rigurosa⁵. Esto puede parecer evidente, pero no ha sido la práctica habitual en la educación digital, donde se ha fomentado el autoaprendizaje con resultados bastante mediocres a largo plazo.

⁵ Por ejemplo, https://descargas.intef.es/cedec/proyectoedia/guias/contenidos/inteligencia_artificial/index.html

3.3. Tener pensamiento crítico

El desarrollo del pensamiento crítico constituye uno de los pilares fundamentales de cualquier proceso de alfabetización en IA. En un contexto mediático caracterizado por titulares llamativos y, en ocasiones, abiertamente alarmistas o excesivamente optimistas, la ciudadanía se enfrenta a narrativas contradictorias sobre el impacto de la IA. Algunas de estas narrativas anuncian transformaciones disruptivas inmediatas, mientras que otras prometen mejoras generalizadas sin costes ni riesgos. La alfabetización en IA debe proporcionar las herramientas necesarias para interpretar estos mensajes con rigor, permitiendo distinguir entre afirmaciones respaldadas por evidencia empírica sólida y aquellas basadas en extrapolaciones, estudios metodológicamente débiles o intereses comerciales.

Esta necesidad se hace particularmente evidente al analizar la literatura científica sobre el uso de la IA generativa en ámbitos como la educación. A pesar de la abundancia de publicaciones que anuncian beneficios significativos, la realidad es que, a día de hoy, no existe un cuerpo robusto de evidencia científica que demuestre de forma concluyente impactos positivos generalizados del uso de IA generativa en los procesos de aprendizaje. Muchos de los estudios disponibles presentan limitaciones importantes, como muestras reducidas, ausencia de grupos de control o evaluaciones centradas en percepciones subjetivas más que en resultados medibles. El pensamiento crítico implica, en este sentido, la capacidad de analizar con cautela estos trabajos, comprender sus alcances reales y evitar conclusiones precipitadas basadas en evidencias parciales (Holmes *et al.*, 2025).

En el caso específico de la IA generativa, el pensamiento crítico adquiere una dimensión adicional: la evaluación de la calidad, fiabilidad y adecuación de las respuestas producidas por las herramientas de IA. Dado que estos modelos generan contenidos plausibles pero no necesariamente correctos, los usuarios deben ser capaces de juzgar el resultado en función de su coherencia, su alineación con el contexto y su correspondencia con conocimientos previos contrastados. Este juicio no es independiente del nivel de competencia del propio usuario: cuanto mayor es su dominio del ámbito en cuestión, mayor es su capacidad para detectar errores, omisiones o sesgos en la respuesta generada. Por ello, la alfabetización en IA debe enfatizar que estas herramientas no sustituyen al conocimiento, sino que lo amplifican o lo distorsionan en función del grado de control humano ejercido.

Finalmente, comprender las oportunidades y limitaciones de la IA generativa implica reconocer que muchas de sus carencias pueden mitigarse mediante un uso más competente y consciente de la herramienta. La formulación adecuada de preguntas, la verificación cruzada de resultados y la integración de la IA como apoyo y no como sustituto del razonamiento humano son habilidades que se desarrollan con formación y práctica, es decir, con capacitación técnica. Desde esta perspectiva, el pensamiento crítico no es

un complemento opcional de la alfabetización en IA, sino su núcleo central: es lo que permite que la tecnología se convierta en un instrumento de mejora y no en una fuente de dependencia o desinformación.

3.4. Conocer derechos y responsabilidades

La alfabetización en IA no puede considerarse completa sin una formación básica en los aspectos legales que regulan su diseño, despliegue y uso. En el contexto europeo, la aprobación de la Ley de IA introduce un marco normativo que afecta de manera directa no solo a los desarrolladores de sistemas, sino también a las personas y organizaciones que los utilizan en contextos profesionales. Conocer la existencia de esta regulación, sus principios generales y sus implicaciones prácticas resulta imprescindible para que la ciudadanía y, en particular, los profesionales de sectores sensibles como la educación, la banca o la administración pública, puedan ejercer un uso responsable de la tecnología y evitar riesgos legales, éticos y organizativos (Agencia Española de Supervisión de Inteligencia Artificial —AESIA—, 2026).

Uno de los elementos más relevantes del marco normativo europeo es la introducción del concepto de *deployer*, es decir, la figura responsable del uso efectivo de un sistema de inteligencia artificial en un contexto determinado. Esta noción rompe con la idea, aún muy extendida, de que la responsabilidad recae exclusivamente en quien diseña o comercializa la tecnología. En ámbitos como el educativo, por ejemplo, los docentes que emplean herramientas de IA con sus estudiantes son *deployers* en este contexto, y los equipos directivos que ponen estas herramientas a disposición de los docentes, también (Roddeck y Ooge, 2025). Esto implica obligaciones concretas, como informar sobre el uso de la IA, justificar su idoneidad y garantizar que sus resultados no vulneren derechos fundamentales ni principios de equidad. La sorpresa que este hecho genera en muchos profesionales pone de manifiesto la brecha existente entre la adopción tecnológica y el conocimiento del marco legal que la regula.

Desde esta perspectiva, la formación en los aspectos legales de la IA cumple una función preventiva y habilitadora. Preventiva, porque permite anticipar riesgos y evitar usos indebidos que podrían derivar en responsabilidades legales o daños reputacionales; y habilitadora, porque dota a los usuarios de criterios claros para integrar la IA de forma legítima y transparente en sus prácticas profesionales. Comprender que la Ley de IA no se dirige únicamente a grandes empresas tecnológicas, sino que establece un sistema de responsabilidad distribuida, es un paso esencial para fomentar una cultura de uso consciente y controlado. La alfabetización legal en IA no persigue formar juristas, sino capacitar a los usuarios para tomar decisiones informadas y alineadas con el marco normativo vigente, reforzando así la confianza social en el uso de estas tecnologías.

4. EL IMPACTO DE LA IA EN EL APRENDIZAJE

El avance en el uso práctico de la IA generativa está mostrando que, cuando una persona domina previamente un ámbito de conocimiento y utiliza adecuadamente herramientas basadas en esta tecnología como apoyo, el resultado no es únicamente una mayor eficiencia, sino una mejora cualitativa del trabajo realizado. Al automatizar tareas repetitivas, tediosas o de bajo valor añadido para el humano, la IA permite concentrar el esfuerzo en decisiones de mayor nivel, potenciando así la calidad del resultado final. Este efecto potenciador, sin embargo, no es universal ni automático, sino que depende de la relación entre la herramienta y el nivel de competencia del usuario. La clave reside en que el control del proceso sigue siendo humano: la persona decide qué aceptar, qué descartar y cómo integrar la aportación de la IA en un contexto más amplio de conocimiento y experiencia (New Cartographies, 2025).

No obstante, este equilibrio se rompe cuando la IA comienza a asumir funciones centrales en tareas que requieren práctica continuada para mantener la competencia. En situaciones en las que una habilidad necesita ejercitarse de forma regular, como ocurre en determinados procedimientos técnicos o en la resolución de problemas complejos, el uso sistemático de sistemas automatizados puede conducir a una pérdida progresiva de destreza. La analogía con otros ámbitos, como la aviación o la cirugía asistida por robots, ilustra bien este riesgo: cuando una parte sustancial del proceso se delega de forma constante en la tecnología, la capacidad humana para intervenir de manera autónoma se debilita, y deben ser incluidos periodos de práctica sin la tecnología para no perder la habilidad adquirida.

En aquellas situaciones donde la IA deja de ser una herramienta de apoyo al trabajo y pasa a convertirse en un sustituto funcional, entonces el humano pierde toda relevancia. Sin la tecnología, el trabajo no se hace. La alfabetización en IA tiene aquí poco impacto, al no existir un ciclo de interacción entre humanos y máquinas.

En el caso del aprendizaje, muchos estudiantes creen que, al utilizar IA para hacer un trabajo académico, están haciendo un uso similar al que hace un experto y que comentamos arriba. Es decir, creen que dominan el tema y la IA les potencia su aprendizaje, pero la realidad es que se encuentran en supuesto final, donde la IA hace todo el trabajo. Aprender es un proceso fisiológico bien estudiado (Ruiz Martín, 2020a), donde la IA tiene el potencial de aportar beneficios, pero no lo puede acelerar. Utilizar estas herramientas para proporcionar la respuesta en un trabajo académico sin llevar a cabo el proceso por uno mismo no contribuye en absoluto al aprendizaje.

Comprender la diferencia entre usar la IA como apoyo al aprendizaje y usarla como sustituto del aprendizaje es esencial para preservar la autonomía intelectual y garantizar que esta contribuya realmente a una mejora sostenible de los procesos educativos. Muchos docentes pueden pensar que este uso “positivo” de la IA es utópico, ya que los estudian-

tes la están utilizando justo para lo contrario, el plagio, atribuyendo a un tercero (la herramienta) la autoría de un trabajo propio. Pero el problema aquí no es solo de la integridad académica de los estudiantes, sino de la falta de reflexión de muchos docentes.

En diferentes niveles educativos, mayormente educación secundaria y universitaria, ha sido práctica habitual las tareas evaluables consistentes en la redacción de un texto o informe para ser realizadas de manera autónoma fuera del aula. Estas tareas pueden implicar búsqueda en fuentes digitales (internet), recopilación de ideas, resumen y redacción/presentación. Con diferentes niveles de utilidad, han sido metodologías docentes habituales en materias generalistas como historia, ciencias o lengua, y en otras más específicas en cuanto a la educación superior. La aparición de la IA generativa y su uso tan extendido entre los jóvenes ha anulado completamente la utilidad de este tipo de actividad educativa, ya que son muchos los estudiantes que utilizan herramientas como ChatGPT y similares para su realización. Como he explicado en el punto anterior, esto anula totalmente el interés del trabajo, ya que no hay aprendizaje en este proceso (podríamos debatir este punto si el objetivo de la tarea está en aprender a usar la IA generativa, claro). Es, por tanto, responsabilidad del docente cambiar este tipo de metodología, por otra que se realice en el aula sin acceso a la IA, o bien por otra que la integre de alguna forma que no impacte en el aprendizaje. Lo que es obvio es que no podemos prohibir el uso de la IA fuera del aula, por tanto, debemos analizar su impacto y obrar en consecuencia.

¿Para qué enseñar sobre IA generativa, entonces? Si no vamos a permitir su uso en el aula, ¿qué interés tiene que los estudiantes la aprendan a utilizar? Pues precisamente es en el escenario que se propone en este artículo donde gana interés: una vez que no tiene utilidad para la realización de las tareas autónomas, podemos enseñar a los estudiantes a usarla para potenciar el aprendizaje. Volvemos pues, a la idea de usar la IA como asistente y aliada, no como sustituta.

Para ilustrar esta idea de una forma concreta, voy a utilizar el trabajo en ciencias cognitivas aplicadas al aprendizaje como base (Ruiz Martín, 2020b). Según la evidencia científica existente, un aprendizaje profundo se caracteriza por ser duradero, transferible, funcional y productivo, es decir, perdura en la memoria, se aplica en distintos contextos, permite hacer cosas nuevas con él y facilita futuros aprendizajes. Para lograrlo, la investigación en ciencias cognitivas destaca estrategias como la evocación (recuperar activamente información de la memoria), la elaboración (reflexionar sobre el significado y conectar las ideas nuevas con conocimientos previos) y la transferencia (identificar o emplear las mismas ideas o procedimientos en contextos diversos) (Ruiz Martín, 2020a). Veamos un ejemplo sencillo de uso de un *chatbot* de IA generativa para ayudar a un estudiante de bachillerato a preparar diferentes exámenes utilizando estas estrategias:

- Evocación: “Te voy a subir mis apuntes sobre fotosíntesis. Sin añadir información externa, genera 5 preguntas cortas que apunten a lo que mi profesora ha destacado para el examen (cloroplasto, ATP/NADPH, ciclo de Calvin, estomas,

factores limitantes). Espera a que yo responda. Después, corrige comparando mis respuestas con los apuntes: indica correcto/incorrecto/parcial, añade la frase o idea exacta que lo justifica y, si algo no aparece en los apuntes, escribe literalmente 'No consta en los apuntes'."

- **Elaboración:** "La semana que viene tengo un examen sobre pronombres. Propon una situación comunicativa (por ejemplo, una queja formal y una conversación breve) y pídemme que escriba un texto de 120–150 palabras donde tenga que usar, al menos una vez y de forma natural, pronombres personales tónicos y átonos, demostrativos, posesivos, relativos e indefinidos (y, si procede, 'se'). Después: subraya y clasifica cada pronombre, explica su función sintáctica, señala dos errores frecuentes y cómo evitarlos."
- **Transferencia:** "Para mi examen de Educación Física sobre el calentamiento previo al ejercicio, te paso mis materiales de clase. Con esa base, plantea un caso realista (deporte, objetivo de la sesión, duración, nivel del grupo, espacio/material y una limitación: por ejemplo, hace frío o hay un alumno con molestias de tobillo). Yo diseñaré un calentamiento completo (general + específico) con tiempos, progresión e intensidad. Después, revísalo: comprueba coherencia con el objetivo, seguridad, progresión, activación de cadenas musculares implicadas y transferencia al gesto deportivo; propón mejoras y justifícalas."

Si pensamos que es una redacción muy compleja para un estudiante de esta edad, es que no hemos comprendido aún qué significa la capacitación en el uso de estas herramientas: todos estos *prompts* han sido generados por el propio *chatbot*, pidiéndole maximizar la utilidad de la respuesta. Es decir, el estudiante futuro, alfabetizado adecuadamente en IA, sabrá cómo le puede ayudar a aprender (evocar, elaborar, transferir), lo relevante que es añadir contexto y limitar la creatividad (sus apuntes), y que la mejor forma de obtener una respuesta útil es haciendo que el *prompt* final lo proporcione la propia IA.

5. CONCLUSIONES

La rápida expansión de la inteligencia artificial ha situado a la sociedad ante una transformación tecnológica de alcance estructural, cuyos efectos se manifiestan ya en el ámbito laboral, educativo y social. Frente a un modelo de adopción impulsado principalmente por incentivos económicos y por la competitividad entre grandes actores tecnológicos, este artículo plantea la alfabetización en IA como un mecanismo imprescindible de equilibrio, capaz de introducir control, responsabilidad y criterio humano en el uso de estas tecnologías.

A lo largo del texto se argumenta que la alfabetización en IA no puede limitarse a la capacitación instrumental en herramientas concretas, ni centrarse exclusivamente en las tendencias actuales, como la IA generativa. Por el contrario, debe apoyarse en una comprensión sólida de los fundamentos conceptuales de la IA, en el desarrollo del pensamiento crítico y en el conocimiento de los derechos y responsabilidades que introducen los marcos legales.

Solo desde esta base es posible que los usuarios (estudiantes, profesionales y ciudadanía en general) evalúen con rigor tanto los beneficios como los riesgos de la IA, evitando posiciones acríticas o reacciones alarmistas. Especial atención merece el impacto de la IA en los procesos de aprendizaje y en la autonomía intelectual. El análisis realizado muestra que la IA puede actuar como un potente amplificador del conocimiento experto cuando existe una competencia previa sólida, pero también como un sustituto del aprendizaje cuando se utiliza de forma prematura o acrítica. Esta distinción resulta clave en el ámbito educativo, donde el uso indiscriminado de herramientas de IA puede comprometer el desarrollo de habilidades fundamentales si no se integra dentro de un enfoque pedagógico consciente y gradual.

Finalmente, la alfabetización en IA debe entenderse como una inversión social a largo plazo. No se trata de formar especialistas en tecnología, sino de capacitar a la población para convivir con sistemas inteligentes de forma informada, crítica y responsable. En este sentido, la educación se confirma, una vez más, como el principal instrumento para garantizar que el avance tecnológico redunde en mayor autonomía, equidad y bienestar social, y no en dependencia, opacidad o pérdida de control humano.

Referencias

AGENCIA ESPAÑOLA DE SUPERVISIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL —AESIA—. (2025). *Garantizando una IA ética y responsable*. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://aesia.digital.gob.es/es>

AGENCIA ESPAÑOLA DE SUPERVISIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL —AESIA—. (2026). *Guías*. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://aesia.digital.gob.es/es/guias>

AI SINGAPORE. (2025). *Learn AI Singapore: Comprehensive Platform for AI Literacy*. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://learn.aisingapore.org>

APPIO, F. P., LA TORRE, D., LAZZERI, F., MASRI, H., & SCHIAVONE, F. (Eds.). (2023). *Impact of Artificial Intelligence in Business and Society: Opportunities and Challenges* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003304616>

AUSTRALIAN EDUCATION COUNCIL. (2025). *Australian Framework for Generative Artificial Intelligence in Schools*. Revised and endorsed in June 2025. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://www.education.gov.au/schooling/resources/australian-framework-generative-artificial-intelligence-ai-schools>

BELLAS, F., GUERREIRO-SANTALLA, S., NAYA, M., ET AL. (2023). AI Curriculum for European High Schools: An Embedded Intelligence Approach. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33, 399–426. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00315-0>

BELLAS, F. J. (2024). Educar para la inteligencia artificial: un enfoque en perspectiva. En Ò. Flores-Alarcia, y L. Fornons Casol (eds.), *Educación e Inteligencia Artificial: Horizontes de transformación*. Madrid: Dykinson. <https://www.dykinson.com/libros/educacion-e-inteligencia-artificial-horizontes-de-transformacion/9788410708778/>

BELLAS, F. J. (2025). Explainable artificial intelligence and its key role in education: Promoting critical thinking and autonomy in the classroom. *Metode Science Studies Journal*, 15(7), e30514. <https://doi.org/10.7203/metode.15.30514>

COMISIÓN EUROPEA, AGENCIA EJECUTIVA EUROPEA DE EDUCACIÓN Y CULTURA. (2025). *Explainable AI in education: Fostering human oversight and shared responsibility: by the European Digital Education Hub's Squad on artificial intelligence in education*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2797/6780469>

CORREDERA, J. C. (2023). Inteligencia artificial generativa. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*, 8(3), 475–489. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://www.rade.es/imageslib/PUBLICACIONES/ARTICULOS/V8N3>

COSGROVE, J., & CACHIA, R. (2025). *DigComp 3.0: European Digital Competence Framework – Fifth edition*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/0001149>

CRUE UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS. (2024). *Digitalización e Inteligencia Artificial Generativa*. Crue Universidades Españolas. https://www.crue.org/wp-content/uploads/2024/03/Crue-Digitalizacion_IA-Generativa.pdf.

ENAE INTERNATIONAL BUSINESS SCHOOL. (2025). *La inteligencia artificial en la vida cotidiana*. Blog de ENAE International Business School. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://www.enaes.es/blog/la-inteligencia-artificial-en-la-vida-cotidiana>

EUROPEAN COMMISSION y OECD. (2025a). AI Literacy Framework for Primary and Secondary Education. *Documento de trabajo*. Publications Office of the European Union. Consultado el 5 de enero de 2026. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/ai-literacy-framework_en

EUROPEAN COMMISSION AND OECD. (2025b). Empowering Learners for the Age of AI: An AI Literacy Framework for Primary and Secondary Education. *Documento de trabajo*. Publications Office of the European Union. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://ailiteracyframework.org>

EUROPEAN UNION. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). Official Journal of the European Union. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>

EUROPEAN UNION. (2025). Regulation (EU) 2024/1689: Article 4 - AI Literacy. AI Act provisions on AI literacy came into force in February 2025. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ai-talent-skills-and-literacy>

FUNCAS. (2025). *Grandes modelos de lenguaje: de la predicción de palabras a la comprensión*. Funcas. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://www.funcas.es/articulos/grandes-modelos-de-lenguaje-de-la-prediccion-de-palabras-a-la-compresion/>

HOLMES, W., MOUTA, A., HILLMAN, V., SCHIFF, D., LAAK, K.-J., ATENAS, J., BARDONE, E., LOCHEAD, K., GONSALES, P., HAVEMANN, L., SEON, J., GO, B., SCHREURS, B., ZHGENTI, S., LEE, K., BALI, M., BIALIK, M., MEDINA-GUAL, L., KNIGHT, S., ET AL. (2025). *Critical Studies of Artificial Intelligence and Education: Putting a Stake in the Ground*. The Education Research Network SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5391793

INNOVATION, SCIENCE AND ECONOMIC DEVELOPMENT CANADA. (2025). *Learning Together for Responsible Artificial Intelligence*. National working group on AI literacy and responsible AI. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://ised-isde.canada.ca/site/advisory-council-artificial-intelligence/en/public-awareness-working-group/learning-together-re>

INTEF. (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). Consultado el 5 de enero de 2026. <https://intef.es/Noticias/marco-de-referencia-de-la-competencia-digital-docente/>

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

JOHNSON, S., & HYLAND-WOOD, D. (2024). *A Primer on Large Language Models and their Limitations*. arXiv preprint arXiv:2412.04503. <https://arxiv.org/abs/2412.04503>

MICROSOFT AND BRAZILIAN GOVERNMENT. (2025). *ConectAI: AI Literacy Training Initiative in Brazil*. Program targeting 5 million learners by 2027. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://news.microsoft.com/source/latam/features/ai/microsoft-ai-courses-brazil/>

MINISTRY OF EDUCATION OF CHINA. (2025). *General AI Education Guide for Primary and Secondary Schools*. Guidance issued in May 2025 for mandatory AI education

implementation. Consultado el 5 de enero de 2026. https://english.www.gov.cn/policies/policywatch/202504/18/content_WS6801bda9c6d0868f4e8f1da9.html

NEW CARTOGRAPHIES. (2025). *The Myth of Automated Learning*. Consultado el 6 de enero de 2026. <https://www.newcartographies.com/p/the-myth-of-automated-learning>

OECD. (2025). *PISA 2029 Media and Artificial Intelligence Literacy (MAIL) Assessment*. International student assessment program. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://www.oecd.org/en/about/projects/pisa-2029-media-and-artificial-intelligence-literacy.html>

OPENAI. (2022). Presentamos ChatGPT. Blog post and research release, November 29, 2022. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://openai.com/es-ES/index/chatgpt/>

POOLE, D. L., & MACKWORTH, A. K. (2023). *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents* (3rd ed.). Cambridge University Press.

PROFUTURO AND OEI. (2025). *AI in Latin American Classrooms: Mapping a Future Under Construction*. Regional analysis of 26 AI literacy initiatives. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://profuturo.education/en/observatory/inspiring-experiences/ia-en-las-aulas-latinoamericanas-mapeando-un-futuro-en-construccion>

RODDECK, L., BELLAS, F., ABU-RASHEED, H., & OOGÉ, J. (2025). Educational Stakeholders Need a Legal Guide on Explainable AI. Trabajo presentado en el Workshop *XAI-Ed: Pedagogy-Founded Explainable AI for Transparent, User-Centred AI in Education*, 26th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED), Palermo, Italia, julio de 2025. Consultado el 5 de enero de 2026. https://www.researchgate.net/publication/395459156_Educational_Stakeholders_Need_A_Legal_Guide_on_Explainable_AI

RUIZ MARTÍN, H. (2020a). *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. Graó (Educación basada en evidencias, Serie Fundamentos de la Educación). ISBN: 978-84-18058-05-9.

RUIZ MARTÍN, H. (2020b). *Conoce tu cerebro para aprender a aprender: Guía para jóvenes estudiantes*. Learning Bits S.L. ISBN: 978-84-122134-0-9.

RUSSELL, S., & NORVIG, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

SINGLA, A., SUKHAREVSKY, A., YEE, L., CHUI, M., & HALL, B. (2025). *The state of AI: Global survey 2025*. McKinsey Company (QuantumBlack, AI by McKinsey). Consultado el 5 de enero de 2026. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>

STREAMLEX. (2025). *Insights from AI Literacy Practices Implemented by 15 Organizations*. European initiatives repository under EU AI Act Article 4. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://streamlex.eu/news/insights-from-ai-literacy-practices-implemented-by-15-organizations/>

UNESCO. (2019). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. UNESCO Publishing. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>

UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa.

UNESCO. (2024). *AI Competency Frameworks for Teachers and Students*. UNESCO Publishing. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://www.unesco.org/en/articles/what-you-need-know-about-unescos-new-ai-competency-frameworks-students-and-teachers>

THE WHITE HOUSE. (2025). Executive Order on Advancing Artificial Intelligence Education for American Youth. Presidential Action, April 23, 2025. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/04/advancing-artificial-intelligence-education-for-american-youth/>

WORLD ECONOMIC FORUM. (2025). *The Future of Jobs Report 2025*. World Economic Forum. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2025>

XUNTA DE GALICIA (2025). *La Xunta refuerza los currículos de ESO y Bachillerato con tres nuevas materias optativas*. Nota de prensa oficial. Consultado el 5 de enero de 2026. <https://www.xunta.gal/es/notas-de-prensa/-/nova/79579/xunta-refuerza-los-curriculos-eso-bachillerato-con-tres-nuevas-materias-optativas>

XUNTA DE GALICIA, CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN E UNIVERSIDADE. (2023). *Currículo oficial "IA para la Sociedad"*. Xunta de Galicia. Consultado el 4 de enero de 2026. https://www.edu.xunta.gal/portal/sites/web/files/content_type/learningobject/2023/09/08/f58cde00791509b31276b36b7e233213.pdf