

LA ÉTICA EN LA IA

GUÍA PARA DOCENTES



TABLA DE CONTENIDO

➤	Introducción	03
➤	¿Qué es la IA? Conceptos básicos y fundamentos	04
➤	Los principios de la IA. Evolución histórica	05
➤	Clasificación de la IA. Tipos y modelos.	07
➤	Modelos avanzados de la IA	09
➤	Valores éticos de la IA	11
➤	Futura ley europea de la IA	13
➤	Recomendaciones sobre la ética de la IA.	14
➤	La IA en el contexto educativo. Aplicaciones en la escuela.	15
◆	Mitos de la ia y la educación	16
◆	Oportunidades de aprendizaje	17
◆	Desafíos de aprendizaje	18
➤	Los riesgos del uso de la IA en menores	19
➤	Metodología de implementación	22
➤	Competencia digital docente	23
➤	Conclusiones	26
➤	Glosario	27
➤	Bibliografía	29

1. Introducción



La ética en la IA

Uno de los retos más importantes en la educación actual es la correcta implementación de aplicaciones digitales avanzadas en situaciones de aprendizaje. Si se aplica de manera adecuada, la inteligencia artificial (IA) puede ser muy beneficiosa para los estudiantes, permitiendo la creación de programas de estudio personalizados, atendiendo a la diversidad y necesidades de los estudiantes.

No obstante, es crucial que la IA se utilice de forma responsable en las aulas y que no suponga ningún riesgo para los alumnos. Especialmente relevante es el trabajo de los valores morales y epistémicos que debemos transmitir a los jóvenes estudiantes para que esta tecnología se convierta en una herramienta útil y que no caigan en un uso inadecuado. La IA tiene el potencial de mejorar la educación, pero también un gran riesgo si no formamos adecuadamente a profesores que puedan aportar las claves para el pensamiento crítico en los estudiantes y que permita utilizarla conforme a los valores de equidad, justicia e inclusión.

El objetivo de esta guía para el profesorado es dar una información básica para poder atender al uso e implementación de la IA por los alumnos. Es conveniente que desde las aulas se aborde este tema y que no se deje de lado, permitiendo que los estudiantes apliquen un aprendizaje informal y no epistémico del uso de la IA.



En ningún caso debe permitirse que la IA sea la que sustituya al alumno en sus trabajos y reflexiones. Debe entenderse que la IA presenta sesgos sistémicos que han tratado de corregirse durante los últimos años y también inexactitudes que deben ser capaces los estudiantes de contrastar. La IA es una herramienta más, que bien aplicada, es beneficiosa en la aulas y en el estudio en casa, pero debe ser el estudiante consciente de los riesgos y de hacer un uso ético, siendo ese un trabajo que le corresponde, en parte, al profesorado.

2. ¿Qué es la IA?



Conceptos básicos y fundamentos

La Inteligencia Artificial, también conocida comúnmente como IA, se trata de un tipo de tecnología que se le ha implementado un progreso de aprendizaje automatizado (Baidoo-Anu & Owusu Ansah, 2023). Esta definición es algo compleja y por ese motivo, Rouhiainen (2018) aclara que la IA es capaz de realizar tareas de manera eficaz. Pueden procesar información y realizar otros procesos simultáneamente. De manera que puede manejar grandes cantidades de datos, identificar patrones y tomar decisiones concisas respecto a la información aportada.

En 2019, la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST) de la UNESCO definió la IA como un campo centrado en el desarrollo de máquinas capaces de imitar funcionalidades de la inteligencia humana, como percepción, aprendizaje, razonamiento, interacción lingüística y, en algunos casos, creatividad. Esta definición complementa la obra de Russell y Norvig (Artificial Intelligence: A Modern Approach), quienes destacan que la IA busca replicar aspectos del razonamiento humano y la toma de decisiones.

En cuanto a las características de la inteligencia artificial:

- Uso del aprendizaje automático, dado que es capaz de aprender algoritmos de aprendizaje automático.
- Emplea el procesamiento del lenguaje natural (NLP) dado que puede entender y procesar el lenguaje, incluyendo acciones como generar un texto, traducir idiomas o comunicarse de manera efectiva.
- La visión por computadora, de forma que puede realizar acciones como la detección de objetos, reconocimiento facial, clasificación de imágenes, etc.
- Contiene razonamiento y toma de decisiones según los algoritmos y puede evaluar, razonar, etc.

En cuanto a las limitaciones de la IA, no tiene conciencia ni comprensión como las personas. Asimismo, carece de intuición, emociones ni tiene la capacidad de comprender la realidad según el contexto.

3. Los principios de la IA



Evolución histórica

La idea de una máquina pensante ha fascinado a la humanidad durante siglos, pero el concepto de inteligencia artificial (IA), como lo conocemos hoy, tiene raíces más recientes. Aunque el término fue formalmente acuñado en 1956 durante la Conferencia de Dartmouth, sus fundamentos teóricos comenzaron a desarrollarse mucho antes. En 1840, Ada Lovelace anticipó que las máquinas podrían ir más allá de cálculos simples, marcando uno de los primeros destellos de lo que más tarde se conceptualizaría como software.

Décadas después, Alan Turing sentó las bases de la IA al introducir la idea de una "máquina universal" en los años 40 y, en 1950, propuso el influyente Test de Turing en su ensayo *Computing Machinery and Intelligence*, diseñado para evaluar la inteligencia de las máquinas. Entre los experimentos clave de esta etapa inicial se encuentran:



1950: Marvin Minsky y Dean Edmonds desarrollaron Snarc, el primer ordenador basado en redes neuronales.

1957: Frank Rosenblatt presentó el Perceptrón, una red neuronal artificial para reconocer patrones y texto.

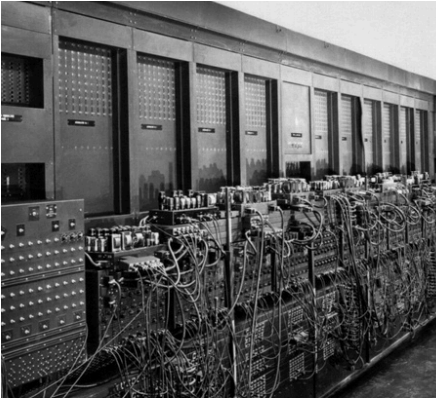
1958: John McCarthy creó el lenguaje de programación LISP, diseñado específicamente para aplicaciones de IA.

Estos desarrollos iniciales captaron la atención de gobiernos, empresas y académicos, lo que resultó en un aumento significativo de la financiación y las investigaciones en IA. Durante las décadas de 1960 y 1970, se desarrollaron sistemas capaces de abordar problemas complejos en lógica, procesamiento del lenguaje natural (PLN) y visión por computadora.

3. Los principios de la IA



Evolución histórica



Un hecho destacado de este período fue el programa ELIZA, diseñado por Joseph Weizenbaum en 1966, que simulaba conversaciones básicas en lenguaje natural con los usuarios. Sin embargo, a pesar de estos avances, la IA enfrentó un periodo de estancamiento conocido como el "invierno de la IA", debido a limitaciones tecnológicas y a expectativas no cumplidas.

En los años 80, la investigación en IA revivió con la introducción de sistemas expertos como RI (XCON) de Digital Equipment Corporation, que aplicaban conocimiento especializado para resolver problemas específicos. Además, los algoritmos de deep learning comenzaron a ganar relevancia, permitiendo el entrenamiento de redes neuronales con múltiples capas para identificar patrones complejos.

No obstante, el desarrollo de la IA tuvo que enfrentar un segundo invierno que duraría hasta 1997, cuando Deep Blue de IBM venció al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov, marcando un hito en la historia de la IA. Estos avances consolidaron la IA como una herramienta esencial en diversas áreas, desde el procesamiento del lenguaje natural hasta la resolución de problemas complejos, transformando tanto la investigación científica como las aplicaciones prácticas en el mundo moderno.

Hoy en día, la IA abarca desde vehículos autónomos hasta asistentes virtuales y diagnósticos médicos. Sin embargo, la disciplina no está exenta de desafíos éticos, como el sesgo algorítmico, la privacidad de los datos y la equidad en el acceso a las tecnologías. Por ello, instituciones como la UNESCO han subrayado la importancia de integrar principios éticos en el desarrollo y aplicación de la IA, asegurando que esta tecnología beneficie a la humanidad en su conjunto.

4. Clasificación de la IA



Tipos y Modelos

Respecto a los distintos tipos de inteligencia artificial (IA), existen diversas clasificaciones que varían según los criterios adoptados por expertos, como el nivel de inteligencia, la manera de operar o el propósito de los sistemas. Los informáticos Stuart J. Russell y Peter Norvig presentan en su libro "Artificial Intelligence: A Modern Approach", una clasificación basada en dos criterios: si los sistemas están diseñados para pensar o actuar, y si lo hacen de manera humana o racional:

- 1. Sistemas que piensan como humanos:** Estos sistemas buscan emular el pensamiento humano mediante técnicas como las redes neuronales artificiales. Están diseñados para automatizar actividades cognitivas como la toma de decisiones, la resolución de problemas y el aprendizaje.
- 2. Sistemas que actúan como humanos:** Estos sistemas imitan el comportamiento humano, como en el campo de la robótica, con el objetivo de realizar tareas que, tradicionalmente, los humanos realizan con mayor habilidad.
- 3. Sistemas que piensan racionalmente:** Enfocados en replicar el razonamiento lógico, estos sistemas incluyen herramientas como los sistemas expertos, que permiten a las máquinas percibir, razonar y actuar basándose en cálculos lógicos.
- 4. Sistemas que actúan racionalmente:** También conocidos como agentes inteligentes, estos sistemas emulan conductas humanas de forma racional para interactuar de manera eficiente con el entorno.

No obstante, si atendemos a la funcionalidad que es capaz de realizar la IA, tenemos que hemos pasado de máquinas reactivas que aprenden de experiencias pasadas, como las grandes computadoras como DEEP BLUE que marcó un hito en 1997 jugando al ajedrez, ha trabajar actualmente con sistemas basados en experiencias pasadas para tomar decisiones con memoria limitada, como es el caso de los vehículos autónomos.

4. Clasificación de la IA



Tipos y Modelos

Actualmente la IA trabaja en la llamada Teoría de la Mente, buscando que los sistemas se asemejen a los humanos en los diferentes estados mentales basados en emociones. El último escalón de la IA es que los sistemas tengan autoconciencia, lo cual es hipotético en estos momentos.

Por otro lado, la Unión Europea ha desarrollado un marco regulatorio para la inteligencia artificial (IA) conocido como el Reglamento de Inteligencia Artificial. Este reglamento clasifica los sistemas de IA en función del nivel de riesgo que presentan para la salud, la seguridad y los derechos fundamentales.



Riesgo Inaceptable: Sistemas prohibidos, considerados una amenaza para las personas, como la puntuación social por parte de gobiernos. Ejemplos incluyen sistemas que manipulan el comportamiento humano de manera perjudicial.

Alto Riesgo: Sistemas que afectan la seguridad, salud o derechos fundamentales, como la identificación biométrica en espacios públicos. Estos sistemas deben cumplir con estrictos requisitos de transparencia, seguridad y supervisión.

Riesgo Limitado: Sistemas que requieren transparencia, como los chatbots que deben informar a los usuarios que están interactuando con una IA.

Riesgo Mínimo: Sistemas con uso libre, como filtros de spam o videojuegos, que presentan un riesgo mínimo para los usuarios.

Un modelo de IA es un programa que ha sido entrenado en un conjunto de datos para reconocer ciertos patrones o tomar ciertas decisiones sin más intervención humana. Se aplican distintos algoritmos a las entradas de datos relevantes para lograr las tareas para los que han sido programados. (IBM - United States, s. f.) En los últimos años, han experimentado un desarrollo significativo en áreas clave como el aprendizaje profundo (deep learning) y el procesamiento del lenguaje natural (NLP, por sus siglas en inglés). En este apartado, nos vamos a centrar en los modelos machine learning, deep learning y las redes neuronales.

En primer lugar, el machine learning(ML) o aprendizaje automático es una rama de la IA que se centra en el desarrollo de algoritmos que permiten a las máquinas aprender de los datos. En lugar de ser programadas explícitamente para realizar una tarea, las máquinas utilizan datos para identificar patrones y tomar decisiones. Este modelo se utiliza en una variedad de aplicaciones como recomendaciones de productos, detección de fraudes y filtros de spam. Las técnicas de modelos de ML generalmente se pueden dividir en tres grandes categorías:

- ➡ **Aprendizaje supervisado:** requiere un experto humano para etiquetar los datos de entrenamiento, por ejemplo, indicando si una imagen muestra un "perro" o un "gato" y destacando características clave como tamaño o forma. El modelo aprende a reconocer estas diferencias usando esas etiquetas.
- ➡ **Aprendizaje no supervisado:** No necesita datos etiquetados. El modelo busca patrones por sí mismo, agrupando información similar. Por ejemplo, Amazon usa este enfoque para recomendar productos basándose en las preferencias de los usuarios.
- ➡ **Aprendizaje por refuerzo:** El modelo aprende probando diferentes acciones y recibiendo recompensas si acierta o penalizaciones si falla. Esto se usa en redes sociales, algoritmos financieros y coches autónomos.

5. Modelos avanzados de la IA



Por otro lado, el deep learning o aprendizaje profundo es una subcategoría del machine learning, concretamente del aprendizaje no supervisado, que utiliza redes neuronales artificiales para imitar el funcionamiento del cerebro humano. Estas redes son la columna vertebral de los algoritmos del deep learning. Además, están compuestas por múltiples capas (de ahí el término "profundo") que permiten el aprendizaje de características complejas a partir de grandes volúmenes de datos. Se usa en tareas complejas como el reconocimiento de voz, la visión por computadora y los vehículos autónomos. La siguiente tabla muestra, a modo de resumen, las características y diferencias del machine learning y deep learning:

CARACTERÍSTICAS	MACHINE LEARNING	DEEP LEARNING
Definición	Rama de la IA centrada en los algoritmos que aprenden patrones a partir de datos.	Subcategoría del ML, Aprendizaje no supervisado. Redes neuronales que simulan el cerebro humano.
Cantidad de datos	Funciona bien con conjuntos de datos pequeños o medianos	Necesita grandes cantidades de datos.
Tiempo de entrenamiento	Más rápido en general	Más lento debido a su complejidad
Interpretabilidad	Más fácil de entender y explicar.	Más difícil de interpretar por su estructura.
Intervención humana	Requiere intervención para seleccionar y ajustar características.	Menos intervención, ya que aprende por sí solo.
Aplicaciones	Predicción, clasificación básica, detección de fraudes.	Visión por computadora, procesamiento del lenguaje natural, vehículos autónomos.

6. Valores éticos de la IA



Ante la posibilidad de crear máquinas dotadas de inteligencia, emergió la preocupación por la cuestión ética de estas nuevas tecnologías y aumentó la importancia de su impacto en los seres humanos. Esto dio origen a un campo de estudio reciente conocido como ética de la inteligencia artificial, que se divide en dos ramas principales: la roboética, centrada en las acciones humanas hacia los robots, y la ética de las máquinas, que analiza el comportamiento de los robots hacia los humanos y otros agentes. Este marco ético busca garantizar que la tecnología no cause daños y que opere en beneficio de la sociedad (Jaramillo Arango & Montenegro, 2019, p. 90).

Entre los principios éticos clave para la IA destacan:

- **Transparencia**, para permitir a los usuarios comprender su funcionamiento y el uso de sus datos.
- **Responsabilidad**, estableciendo mecanismos claros sobre quién responde ante daños o consecuencias negativas.
- **Equidad y justicia**, evitando la discriminación y combatiendo los sesgos inherentes.
- **Impacto social**, asegurando un uso responsable que beneficie a la sociedad en su conjunto.
- **Privacidad**, protegiendo los datos personales bajo regulaciones vigentes.
- **Beneficio humano**, priorizando el bienestar, la equidad y el interés público en las aplicaciones de la IA.



6. Valores éticos de la IA



En el ámbito educativo, estas preocupaciones éticas se manifiestan en varios aspectos. La privacidad de los datos emerge como un desafío crítico, dado que la IA suele requerir grandes volúmenes de información de los estudiantes. Esto subraya la necesidad de salvaguardas robustas para proteger la información personal y garantizar un uso ético de los datos. Asimismo, el sesgo algorítmico representa un riesgo, ya que los algoritmos pueden perpetuar desigualdades si los datos de entrenamiento contienen sesgos históricos. Otro aspecto crucial es la equidad en el acceso, ya que el acceso desigual a la tecnología y formación podría exacerbar la brecha digital. Finalmente, se enfatiza el uso responsable de la IA en educación, para complementar y fortalecer el trabajo docente, en lugar de sustituirlo.



En este contexto, se destaca la necesidad de alfabetización en IA, tanto para estudiantes como para docentes y la sociedad en general. Este proceso implica comprender los conceptos básicos de la IA, sus aplicaciones y limitaciones, así como sus implicaciones éticas. Para los docentes, resulta esencial recibir formación específica que no solo cubra aspectos técnicos, sino que promueva una reflexión crítica sobre el uso ético de la IA.

Asimismo, es importante integrar la alfabetización en IA en los currículos educativos desde edades tempranas, fomentando el pensamiento crítico y el uso responsable de la tecnología.

El abordaje de la ética en IA requiere un enfoque integral que involucre a todos los actores sociales: estudiantes, docentes, familias, comunidades y responsables políticos. Este enfoque debe promover el debate reflexivo sobre las implicaciones de la IA en la educación y la sociedad. Entre las propuestas concretas destacan la creación de un observatorio ético para analizar las iniciativas de IA en educación y fomentar la investigación en áreas como ética, privacidad y equidad.



7. Futura ley europea de la IA



El 1 de agosto de 2024 entró en vigor la futura Ley Europea de Inteligencia Artificial (IA), que establece un marco regulador avanzado con el objetivo de desarrollar y utilizar la IA de manera coherente en la Unión Europea. Esta legislación, aprobada por el Parlamento Europeo en marzo de 2024, es la primera de su tipo a nivel mundial y clasifica los sistemas de IA según el riesgo y el impacto potencial que suponen (TrustCloud, 2024; Parlamento Europeo, 2024). La clasificación por las tres categorías de riesgo se ha presentado anteriormente en el punto 4.

La ley se aplicará plenamente en dos años. Algunas prohibiciones entrarán en vigor seis meses después, mientras que otras normas se implementarán de manera escalonada hasta 2026 (Comisión Europea, 2024; Administración Electrónica, 2024). La Oficina Europea de IA será responsable de supervisar y hacer cumplir estas normas en todos los Estados miembros (Equipo Europa, 2024).

El objetivo principal de esta ley es garantizar que la IA se desarrolle y utilice de manera segura, ética y responsable, protegiendo los derechos fundamentales, la democracia, el Estado de derecho y la sostenibilidad medioambiental frente a aplicaciones de IA con riesgos significativos (TrustCloud, 2024; Parlamento Europeo, 2024). Además, la ley incentiva la innovación y posiciona a Europa como líder en el sector de la IA (Equipo Europa, 2024).

Así pues, la legislación establece condiciones claras para los desarrolladores e implementadores de IA, tales como:

- Prohibición de prácticas que representen riesgos inaceptables.
- Evaluación consensuada antes de introducir sistemas en el mercado.
- Estructuras de gobernanza a nivel europeo y nacional para supervisar el cumplimiento.



8. Recomendaciones sobre la ética de la IA.



Las recomendaciones aquí descritas tienen por objetivo alcanzar los beneficios máximos y que los riesgos sean los mínimos o ninguno, lo que se pretende es que la IA sea utilizada de una manera responsable, coherente y ética. Decir también, que estas recomendaciones se basan en las directrices marcadas por la UNESCO, además de otras fuentes importantes.

- 1) En primer lugar, verifica la información. No tomes la IA como Los modelos de IA pueden generar contenido incorrecto o sesgado. Consulta múltiples fuentes confiables y sé crítico con los datos que te ofrece la IA.
- 2) Asegúrate de leer y entender las políticas de privacidad de las aplicaciones de IA que utilizas. Evita compartir datos personales y verifica cómo se recopilan, almacenan y utilizan tus datos. Si encuentras que una aplicación de IA compromete tu privacidad o seguridad, repórtalo a las autoridades competentes.
- 3) Opta por servicios de IA que ofrezcan explicaciones claras sobre cómo toman decisiones. La transparencia en los algoritmos es clave para entender y confiar en sus resultados.
- 4) Sé responsable y toma conciencia a la hora de rendir cuentas cuando se utiliza la inteligencia artificial. Ten en cuenta los derechos de autor y repétalos.
- 5) Usa la IA con moderación, estableciendo un límite de tiempo y controlando que no sea dañina. Es importante desarrollar habilidades propias, como el pensamiento crítico o la empatía, y no depender exclusivamente de la inteligencia artificial.
- 6) Fomenta la inclusión y la igualdad en el uso y desarrollo de la IA. Concíenciate sobre el impacto ambiental y propón prácticas cuando trabajamos la IA, que sean lo más sostenible posible.

9. La IA en el contexto educativo



Aplicaciones en la escuela

En los últimos 20 años hemos asistido a una constante incorporación de la tecnología en la educación. Sin duda alguna la tecnología ha cambiado cómo los profesores nos relacionamos con los alumnos y cómo se establecen nuevas formas y situaciones de aprendizaje. Pero en el contexto educativo no siempre se ha tenido en cuenta las cuestiones éticas que subyacen en el uso de algunas aplicaciones por parte de los estudiantes. La privacidad y confidencialidad de los datos son elementos esenciales a tener en cuenta y más aún si hablamos de inteligencia artificial. La IA nos proporciona un resultado muy útil y un ahorro considerable de tiempo invertido en nuestras tareas. No obstante, en el paradigma educativo cabe definir cuál es su papel exactamente, teniendo en cuenta que la propiedad intelectual y la propia honestidad de los trabajos realizados están ahora más que nunca en entredicho. En su implementación en la educación, se deben considerar los valores anteriormente vistos como la transparencia, la privacidad y protección de datos, la equidad y no discriminación, responsabilidad, etc.

- ◆ Los educadores, estudiantes y familias deben entender cómo funciona la IA en su contexto educativo, para que sepan cómo se toman las decisiones automatizadas.
- ◆ Los datos personales y académicos de los estudiantes deben ser protegidos rigurosamente, con consentimiento informado y acceso restringido a la información.
- ◆ La IA debe ser accesible para todos los estudiantes, independientemente de sus condiciones socioeconómicas, para evitar la creación de brechas digitales.
- ◆ Los desarrolladores y las instituciones educativas deben ser responsables de los efectos de la IA, y estar listos para intervenir y mejorar la tecnología cuando surjan problemas.
- ◆ La IA debe utilizarse de manera que no cause daño y promueva un ambiente de aprendizaje seguro.

9. La IA en el contexto educativo



9.1. Mitos de la IA y la educación

Uno de los mitos más recurrentes sobre la inteligencia artificial (IA) es que “reemplazará a los docentes”. A continuación, desmitificamos esta idea.

Lejos de ser un enemigo, la IA debe ser vista como un aliado en la búsqueda de una educación más inclusiva, equitativa y de calidad, alineada con los principios del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS4) de la Agenda 2030 promovida por la UNESCO (2019). Este objetivo subraya la importancia de garantizar oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida, destacando el rol de las tecnologías avanzadas en este propósito.



Así, ignorar o rechazar la IA sería un error que podría frenar el avance hacia una mejor acción educativa, como advierten González y Silveira (2022).

No obstante, la integración de la IA no implica abandonar metodologías activas ya consolidadas, como el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje cooperativo. La verdadera transformación educativa reside en la adaptación de la realidad educativa preexistente a este nuevo recurso. Además, cabe recalcar la importancia del factor humano en la educación, un aspecto que la IA no puede replicar: la figura del docente es fundamental para la formación en valores éticos, pensamiento crítico, empatía, creatividad, resolución de problemas, etc.

Para integrar la inteligencia artificial IA de manera efectiva en el modelo educativo, es fundamental, en primer lugar, formar al profesorado. Esto les permitirá comprender su funcionamiento y evaluar tanto sus potencialidades como sus riesgos. Además, se debe incorporar la alfabetización en IA dentro del currículo escolar, para que los estudiantes puedan entender sus aplicaciones, beneficios, limitaciones y las implicaciones éticas asociadas.

9. La IA en el contexto educativo



9.2. Oportunidades de aprendizaje

En lo que respecta al aprendizaje del estudiante, la IA fomenta el desarrollo de las habilidades vinculadas directamente a lo digital y otras capacidades como la escritura académica. En esta misma línea, el uso de chatbots como agentes inteligentes con los que se pueden establecer conversaciones posibilita la mejora de la redacción, el vocabulario, la cohesión y la coherencia de los textos elaborados, siempre tomando en consideración la dimensión ética de su uso (Ulloa Valenzuela, 2023). Para ello, se han de evitar formas de actuación cercanas al plagio como el “copia-pegar”. Sin duda alguna, plantear proyectos interdisciplinarios usando IA ofrecerá unas situaciones de aprendizaje que permitirán a los estudiantes mejorar su competencias y entender cómo la IA se va convirtiendo en una herramientas.

Además, cabe la posibilidad de que los docentes utilicemos la IA para analizar las características individuales de los estudiantes, como sus fortalezas y debilidades, para ofrecerles una aprendizaje más personalizado (Murtaza et al., 2022). También puede ser una herramienta muy valiosa para crear contenido más atractivo y cercano a los alumnos, utilizando técnicas como la gamificación y la realidad virtual. De esta manera, se fomenta el desarrollo de sus habilidades digitales de cara a un futuro cada vez más digitalizado.

Asimismo, como docentes, esta herramienta puede agilizar las tareas más repetitivas para liberar nuestro tiempo y dedicarlo así a las necesidades del alumnado y la planificación de las próximas lecciones.



9. La IA en el contexto educativo



9.3. Desafíos de aprendizaje

Así pues, existen varios riesgos en el uso de la IA como herramienta educativa. Como hemos comentado anteriormente, la interacción humana es esencial para el desarrollo emocional de los estudiantes, por lo que el uso excesivo de la IA preocupa por su impacto negativo en este área. Esto puede interferir con la capacidad de los alumnos para desarrollar habilidades socioemocionales, como la empatía o la comunicación.

En la misma línea, el uso inadecuado de estas herramientas para plagiar o para evitar el esfuerzo mental puede derivar en una dependencia que obstaculiza el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes. A este problema se suma la posibilidad de adicción y la disminución de las interacciones cara a cara.



Otra de las preocupaciones que plantea la IA es el uso de los datos recolectados cada vez que se utiliza una de estas herramientas, desde información básica como el nombre y la ubicación, hasta preferencias y hábitos en línea. Además, el manejo de estos datos no solo implica riesgos relacionados con la privacidad y la seguridad, sino también la posibilidad de sesgos algorítmicos. Estos sesgos pueden influir en los resultados y decisiones generadas por la IA, perpetuando desigualdades y discriminaciones, lo que subraya la importancia de garantizar la transparencia y la equidad en el diseño y uso de estas tecnologías.

10. Los riesgos del uso de la IA en menores.



En este apartado vamos a abordar los riesgos del uso de la IA en menores.

En cuanto al tema de la seguridad y la privacidad. Hoy en día nos encontramos con mucho material de IA que no está cumpliendo con las leyes de protección de los datos personales y donde tampoco se controla la edad de los usuarios. Esto, lo que está provocando es que los niños o personas vulnerables, sufran robos de identidad o situaciones muy difíciles de acoso en línea. Lo que sucede es que la gran recogida de datos personales por parte de servicios y aplicaciones que se basan en la inteligencia artificial son un peligro para que los menores mantengan su privacidad en perfecto estado.

Por otra parte, nos encontramos, muchas veces con adicciones y mucha dependencia emocional. Los juegos y las aplicaciones enfocados en IA se diseñan de manera muy atractiva y llamativa, lo cual, provoca que los menores se “enganchen” a ellos con mucha facilidad, potenciando la dependencia emocional. Aquí también entra la manipulación cognitiva. La inteligencia artificial puede afectar cómo piensan los niños, sus opiniones, cómo se comportan...al crear, muchas veces, espacios o secciones de contenido y viendo como sus perspectivas son limitadas. En los niños, la creatividad es fundamental, aspecto que, en estos casos, queda bastante mermada. Por supuesto, todo esto influye y tiene un impacto negativo en el desarrollo de los menores como, por ejemplo:

- ➡ Como hemos mencionado anteriormente, el uso o abuso de juguetes inteligentes hace que la imaginación y la creatividad disminuyan bastante.
- ➡ Las habilidades sociales también se ven mermadas o se vuelven inexistentes porque el menor prefiere interactuar de manera virtual y no real.
- ➡ Otro impacto negativo que les suele afectar es en el campo de las habilidades críticas, a la hora de pensar, de razonar, de tener un pensamiento crítico. Es importante saber distinguir, analizar, reaccionar y resolver los problemas que se nos presentan en nuestro día a día.

10. Los riesgos del uso de la IA en menores.



Otro aspecto muy importante que preocupa tanto a profesores, tutores, padres... es la exposición a contenidos inapropiados que, muchas veces, tienen a su alcance muy fácilmente: los menores obtienen informaciones que no son buenas para ellos o que están sesgadas mediante plataformas de inteligencia artificial, donde los filtros adecuados escasean. Aquí se pueden dar situaciones donde los menores reciban consejos no muy creíbles o incluso peligrosos para su salud.

También debemos mencionar cómo influye la IA en la educación. Por una parte, puede ser positiva porque facilita información, ideas, propuestas...pero, por otra parte, puede inducir al fraude académico. La inteligencia artificial hace más fácil que se plagie y surjan fraudes en las tareas escolares. Esto es un problema también muy importante porque afecta al aprendizaje de manera muy negativa. Aparte que los resultados conseguidos académicamente, pueden no ser del todo reales.



Por último, diremos que para que un menor se desarrolle adecuadamente en todos los aspectos no debemos descuidar sus rutinas: comida equilibrada, horas de sueño suficientes, deportes, hobbies y, sobre todo, no abandonar las relaciones sociales, amigos, compañeros de clase...Estos hábitos y rutinas, harán que el desarrollo físico, psíquico y social del menor sea positivo.

La metodología de implementación varía en función de la edad, de la situación de aprendizaje que se plantee en cuanto a los objetivos, así como del avance propio de las competencias docentes como de los estudiantes. A continuación, se presentan algunas recomendaciones para su aplicación.

Antes de incorporar herramientas de IA, es importante que los docentes identifiquen objetivos específicos de aprendizaje y cómo las aplicaciones de IA puede apoyar estos objetivos. Esto requiere una formación continua para estar actualizados a las versiones actuales. También incluye entender cómo funcionan los algoritmos, cómo interpretar los datos generados y cómo integrar correctamente estas herramientas en su práctica pedagógica. Una vez elegidos los objetivos, toca elegir las herramientas de IA que mejor se adapten a las necesidades educativas y al nivel de los estudiantes.

Así pues, la IA debe integrarse de manera coherente en el currículo, no solo como una herramienta adicional, sino como una parte integral del proceso de enseñanza y aprendizaje, abordando las cuestiones éticas relacionadas con el uso de la IA, como los sesgos algorítmicos y la privacidad de los datos. El docente debe asegurarse de que los estudiantes son conscientes de estos aspectos y aprender a utilizarlos de manera responsable.

Una opción efectiva es implementar un sistema de evaluación continua que permita monitorear el impacto de la IA en el aprendizaje de los estudiantes, facilitando así ajustes y mejoras en las estrategias de enseñanza según sea necesario. Además, es fundamental fomentar un entorno de colaboración en el que estudiantes y docentes puedan compartir sus experiencias y retroalimentación sobre el uso de la IA. Esto enriquecerá el proceso de aprendizaje y contribuirá a crear una cultura de emprendimiento e innovación.

12. Competencia digital docente



La Comisión Europea definió en el Marco de Competencia Digital para la Ciudadanía (DigComp 2.2 - 2022) la necesidad de mejorar las competencias digitales de la ciudadanía, definiendo la necesidad de poder abordar la desinformación, el uso ético de la IA, la realidad virtual y aumentada, la robotización y el internet de las cosas. En este contexto, el Centro Europeo de Educación digital definió las competencias docentes que deben permitir educar para el uso de la IA, educar en con la IA y educar sobre la IA

Enseñar para la IA: Se enfoca en que todos puedan interactuar de manera crítica y segura con sistemas de IA.

Enseñar con IA: debemos entender cómo utilizar sistemas de IA para objetivos educativos.

Enseñar sobre IA: fomentar el desarrollo de conocimientos y habilidades en IA según la edad de los estudiantes.

Enseñar sobre la IA implica que todos los ciudadanos, incluyendo al personal docente y al alumnado, puedan interactuar con confianza, de manera crítica y segura con los sistemas de IA. El objetivo es dotarlos de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para el siglo XXI. Estas competencias se dividen en cinco categorías principales: información y alfabetización de datos, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad y resolución de problemas.

Es fundamental que los estudiantes aprendan los motores de búsqueda, las redes sociales y las plataformas de contenido utilizan algoritmos de IA para generar respuestas personalizadas. También deben entender que los datos utilizados por la IA seguramente van a contener sesgos y que todo lo que se comparte públicamente en línea puede ser empleado para entrenar sistemas de IA, con lo que es crítico no compartir datos personales. En este apartado también el docente debe considerar las consecuencias del uso de la IA en las diferentes aplicaciones respecto al uso que hacen de los datos introducidos por los estudiantes, sobre todo si son menores.

12. Competencia digital docente



Por tanto, se aconseja que los docentes integren contenido digital creado por IA en el aula. Pero es altamente recomendable que tengan siempre un control y adquieran competencias para que el uso de la IA mejore las situaciones de aprendizaje en general y que permita mejorar la accesibilidad de herramientas y dispositivos digitales, especialmente para estudiantes con discapacidades visuales, intelectuales, motrices o con dificultades en el lenguaje o el aprendizaje.

Por otro lado, la enseñanza con IA se enfoca en cómo los sistemas de IA pueden ser utilizados en situaciones de aprendizaje. Para ello debemos proponer un uso pedagógico basado en el conocimiento del funcionamiento de los algoritmos que usa la IA. Esta competencia se divide en seis áreas: compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación, empoderamiento del alumnado y desarrollo de su competencia digital



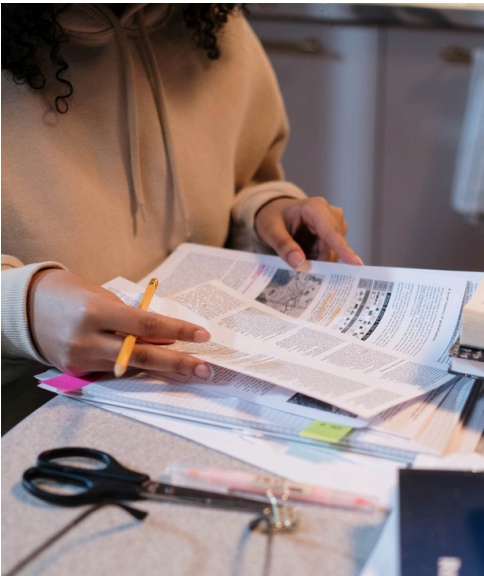
El área de "compromiso profesional" se centra en describir de manera crítica los impactos positivos y negativos de la IA y el uso de datos personales en la educación, promoviendo estrategias éticas y responsables.

En cuanto a "recursos digitales", es esencial conocer la responsabilidad en la preservación de la seguridad y privacidad de los datos, identificando casos de uso de alto riesgo de la IA en educación, teniendo presente la normativa nacional y europea que regula el tratamiento de datos personales y los sistemas de IA. Siempre es complicado este aspecto, ya que los servidores que almacenan los datos no se encuentran en la mayoría de casos bajo la legislación europea.

12. Competencia digital docente



El apartado de "enseñanza y aprendizaje" invita a familiarizarse al docente con los modelos de aprendizaje implementados por los sistemas de IA, los objetivos sociales de la educación, el desarrollo profesional y la innovación educativa de los docentes. De nuevo cabe prestar atención a los aspectos éticos y legales de la IA.



En relación con la "evaluación y retroalimentación", es importante destacar que los estudiantes reaccionan de manera diferente. Los sistemas de IA evalúan el progreso del alumnado en función de modelos de conocimiento predefinidos en un ámbito específico, sin considerar habilidades como la colaboración, las competencias sociales o la creatividad. El docente deberá supervisar constantemente los resultados del uso de IA para guiar y empoderar al alumnado, siendo conveniente que se adapte siempre a las necesidades de aprendizaje.

La sexta área se enfoca en el desarrollo de la "competencia digital" de los estudiantes. Es crucial que aprendan sobre las cuestiones éticas que implica el uso de la IA, sus sesgos y el uso de datos que ésta hace. La IA formará parte de su formación académica.

Finalmente, enseñar sobre IA se centra en las necesidades y competencias de los estudiantes, fomentando que desarrollen conocimientos y habilidades en IA según su edad. Deben conocer tanto la dimensión tecnológica como la humana de la IA, ya que es clave para preparar a los estudiantes para el mercado laboral, independientemente de lo estudios que cursen.



Tanto los docentes como los alumnos deben adquirir competencias digitales relacionadas con la IA para estar preparados para el mundo actual y futuro. La IA ya está transformando la educación y es responsabilidad de todos adquirir las habilidades necesarias para aprovechar sus beneficios y utilizarla de manera ética y responsable, evitando los riesgos que conlleva, ya que es una tecnología disruptiva que está cambiando el mundo.

Esta guía aporta una visión positiva sobre el uso de la tecnología, pero actualmente debe entenderse que se trata de sistemas que han sido entrenados con sesgos y que bien utilizada es una herramienta más que debe integrarse paulatinamente en la enseñanza, pero debe ser guiada por el docente y siempre inculcando el pensamiento crítico y ofreciendo una visión sobre las limitaciones y los sesgos algorítmicos.

Inteligencia artificial (IA): Tipo de tecnología informática que estudia y desarrolla sistemas capaces de realizar tareas que requieren de inteligencia humana como aprendizaje, toma de decisiones u otras.

Algoritmo: Conjunto de instrucciones o normas concisas que un ordenador sigue para resolver una tarea o un problema.

Ética en IA: Disciplina que estudia las implicaciones morales y sociales de la IA, plantea temas como la privacidad, la transparencia y el uso responsable de la tecnología.

Red Neuronal: En el campo de la IA, estructura computacional basada en el cerebro humano, compuesta por estructuras que emulan a las neuronas. Dichas estructuras procesan información y se conectan en capas para identificar patrones y realizar predicciones.

Aprendizaje automático (machine learning): Permite el aprendizaje y la mejora de los sistemas de la IA partiendo de una experiencia, sin ser programados explícitamente para ello.

Aprendizaje profundo (deep learning): Es una técnica de aprendizaje automático que emplea las redes neuronales como numerosas capas, para analizar grandes cantidades de datos y resolver problemas complejos.

Procesamiento del lenguaje natural (NLP): En el ámbito de la IA se refiere a la interacción entre computadoras y lenguaje humano, como la traducción automática o el análisis de emociones y sentimientos.

Visión de computadora: Pertenece al ámbito de la IA, permite a las máquinas interpretar y comprender información visual.

Datos de Entrenamiento: Conjunto de datos utilizados para entrenar un modelo de aprendizaje automático.

Modelo Generativo: Tipo de modelo en IA que genera nuevos datos a partir de un conjunto existente, como imágenes o texto.

Alfabetización en IA: Capacidad para comprender, interactuar y utilizar la IA de manera efectiva y ética en diversos contextos.

Sesgo: Errores sistémicos y repetibles en un algoritmo que producen prejuicios o inclinaciones, resultando en discriminación. Los sesgos pueden producirse cuando no hay diversidad en los datos, así como por la falta de evaluación y monitoreo, y la carencia de transparencia para saber cómo el sistema toma decisiones para detectarlos.

Sobreajuste (overfitting): Ocurre cuando un modelo de aprendizaje automático se ajusta demasiado a los datos de entrenamiento, capturando ruido o detalles irrelevantes, lo que reduce su capacidad para generalizar a nuevos datos.

Subajuste (underfitting): Sucede cuando un modelo de aprendizaje automático es demasiado simple para capturar la estructura subyacente de los datos, resultando en un rendimiento pobre tanto en los datos de entrenamiento como en los nuevos datos.

Inteligencia Artificial Explicable (XAI): Campo de estudio que busca hacer que los modelos de IA sean más comprensibles y transparentes para los humanos, permitiendo entender cómo y por qué se toman ciertas decisiones.

Agente Inteligente: Entidad autónoma que percibe su entorno a través de sensores y actúa sobre él mediante actuadores para alcanzar sus objetivos.

Big Data: Conjunto de datos extremadamente grandes y complejos que requieren tecnologías avanzadas para su almacenamiento, procesamiento y análisis.

Robótica: Rama de la tecnología que se ocupa del diseño, construcción, operación y uso de robots, a menudo integrando IA para mejorar sus capacidades.

Automatización: Uso de tecnologías para realizar tareas sin intervención humana, a menudo utilizando IA para mejorar la eficiencia y precisión.

Interfaz Hombre-Máquina (HMI): Medio a través del cual los humanos interactúan con las máquinas, incluyendo dispositivos de entrada y salida, y tecnologías de IA para mejorar la comunicación y la eficiencia.

Administración Electrónica. (2024). Entrada en vigor de la Ley Europea de Inteligencia Artificial. Administración Electrónica. (2024). Entrada en vigor de la Ley Europea de Inteligencia Artificial.
https://administracionelectronica.gob.es/paeHome/en/paeActualidad/pae_Noticia/s/2024/Agosto/noticia-2024-08-02-Entrada-vigor-Ley-Europea-Inteligencia-Artificial.html

Ainscow, M., Booth, T. (2000). Inclusion Index. Developing learning and participation in schools. Centre for Studies in Inclusive Education. Bristol UK.

Artificial Intelligence Act. (2024). Clasificación de riesgos en la IA. Artificial Intelligence Act. (2024). Clasificación de riesgos en la IA.
<https://artificialintelligenceact.eu/es/>

Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. SSRN 4337484.

Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2021). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. International Journal of Artificial Intelligence in Education. 10.1007/s40593-021-00239-1

Carrera Farran, F. X., González Martínez, J., & Coiduras Rodríguez, J. L. (2016). Ética e investigación en Tecnología Educativa: Necesidad, oportunidades y retos. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, (0). 10.6018/riite2016/261081

Comisión Europea. (2024). Marco regulador para la IA. Comisión Europea. (2024). Marco regulador para la IA. <https://digital.strategy.ec.europa.eu/es/policies/regulatory-framework-ai>

Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu). European Journal of Education, 54(3), 356–369. 10.1111/ejed.12345

Equipo Europa. (2024). Un acto innovador: La Ley Europea de Inteligencia Artificial. <https://equipoeuropa.org/un-acto-innovador-la-ley-europea-de-inteligencia-artificial/>

Escenarios y ejemplos prácticos de IA en educación.
<https://code.intef.es/noticias/escenarios-y-ejemplos-practicos-de-ia-en-educacion/>

European Commission White Paper on Artificial Intelligence: A European Approach to Excellence and Trust, European Commission. Available at: https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf

European Commission: The AI Act. Available at: <https://artificialintelligenceact.eu/the-act/>

Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. <https://intef.es/Noticias/guia-sobre-el-uso-de-la-inteligencia-artificial-en-el-ambito-educativo/>

Guías sobre el uso de la inteligencia artificial en el aula. <https://www.educaciontrespuntocero.com/tecnologia/guias-ia-aula/>
Inteligencia artificial en la planificación del aula: 7 estrategias
<https://empowertic.com/2024/06/14/inteligencia-artificial-en-la-planificacion-del-aula-7-estrategias-utiles-y-creativas/>

IBM - United States. (s. f.). <https://www.ibm.com/>

Jaramillo Arango, D. A., & Montenegro, D. I. (2019). De la Inteligencia Artificial al juego de los dioses. *ComHumanitas: revista científica de comunicación*, 10.

Kaizen. (2023). Evolution of AI: Orígenes y futuro. <https://kaizen.com/es>

Marín, V. I., & Tur, G. (2023). La privacidad de los datos en Tecnología Educativa: resultados de una revisión de alcance. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 7-23. 10.21556/edutec.2023.83.2701

Marín, V. I., & Tur, G. (2024). Cuestiones éticas en el uso de tecnologías en contextos educativos: Una revisión panorámica. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 25, e31301. <https://doi.org/10.14201/eks.31301>

Mason, R. O. (1986). Four ethical issues of the information age. *MIS Quarterly*, 10(1), 5-12. 10.2307/248873

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2022). Resumen detallado del Reglamento de IA. Recuperado de Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2022). Resumen detallado del Reglamento de IA. Recuperado de <https://portal.mineco.gob.es/es-es/digitalizacionIA/sandbox-IA/Documents/20220919ResumendetalladoReglamentolA.pdf>

Moore, S. L., & Ellsworth, J. B. (2014). Ethics of Educational Technology. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 113–127). Springer New York. 10.1007/978-1-4614-3185-5_10

Olcott Jr., D., Carrera Farran, X., Gallardo Echenique, E. E., & González Martínez, J. (2015). Ethics and education in the digital age: Global perspectives and strategies for local transformation in Catalonia. *RUSC Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2), 59–72. 10.7238/rusc.v12i2.2455

Parlamento Europeo. (2023). Ley de IA de la UE: Primera normativa sobre inteligencia artificial. Recuperado de <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20230601STO93804/ley-de-ia-de-la-ue-primera-normativa-sobre-inteligencia-artificial>.

Parlamento Europeo. (2024). La Eurocámara aprueba una ley histórica para regular la inteligencia artificial. Parlamento Europeo. (2024). La Eurocámara aprueba una ley histórica para regular la inteligencia artificial. <https://www.europarl.europa.eu/news/es/press-room/20240308IPR19015/la-eurocamara-aprueba-una-ley-historica-para-regular-la-inteligencia-artificial>

Proyectos de IA en agricultura y logística: <https://blogthinkbig.com/proyectos-de-ia>

Proyectos de IA en salud: <https://blog.bismart.com/8-proyectos-de-inteligencia-artificial-ia-mas-importantes-2021>

Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Madrid: Alienta Editorial.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3ª ed.). Prentice Hall.

Shangying Hua, Shuangci Jin, Shengyi Jiang; The Limitations and Ethical Considerations of ChatGPT. *Data Intelligence* 2024; 6 (1): 201–239. doi: <https://doi.org/10.1162/dinta00243>

Soler-Costa, R., Lafarga-Ostáriz, P., Mauri-Medrano, M., & Moreno-Guerrero, A.-J. (2021). *Netiquette: Ethic, Education, and Behavior on Internet—A*

Shangying Hua, Shuangci Jin, Shengyi Jiang; The Limitations and Ethical Considerations of ChatGPT. *Data Intelligence* 2024; 6 (1): 201–239. doi: [Systematic Literature Review. International Journal of Environmental Research and Public Health](https://doi.org/10.1162/dinta00243), 18(3), 1212. 10.3390/ijerph18031212

Spector, J. M. (2016). Ethics in educational technology: Towards a framework for ethical decision making in and for the discipline. *Educational Technology Research and Development*, 64(5), 1003–1011. [10.1007/s11423-016-9483-0](https://doi.org/10.1007/s11423-016-9483-0)

TrustCloud. (2024). La Ley de Inteligencia Artificial de la UE: Un hito en la regulación de la tecnología del futuro. <https://trustcloud.tech/es/blog/ley-inteligencia-artificial-ue-hito-regulacion-tecnologia-futuro/>

Uribe, I. (2023). Ética en la Inteligencia Artificial, ¿quién es el responsable? Secmotic.Smart Inside, <https://secmotic.com/etica-inteligencia-artificial/#gref>

Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y., DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes, EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-48883-5, doi:10.2760/490274, JRC128415.

Vučković, A., Sikimić, V. Global justice and the use of AI in education: ethical and epistemic aspects. *AI & Soc* (2024). <https://doi.org/10.1007/s00146-024-02076-x>