

# La revolución de la Inteligencia Artificial en tiempos de negacionismo tecnológico

## The revolution of Artificial Intelligence in times of technology denialism

M. Paz Prendes-Espinosa 

Universidad de Murcia (España)

[pazprend@um.es](mailto:pazprend@um.es)

Recibido: 25/11/2023

Aceptado: 1/12/2023

Publicado: 1/12/2023

### RESUMEN

La Inteligencia Artificial lleva desarrollándose técnicamente durante décadas, pero es en 2022 cuando la irrupción de ChatGPT hace temblar los cimientos de los sistemas educativos y de todos los docentes, académicos y personas involucradas de un modo u otro en la formación. Surge la necesidad de saber qué es, para qué sirve y qué implicaciones puede tener en nuestros sistemas, modelos y estrategias en educación. En este artículo explicamos qué es la Inteligencia Artificial y abordamos algunas reflexiones sobre su impacto educativo. Además sugerimos algunas herramientas de Inteligencia Artificial que pueden ser útiles a los docentes, a los investigadores, a los estudiantes y en general, a cualquier persona interesada en conocer un poco mejor para qué se puede usar esta tecnología innovadora que hemos denominado como la "cuarta revolución educativa". Por último, hacemos algunas recomendaciones sobre su uso en educación.

### PALABRAS CLAVE

Inteligencia Artificial; Inteligencia Artificial Generativa; educación; aplicaciones; negacionismo tecnológico.

### ABSTRACT

Artificial Intelligence has been developing technically for decades, but it is in 2022 when the irruption of ChatGPT shakes the foundations of educational systems and all teachers, academics and people involved in one way or another in education. The need arises to know what it is, what it is for and what implications it can have on our systems, models and strategies in education. In this article we explain what Artificial Intelligence is and address some reflections on its educational impact. We also suggest in this article some Artificial Intelligence tools that may be useful to teachers, researchers, students and in general, to anyone interested in knowing a little better what this innovative technology -which we have called the "fourth educational revolution"- can be used for. Finally, we make some recommendations on their use in education.

### KEYWORDS

Artificial Intelligence; Generative Artificial Intelligence; education; applications; technology denialism.

**CITA RECOMENDADA:**

Prendes-Espinosa, M.P. (2023). La revolución de la Inteligencia Artificial en tiempos de negacionismo tecnológico. *RiiTE Revista interuniversitaria en investigación en tecnología educativa*, 15, 1-15. <https://doi.org/10.6018/riite.594461>

**Principales aportaciones del artículo y futuras líneas de investigación:**

- Las revoluciones educativas a través de la incorporación de tecnologías.
- Herramientas de Inteligencia Artificial que pueden ser usadas en educación.
- Reflexiones sobre la Inteligencia Artificial y su uso seguro y ético.
- Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en educación.

**1. INTRODUCCIÓN: SOBRE LAS REVOLUCIONES EN EDUCACIÓN**

Ciñéndonos a la definición de la RAE, una revolución significa un "cambio rápido y profundo". Podemos encontrar una descripción de la evolución en el mundo de la industria a través de cuatro revoluciones: la mecanización, la electricidad, la informática y la cuarta, la digitalización. Haciendo un símil, podríamos considerar cuatro revoluciones en el mundo de la educación partiendo del análisis del impacto de las tecnologías (Figura 1):

- en el siglo pasado nos encontramos con una primera revolución cuando en los años 80 y 90 se centra el interés en el uso de vídeos y ordenadores (recordemos los programas Atenea y Mercurio de introducción de vídeos y ordenadores en las escuelas en España);
- es en 1990 cuando España se conecta a internet y a partir de entonces comenzamos a hablar de la importancia que tendrá la red de redes para romper los muros de las aulas y transformar la educación en todos los ámbitos -formal, no formal e informal-;
- a finales del siglo XX llegan la web 2.0 y las redes sociales, momento en el cual los consumidores de información digital nos convertimos en productores de información y además de su impacto en todos los ámbitos y contextos educativos, se promueven interesantes experiencias con comunidades virtuales y de colaboración en red;
- la cuarta revolución la estamos viviendo en la actualidad, ha llegado con la Inteligencia Artificial (en adelante IA) y la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), pues aunque hace años que se vienen desarrollando experiencias con IA, es en 2022 cuando ha irrumpido con fuerza gracias al lanzamiento público y viral de *ChatGPT*.

**Figura 1.**

*Las revoluciones educativas a través de las tecnologías.*



Pero estamos en el año 2023 y si echamos la vista atrás, no todas las tecnologías han tenido el mismo impacto. ¿Ha cambiado tanto la escuela? ¿Las tecnologías han venido aparejadas a procesos de innovación educativa? ¿Han sido realmente revoluciones... o pequeñas transformaciones en contextos y momentos puntuales y concretos? ¿Enseñamos de forma diferente en las universidades, en los institutos, en los colegios? Quizás un análisis crítico nos conduzca a pensar que la revolución no es tal, incluso los cambios producidos por la pandemia de Covid-19 en cierta manera han revertido y hemos vuelto en la mayor parte de las instituciones educativas a la situación de prepandemia. Se podría considerar un efecto de boomerang: hemos avanzado de forma evidente en competencias digitales docentes, pero pasada la pandemia, hemos recuperado la presencialidad y la enseñanza tradicional, surgiendo incluso numerosas voces críticas en relación con el uso de tecnologías en las escuelas.

La ilustración que acompaña a este texto (Figura 2) está creada con IA, concretamente con *Bing*. Le he pedido a la IA una imagen de una profesora que utiliza tecnologías digitales e IA para enseñar. Resulta curioso analizarla detenidamente. Es una profesora que tiene en su mano una tableta y en la mesa se pueden ver un ordenador y un pequeño robot. A pesar de la presencia de estas tecnologías, seguimos viendo una pizarra al fondo y una configuración de un aula que se nos antoja como tradicional, con los alumnos en sus mesas y mirando en lugar de a un libro, a una pantalla. Hemos cambiado libros por pantallas. Parece que la IA de alguna manera va superando algún sesgo, pues la maestra es de raza negra. Quizás la IA no está siendo tan tonta como podríamos pensar y realmente la innovación en tecnologías se está quedando en eso: simplemente en usar tecnologías, pero sin ser conscientes de las implicaciones que realmente tienen en los procesos de enseñanza y en los de aprendizaje.

**Figura 2.**

*Imagen creada con IA (Microsoft Bing) de "profesora innovadora que usa tecnologías digitales en la escuela".*



## 2. TIEMPOS DE NEGACIONISMO TECNOLÓGICO

A pesar de todo ello y aún a riesgo de equivocarme, considero que la IA no es una tecnología más que pasará de puntillas. La IA es tan revolucionaria que nos va a forzar a introducir cambios en nuestras estrategias de enseñanza y desde luego en nuestras estrategias de evaluación. En los estudiantes universitarios ya estamos comprobando que la IA está cambiando su entorno personal de aprendizaje (PLE). Y las competencias digitales adquiridas durante el pasado periodo de pandemia nos serán a todos -docentes y discentes- sin duda de mucha utilidad.

Aunque muchas de las noticias sobre tecnologías son ciertamente alarmistas, otras simplemente buscan llamar la atención de la sociedad sobre los cambios que estamos viviendo y que sin duda tendrán impacto en todos los sectores sociales, desde el mundo del empleo, a la economía, la cultura o la educación. De lo que no hay la menor duda es del interés y también preocupación social en torno a la IA y algunas de las herramientas que han tenido mayor impacto en las noticias y medios de comunicación en estos últimos meses desde el surgimiento de *ChatGPT*<sup>1</sup> en 2022.

Y todo esto está ocurriendo a la par que algunos observamos con estupor la renovación del movimiento de negacionismo tecnológico, pero no nos sorprende en sí mismo, porque no es nuevo. Siempre ha habido tendencias diferentes en la forma de analizar la tecnología y se han reflejado en dos actitudes extremas que conocemos como tecnofilia y tecnofobia. Ya antes de que llegasen las tecnologías digitales, estas dos tendencias se contemplaban en relación a los medios en general. Tuvo gran impacto el análisis que realizó Umberto Eco sobre los medios de comunicación de masas y que publicó con el título de "Apocalípticos e integrados" en el año 1964. Mientras los apocalípticos y los tecnofóbicos mantienen una visión negativa frente a los medios y las tecnologías, nos encontramos con la visión optimista de tecnofílicos e integrados. Probablemente, en el punto medio encontremos la virtud.

Dentro de las posiciones críticas, podemos encontrarnos con una postura extrema anti tecnologías y otras posiciones más moderadas de expertos que reflexionan sobre el impacto de las tecnologías analizando sus consecuencias negativas, pero sin olvidar sus enormes posibilidades. Así, hay argumentos en contra de las tecnologías que sin duda son razonables y razonados. Encontramos como ejemplo de ello la explicación de Shirky (2014), quien justifica que en ocasiones los estudiantes que están con sus ordenadores en clase -y por tanto en modo multitarea- dejan de focalizarse en lo importante. Entiende el autor que en determinadas situaciones, el hecho de estar usando tecnologías perjudica la atención y es necesario saber identificar en qué momento las tecnologías pueden ayudar en clase o en qué momento están suponiendo una distracción, idea con la cual no podemos estar más de acuerdo.

*"Regarding teaching as a shared struggle changes the nature of the classroom. It's not me demanding that they focus — it's me and them working together to help defend their precious focus against outside distractions"* (Shirky, 2014, p. 3).

Pero no deja de resultar irónico que en tiempos de negacionismo tecnológico en educación, llega la IA. En otras palabras, cuando más visible es el impacto de la digitalización y más obvio resulta que es imparable, aparecen de nuevo con fuerza los discursos en contra de la tecnología en las escuelas. Me pregunto en qué datos científicos se apoyan algunos de estos movimientos y si realmente han llegado

---

<sup>1</sup> <https://chat.openai.com/chat>

a valorar qué consecuencias puede tener la decisión de no formar en competencia digital a nuestros estudiantes.

Desde el punto de vista de la equidad y la igualdad social, es un absoluto despropósito privar a los escolares de una formación reglada que les capacitará para acceder al mundo digital, pues no todos los hogares y las familias tienen la capacidad y el conocimiento para enseñar a hacer un uso seguro, crítico, eficaz y eficiente de las tecnologías digitales. Una escuela sin tecnologías supondrá una nueva brecha social, más visible aún en la actual era de la IA.

Entre los extremos del negacionismo tecnológico y los gurús acríticos de las tecnologías, necesitamos una "educación inteligente" que desde posiciones razonables y con base científica nos permita aprovechar el indiscutible potencial de las tecnologías digitales y, con ellas, del nuevo mundo de la IA. Vamos a adentrarnos en él para entender mejor de qué estamos hablando y vamos a mostrar algunas de sus posibilidades y herramientas.

### 3. Y LLEGA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

En su trabajo, Bonami et al. (2020) nos introducen en una breve historia de los orígenes de la IA recordando a McCarthy y a Turing como precursores. También Barrera (2012) los menciona en un recorrido histórico más detallado. Sea cual sea la fuente, todos los autores reconocen una evolución que nos lleva desde mediados del siglo pasado hasta el momento presente con esta revolución que arranca con la difusión pública del *ChatGPT* en noviembre de 2022.

Hemos de ser conscientes de que la IA ha estado presente en nuestras vidas durante todos estos años. De 1950 es la novela "*Yo robot*" de Isaac Asimov que definió los considerados como tres principios básicos de la robótica y la relación de dominio de los seres humanos sobre los robots. Uno de los experimentos más curiosos y famosos sobre IA fue el combate de ajedrez de Kasparov contra Deep Blue, que por si alguien no lo sabe, empezó ganando Kasparov en 1996, pero en 1997 ganó Deep Blue<sup>2</sup>. Desde entonces hasta hoy, numerosos desarrollos que nos han ido mostrando cómo la IA va ayudándonos en nuestras vidas usando el procesamiento del lenguaje natural que ha evolucionado desde las posibilidades de hablarle a una máquina (Siri o Alexa, por ejemplo) al potencial de hablar CON una máquina (como hacemos con los *chatbots*) y hasta llegar a mostrar su capacidad de CREAR (la IAG).

Reconociendo que es difícil encontrar un consenso generalizado con una sola definición, en González-Calatayud et al. (2021) partimos de la idea de que la IA integra el concepto de inteligencia -entendido como una capacidad humana- y el adjetivo de artificial -como proceso vinculado a las máquinas-. Por su parte Curugullo (2020) la define como artefactos capaces de interpretar la información del entorno e incluso actuar de forma racional y autónoma en determinadas situaciones. Gileta et al. (2020) la entienden como un campo de desarrollos técnicos orientado a resolver problemas que exigen de un modo u otro un proceso de pensamiento semejante al de los seres humanos, de ahí que se aluda a la inteligencia. Destacan Gileta et al. dos de sus ramas: el aprendizaje automático ("*machine learning*") y el aprendizaje profundo (el "*deep learning*"). Le hemos preguntado a ChatGPT por estos conceptos, primero con un lenguaje académico y luego con un lenguaje divulgativo, lo que nos sirve también como un ejemplo de un posible uso educativo de estas herramientas para buscar diferentes formas de expresar conceptos e ideas (véase la Figura 3).

---

<sup>2</sup> Para los aficionados al ajedrez, está descrito con todo detalle en [https://es.wikipedia.org/wiki/Deep\\_Blue\\_versus\\_Garri\\_Kasparov](https://es.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue_versus_Garri_Kasparov)

La Inteligencia Artificial Generativa (en adelante, IAG) puede entenderse de forma sencilla como "una rama de la inteligencia artificial que genera contenido automáticamente en respuesta a indicaciones escritas" (Vicerrectorado de Innovación Educativa, 2023, p. 6). Entre las más conocidas, encontramos el famoso y ya mencionado *ChatGPT* u otras como *Bing* o *Bard*.

La Comisión Europea en 2018<sup>3</sup> ya mostró su inquietud por analizar las repercusiones de la IA y diseñar estrategias comunes para todos los países miembros. En 2020 publicó su "Libro Blanco sobre la Inteligencia Artificial"<sup>4</sup> en el cual aparece la preocupación por la ética, la seguridad, la protección de datos y la necesidad de un marco normativo regulador al respecto. Se han ido generando en estos años diversos documentos que van señalando la estrategia comunitaria europea sobre IA<sup>5</sup>.

En el contexto europeo se está trabajando en la "Ley de Inteligencia Artificial de la Unión Europea"<sup>6</sup>, una normativa sobre inteligencia artificial que busca intentar garantizar la seguridad y la protección de datos de los usuarios europeos de IA, así como la transparencia de las empresas que desarrollan IA.

**Figura 3.**

*El aprendizaje automático frente al aprendizaje profundo (según ChatGPT).*

ChatGPT 3.5 ▾

**You**  
Explica con un lenguaje académico la diferencia entre machine learning y deep learning.

**ChatGPT**  
**Resumen:**  
Machine Learning (ML) y Deep Learning (DL) son subconjuntos dentro del campo de la inteligencia artificial (IA) que comparten principios fundamentales pero difieren en sus enfoques y capacidades. ML se refiere a la construcción de modelos que pueden aprender patrones y realizar tareas sin ser explícitamente programados. En cambio, DL es una forma específica de ML que utiliza redes neuronales profundas para modelar y resolver problemas complejos.

---

**Definiciones detalladas:**

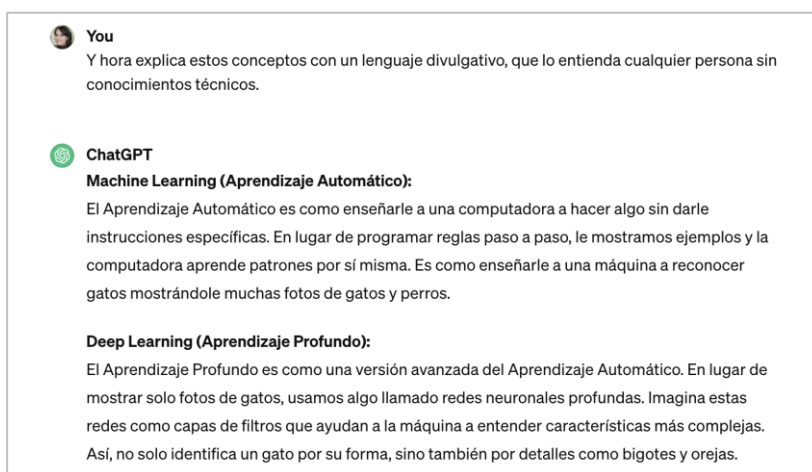
1. **Machine Learning (Aprendizaje Automático):**
  - *Definición:* El Machine Learning es un paradigma de la inteligencia artificial que implica la construcción de modelos computacionales capaces de aprender patrones a partir de datos y mejorar su rendimiento en tareas específicas sin intervención humana explícita.
  - *Enfoque:* Se centra en el desarrollo de algoritmos y modelos que pueden generalizar patrones a partir de datos de entrenamiento y aplicar ese conocimiento para realizar predicciones o tomar decisiones en nuevos datos.
2. **Deep Learning (Aprendizaje Profundo):**
  - *Definición:* El Deep Learning es una subdisciplina del Machine Learning que utiliza redes neuronales profundas para modelar y resolver problemas complejos. Estas redes neuronales tienen múltiples capas (profundidad) que les permiten aprender representaciones jerárquicas de los datos.
  - *Enfoque:* Se destaca por la utilización de arquitecturas de redes neuronales profundas, como redes neuronales convolucionales y recurrentes, para abordar tareas que van desde la visión por computadora hasta el procesamiento del lenguaje natural.

<sup>3</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0795&from=DA>

<sup>4</sup> <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/ac957f13-53c6-11ea-aece-01aa75ed71a1>

<sup>5</sup> <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/policies/european-approach-artificial-intelligence>

<sup>6</sup> <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20230601STO93804/ley-de-ia-de-la-ue-primera-normativa-sobre-inteligencia-artificial>



#### 4. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU IMPACTO EN EDUCACIÓN

"La Unesco pide a los gobiernos coordinarse e integrar *ChatGPT* en la educación" (26/5/2023, *Infolibre*<sup>7</sup>). Este titular es uno de tantos que venimos leyendo en estos meses, a la par que aparecen los mensajes anti tecnología que hemos comentado anteriormente y que generan mucha alarma social.

La Unesco (2019)<sup>8</sup>, en la reunión de Beijing sobre inteligencia artificial y educación, insiste en la necesidad de utilizar las tecnologías digitales para promover un aprendizaje "efectivo y de calidad", siendo conscientes "de la urgencia de reafirmar y renovar este compromiso a medida que avanzamos hacia una era caracterizada por la aplicación generalizada de la inteligencia artificial" (p. 29). En 2021, en una guía sobre IA y educación<sup>9</sup> se señala su potencial para la gestión de la educación, para enseñar, para aprender, para evaluar, para la capacitación docente y en general, para la mejora de la educación en los próximos años. Y sin olvidarnos tampoco de la importancia de la ética<sup>10</sup> en relación con el uso de la IA y sus múltiples y diversas aplicaciones.

En 2022 los expertos que participaron en el informe Horizon<sup>11</sup> de Educause indicaron que la tecnología más importante en educación en los próximos años va a ser la Inteligencia Artificial por dos razones: por una parte, la IA aplicada a las analíticas de aprendizaje y por otro lado, la IA como herramienta para aprender. Los autores remarcan la importancia de los aspectos éticos en el uso de IA y se preguntan "*Are we ready yet?*" (Educause, 2022, p. 21).

En la iniciativa de la UNESCO sobre la importancia de enseñar IA en las escuelas se pone el foco de atención no solamente en la IA como herramienta para aprender, sino también en conocer mejor las posibilidades de la IA y en prepararse para el impacto que la IA va a tener en nuestras vidas. Es, en definitiva, el enfoque ya clásico de alfabetización mediática desde el cual se defiende la idea de enseñar con medios (perspectiva instrumental de las tecnologías como herramientas), enseñar para los medios

<sup>7</sup> [https://www.infolibre.es/politica/unesco-pide-gobiernos-integrar-chatgpt-educacion-priorizando-seguridad\\_1\\_1507411.html](https://www.infolibre.es/politica/unesco-pide-gobiernos-integrar-chatgpt-educacion-priorizando-seguridad_1_1507411.html)

<sup>8</sup> <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>

<sup>9</sup> <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>

<sup>10</sup> <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377897>

<sup>11</sup> <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2022/4/2022hrteachinglearning.pdf?la=en&hash=6F6B51DFF485A06DF6BDA8F88A0894EF9938D50B>

(perspectiva centrada en las tecnologías como contenido) y enseñar desde los medios (el abordaje de los contextos informales de aprendizaje mediados por tecnologías).

Más allá de los discursos teóricos sobre las posibilidades educativas de la IA y más allá de la opinión de los organismos internacionales sobre la necesidad de formar para el uso de la IA, es una realidad que la IA ya hace tiempo que se viene usando en educación.

En un análisis sobre tecnologías avanzadas para la enseñanza de STEM (Arabit-García et al., 2021), recogíamos ejemplos de IA para diferentes etapas de enseñanza. En enseñanza primaria se citaba el trabajo de Pareto (2014), en el cual el autor utilizó IA para trabajar conceptos matemáticos; Lane (2021) usa ejemplos de IA para trabajar con aprendizaje automático (*machine-learning*) y Scratch; Emerling et al. (2020) y Underwood (2017) analizaron el potencial de dispositivos inteligentes guiados por voz.

En la etapa de secundaria nos encontramos experiencias como la de Auccahuasi et al. (2018) con una herramienta interactiva de IA para mejorar el razonamiento matemático o Cui et al. (2019), quienes usaron una plataforma de aprendizaje adaptativo.

En enseñanza universitaria, aparecen ejemplos como Binh et al. (2021) y Krechetov y Romanenko (2020) con sistemas de tutoría inteligente y la revisión sistemática que realizamos González-Calatayud, Prendes-Espinosa y Roig-Vila (2021), gracias a la cual pudimos comprobar el interés que en los últimos años han suscitado los sistemas de tutoría y de evaluación (sumativa y formativa) apoyados en IA. Por su parte Forero-Corba y Negre Bennasar (2023) coinciden también al señalar que mayormente las aplicaciones de la IA se están trabajando en las etapas de secundaria y universidad, habiéndose encontrado no obstante algunas en primaria, pero ninguna en infantil.

Ya nos vamos encontrando con manuales y recomendaciones sobre uso educativo de la IA, como por ejemplo el de la UNAM (2023) o el del Vicerrectorado de Innovación Educativa de la UNED (2023). En todos ellos se destaca la usabilidad de estas nuevas herramientas que siguen la línea iniciada por las herramientas de la web 2.0, pensadas para usuarios sin conocimientos técnicos. Muchas de ellas además son de uso gratuito o bien tienen versiones gratuitas más simples y versiones de pago más completas o potentes. Vamos a recoger a modo de ejemplo algunas herramientas, sin pretender en absoluto hacer un catálogo exhaustivo, que además es imposible y resultaría caduco antes siquiera de terminar de escribir estas líneas, dada la velocidad de cambio. Solo pretendemos ofrecer una panorámica que ponga de manifiesto la multitud de posibilidades de la IA, pues no es solo *ChatGPT* o *Bing*, las más conocidas entre los docentes (Sánchez-Vera, s.f.).

#### 4.1. Algunas herramientas recomendadas para uso académico

Hay herramientas que tienen un carácter general y que pueden ser utilizadas en cualquier contexto y situación, como son *ChatGPT*, *You.com* o *Bard* de *Google*. Algunas herramientas de forma habitual ya las usamos desde hace tiempo y es fácil observar que ahora incorporan la IA, como por ejemplo ocurre con el paquete ofimático de *Microsoft* (integra *Copilot*), las extensiones de *Google Chrome* (por ejemplo, *ScribeHow* para grabar tutoriales o *Print Friendly* para eliminar anuncios antes de imprimir) o asistentes de IA para los navegadores como *Monica*, que se puede instalar en *Chrome* y en *Edge*.

Hay herramientas que tienen unas utilidades que las hacen especialmente recomendables para un contexto académico, como son *Perplexity* y *Consensus*. Animo a todos los lectores de este artículo a que las prueben y experimenten con ellas, pues a diferencia de los *chatbots* más conocidos, estas herramientas nos conducen a las fuentes de información originales.



Otras herramientas útiles en nuestro contexto son las que nos pueden servir para mejorar nuestras reuniones, como son *Fireflies*, *Audionotes* o también *Otter AI*. Y otras incluso nos pueden ayudar a mejorar nuestra presencia en redes sociales, como *Tweet Hunter* (para mejorar nuestro uso de la red social ahora llamada X), *Fliki* para crear vídeos a partir de textos en X o *Taplio* para usar con *Linkedin*.

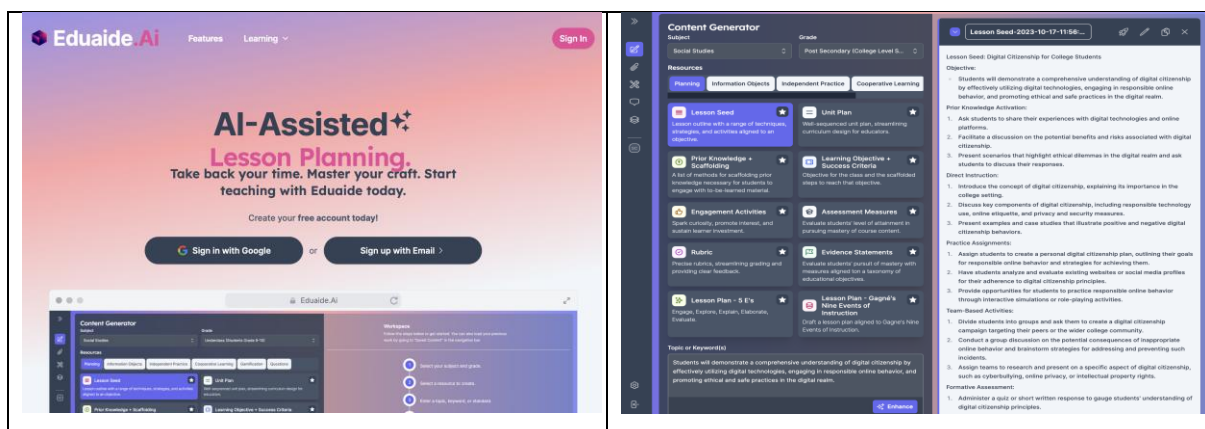
### 4.2. Aplicaciones específicas para docentes

Cualquier herramienta de IA puede usarse en educación, como es obvio. Por ejemplo, en la guía elaborada por el Centro de Innovación del Gobierno de Chile (2023) encontramos numerosos ejemplos de uso educativo de *ChatGPT*. Pero hay herramientas de IA que específicamente han sido desarrolladas para apoyar a los docentes en su tarea profesional y hemos recogido en este apartado algunas que nos parecen especialmente interesantes.

Para niveles preuniversitarios nos ha gustado experimentar con *MagicSchool* y también *Machine Learning for Kids*. Para uso en cualquier etapa, también en la universidad, recomendamos probar *Schemely* y también *Eduaide.ai* (Figura 4) ambas muy versátiles y usables. Y por último en esta selección sugerimos *ChatDOC*, que nos permite aprender de un documento a partir de la generación de preguntas sobre su contenido, y de forma similar también *Humata*.

Figura 4.

*Eduaide* como ejemplo de aplicación de IA de apoyo para el diseño instruccional.



### 4.3. Aplicaciones de IA generativa para crear materiales digitales

Aquí el catálogo es amplísimo y ni siquiera hemos podido probarlas todas, pero son herramientas recomendadas en redes sociales, foros o noticias sobre IA. Las hemos catalogado en función del tipo de contenido digital que ayudan a crear.

Tabla 1.

Herramientas de IAG

FINALIDAD	HERRAMIENTA
Asistentes de escritura	<i>Jasper, Writesonic, Hemingway, Rytr, AdCopy, Copy AI</i>
Edición de libros	<i>Bookwiz</i>

FINALIDAD	HERRAMIENTA
Creación/edición de imágenes	Midjourney, Bing, LeiaPix, Dreamstudio, Leap AI, Magician Design, PicWish, Getimg ai, StockimgAI, Removebg
Creación/edición de vídeos	Runway, inVideo, Vidnoz, Kaiber, Heygen, Klap, Eightify, HeyGen
Creación/edición de audio	Boomy, Voicemod, Lovo AI, Eleven labs, Songburst AI, Adobe Podcast, Buzz IA
Diseñar presentaciones visuales	Tome, Decktopus, Canva, Flair AI, Gamma
Para traducir audio de vídeos:	Rask, Camb ai
Diseño web:	Framer AI, 10Web, Style AI, Durable

#### 4.4. Catálogos generales de herramientas y actualidad sobre IA

En la web de Future IA Lab (Figura 5)<sup>12</sup> nos encontramos con un amplio e interesante catálogo de más de mil herramientas clasificadas por categorías y que nos permite además hacer una búsqueda. También incluye este portal un boletín de noticias al cual se puede suscribir cualquier persona interesada. Otro amplio catálogo que se actualiza de forma continua es Futurepedia<sup>13</sup>. Y un portal especializado igualmente muy recomendable es Generación AI<sup>14</sup>, en el cual encontramos cinco categorías (texto, imagen programación, audio y vídeo) y un portal de noticias muy interesante.

Además de estos portales, recomendamos el grupo de Telegram creado por Juanjo de Haro con el nombre de ChatGPT-IA-edu<sup>15</sup> y que cuenta con más de mil seguidores en este momento. Y mi colección de pines<sup>16</sup> en Pinterest, donde también voy coleccionando infografías e información sobre IA y sobre IAG.

Figura 5.

Catálogo de herramientas de IA de Future IA Lab



<sup>12</sup> <http://futureailab.com>

<sup>13</sup> <https://www.futurepedia.io>

<sup>14</sup> <https://generacionia.com>

<sup>15</sup> Para suscribirse: <https://t.me/ChatGPTedu>

<sup>16</sup> <https://www.pinterest.es/pazprendes/inteligencia-artificial/>

#### 4.5. La ética para el uso de la IA

Es fundamental que estas herramientas se utilicen desde la ética y la honestidad académica, pero esto no es nuevo, es tan antiguo como las propias tecnologías. Los que ya nos vamos haciendo mayores recordamos proyectos como Xanadú, de Ted Nelson, surgido de la preocupación por proteger la autoría de la información, ese vino sin etiquetar del que hablaba Barlow. O la importancia adquirida a lo largo de estos años por las licencias Creative Commons, generadas también para intentar proteger la autoría a la par que se promueve la colaboración y el intercambio de información y contenidos digitales.

Ahora ya no es solamente que debamos perseguir el plagio, sino que la información generada por las herramientas de IAG no es de autor, es producto de una máquina. Una estrategia válida es introducir una referencia expresa a la herramienta de IAG con la cual se ha producido esa información, como quien incorpora una URL como fuente de una imagen. En este sentido recomendamos la guía de la Universidad Politécnica de Valencia<sup>17</sup>, que además de explicarnos cómo citar estas fuentes, lo hacen adaptándolo a las diferentes normas de citación, APA entre ellas. En el caso concreto de las normas APA, que son las más habituales en el ámbito de la educación y de las ciencias sociales en general, tenemos indicaciones concretas y ejemplos que nos pueden ayudar (McAdoo, 2023).

Hay otros problemas asociados al buen uso de la IA y en este caso hablamos de sesgos y alucinaciones. Los sesgos<sup>18</sup> aparecen derivados de la información con la cual se entrena a las máquinas. Las alucinaciones<sup>19</sup> son respuestas inventadas por la IA. Unos y otras hacen que sea necesario promover el uso crítico frente a la información generada por las máquinas inteligentes, pues no es completamente fiable la información que obtenemos.

Interesante es también comprobar cómo resulta muy sencillo lanzar bulos y difamar usando la IAG, pero de nuevo tenemos que recordar que la difamación no se acaba de inventar, es tan antigua como la historia de la humanidad. Lo que sí hemos de reconocer es que ahora resulta muy fácil construir bulos, por ejemplo difundir una imagen falsa, pero con una apariencia de realidad tal que realmente hace difícil descubrir si es o no real. Son muy conocidos los ejemplos de las imágenes de Donald Trump<sup>20</sup> siendo detenido o del Papa vistiendo con ropa de marca<sup>21</sup>, ambas creadas con IA y que se hicieron virales en las redes sociales.

Teniendo presentes los derechos humanos, la UNESCO (2022) enumera los siguientes principios básicos para una aproximación ética a la IA. De forma resumida son:

1. Una evaluación de riesgos para asegurar la necesidad y garantizar que no se provocan daños.
2. Un uso seguro, evitando la vulnerabilidad de los sistemas.
3. El derecho a la privacidad a la protección de datos, aspectos sin duda que son de especial importancia en el contexto europeo.
4. Desarrollar normativas en un contexto internacional -respetando la soberanía nacional de los estados- que surjan de la colaboración con agentes involucrados en el desarrollo de la IA.
5. Evaluación del impacto y proporcionar mecanismos que contribuyan a resolver problemas y garanticen el bienestar.

<sup>17</sup> <https://biblioguias.webs.upv.es/bg/index.php/es/citaria>

<sup>18</sup> <https://www.iic.uam.es/innovacion/inteligencia-artificial-responsable-sesgos-y-explicabilidad/>

<sup>19</sup> <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/inteligencia-artificial/alucinaciones-de-la-inteligencia-artificial/>

<sup>20</sup> <https://www.bbc.com/mundo/noticias-65071726>

<sup>21</sup> <https://cnnespanol.cnn.com/video/papa-francisco-imagenes-falsas-inteligencia-artificial-redaccion-buenos-aires/>

6. Transparencia y que sea una tecnología que se pueda explicar en cada contexto de uso garantizando los anteriores principios de seguridad, privacidad y protección.
7. Que sean prácticas supervisadas en relación con las cuales haya personas responsables que rindan cuentas.
8. Garantías de sostenibilidad en relación a los ODS definidos por la ONU.
9. Concienciación y alfabetización. Este aspecto es de especial importancia desde una perspectiva educativa, pues defiende la necesidad de promover la alfabetización para el uso de la IA promoviendo una educación abierta y accesible, además de un compromiso cívico y una adecuada formación en competencias digitales que incluya específicamente, como no podía ser menos, la ética para el uso de la IA.
10. Promover la justicia social, la equidad y la no discriminación, adoptando un enfoque integrador que nos garantice que los beneficios de la IA serán generalizables a toda la sociedad sin distinciones.

## 5. A MODO DE CONCLUSIÓN

En el trabajo de Sánchez-Vera (s.f.) se observa que para los docentes encuestados lo más útil de la IA es como apoyo en tareas de planificación, por ejemplo pidiéndole ideas para trabajar con los estudiantes. Y en el trabajo de aula, lo más habitual es el uso de la IA para buscar y contrastar información. Sea cual sea el uso que se le dé por el momento, sí se pone en evidencia que ya se está usando en educación, lo cual pone de manifiesto la rapidez con la que algunos docentes ya la hemos incorporado a nuestras prácticas. "Cada docente debe cuestionarse si algunas de las tareas de gestión, enseñanza, aprendizaje o evaluación que realiza, pueden mejorarse incorporando herramientas de generación de texto, imágenes o contenidos multimedia" (Grupo de Trabajo de Inteligencia Artificial Generativa, 2023, p. 7). Los autores nos hacen las siguientes recomendaciones de carácter básico:

- usarla de forma crítica y a partir de procesos de reflexión que nos ayuden a valorar las posibilidades, pero también los riesgos y las limitaciones
- usarla con seguridad y siendo conscientes de los sesgos
- usar la información de modo responsable y transparente, con profesionalidad, pues la IA conlleva la aparición de nuevas formas de plagio y comportamientos deshonestos para los académicos
- usarla de forma creativa (nos ponen como ejemplo el repositorio de ejemplos de Nerantzi et al., 2023)
- repensar la enseñanza y el aprendizaje, especialmente en lo relativo a estrategias e instrumentos de evaluación, y también sus usos para la formación continua o el desarrollo comunitario.

Es precisamente la evaluación de los estudiantes uno de los aspectos críticos sobre los que hemos de estar alerta con la llegada de la IA y la IAG. Este tema lo abordamos recientemente (Prendes et al., 2023) y proponíamos una seria reflexión sobre la necesidad, por fin, de cambiar nuestras estrategias de evaluación y reconducirnos a modelos más personalizados en los que el proceso tenga valor por sí mismo, más allá del producto, así como también pruebas de evaluación apoyadas en la interacción, la colaboración de los estudiantes o incluso estrategias creativas que permitan a los estudiantes poner de manifiesto la adquisición de competencias y no solo de conocimientos. Hemos de pensar en propuestas

originales en las que pidamos a los estudiantes que nos demuestren lo que de verdad han aprendido a hacer y no solo lo que han memorizado.

Tal y como se afirma en la guía elaborada por la UNED (Vicerrectorado de Innovación Educativa, 2023), "las IAG han llegado para quedarse" y lo relevante es pensar sobre "cómo las instituciones educativas podemos promover su uso eficaz, responsable y ético; en otras palabras, en cómo se pueden integrar estas herramientas para que sumen y no resten" (p. 4). En definitiva, la IA ha de entenderse como un nuevo catálogo de herramientas a nuestra disposición, pero unas herramientas tan potentes que serán el catalizador de esa cuarta revolución educativa con la que comenzábamos estas reflexiones. No podemos permanecer como espectadores pasivos que contemplan el espectáculo desde su butaca, porque la tecnología de la IA es tan disruptiva que nos obliga a salir de nuestra zona de confort.

Y para salir de la zona de confort, los artículos que componen este número especial nos permiten conocer un poco mejor todas sus posibilidades y potencial.

Desde la Universidad de Granada nos llega el trabajo de Óscar Cordón, quien reflexiona sobre el impacto de la IA desde una amplia perspectiva que le permite contemplar no solamente al docente, sino la IA en las instituciones y el impacto que puede contemplarse desde perspectivas técnicas, legislativas, éticas y organizativas, completando así lo pedagógico.

Por su parte, en el siguiente artículo aparece una interesante reflexión sobre la IA. Marcelo Ubal Camacho y sus colaboradores nos permiten adentrarnos en esas dos caras de la moneda: los riesgos y las oportunidades de la IA, especialmente de los *chatbots*. Es necesario este análisis desde el rigor y el pensamiento crítico para poder valorar la trascendencia de esta tecnología.

Más allá de las necesarias reflexiones, en el trabajo de Montiel-Ruiz y López-Ruiz nos encontramos con la experiencia real de uso de la IA en un colegio rural agrupado y vemos cómo la IA se ha utilizado en este caso para la planificación, la creación de recursos, la implementación en el aula y la evaluación, todo un abanico de posibilidades educativas reales para las aplicaciones de IA.

El artículo de Dúo-Terrón et al. nos muestra cómo la formación sobre IA y *machine-learning* puede tener importantes repercusiones no solo en los conocimientos adquiridos, sino también en actitudes y predisposición a incorporar estas herramientas innovadoras en nuestro quehacer educativo.

Pues lo dicho: la cuarta revolución de la tecnología en la educación. Ya está aquí y ha venido a cambiar nuestras instituciones y nuestros roles. Hemos de asumir la necesidad de redefinir nuestro rol docente y entender cómo ha cambiado la ecología de aprendizaje de nuestros estudiantes, nuestra forma de enseñar y sus estrategias para aprender. Todo un reto para la educación del siglo XXI.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arabit-García, J., García-Tudela, P. A. y Prendes-Espinosa, M. P. (2021). Uso de tecnologías avanzadas para la educación científica. *Revista Iberoamericana De Educación*, 87(1), 173-194.  
<https://doi.org/10.35362/rie8714591>

Auccahuasi, W., Bernardo, G., Oré, E. y Sernaque, F. (2018). Interactive online tool as an instrument for learning mathematics through programming techniques, aimed at high school students.

- Proceedings of the 6th International conference on information technology: IoT and Smart City* (pp. 70-76). Association for computing machinery. <https://doi.org/10.1145/3301551.3301580>
- Barrera Arrestegui, Luis (2012). Fundamentos históricos y filosóficos de la inteligencia artificial. *UCV-HACER. Revista de Investigación y Cultura*, 1(1), 87-92. <https://bit.ly/3T0AgWw>
- Binh, H.T., Trung, N.Q. y Duy, B.T. (2021). Responsive student model in an intelligent tutoring system and its evaluation. *Education and information technologies*, 26, 4969-4991. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10485-4>
- Bonami, B., Piazzentini, L. y Dala-Possa, A. (2020). Educación, Big Data e Inteligencia Artificial: Metodologías mixtas en plataformas digitales. *Comunicar*, 28(65), 43-52. <https://doi.org/10.3916/C65-2020-04>
- Centro de Innovación (2023). *Guía para docentes: cómo usar ChatGPT para potenciar el aprendizaje activo*. Ministerio de Educación, Gobierno de Chile. <https://bit.ly/3QXfkWL>
- Comisión Europea (2020). *Libro Blanco sobre la Inteligencia Artificial, un enfoque europeo orientado a la excelencia y a la confianza*. <https://bit.ly/3SVTQml>
- Cugurullo, F. (2020). Urban Artificial Intelligence: From Automation to Autonomy in the Smart City. *Frontiers in Sustainable Cities*, (2). <https://doi.org/10.3389/frsc.2020.00038>
- Cui, W., Xue, Z. y Thai, K.P. (2019). Performance comparison of an AI-Based Adaptive Learning System in China. *Proceedings 2018 Chinese Automation Congress* (pp. 3170-3175). <https://doi.org/10.1109/cac.2018.8623327>
- Emerling, C.R., Yang, S., Carter, R., Zhang, L. y Hunt, T. (2020). Using Amazon Alexa as an Instructional Tool during Remote Teaching. *Teaching Exceptional Children*, 53(2), 164-167.
- Forero-Corba, W. y Negre Bennasar, F. (2023). Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e Inteligencia Artificial en educación: una revisión sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 27(1). <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>
- Giletta, M., Giordano, A., Mercaú, N., Orden, P. y Villarreal, V. (2020). Inteligencia Artificial: definiciones en disputa. *Sociales Investiga*, (9), 20-33. <https://bit.ly/3N4CmRd>
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P. y Roig-Vila, R. (2021). Artificial Intelligence for student assessment: a systematic review. *Applied Sciences*, 11(12), 1-16. <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- Grupo de Trabajo de Inteligencia Artificial Generativa (2023). *Recomendaciones para el uso de Inteligencia Artificial Generativa en la docencia*. UNAM. <https://bit.ly/46A14zK>
- Krechetov, I. y Romanenko, V. (2020). Implementing the adaptive learning techniques. *Voprosy Obrazovaniya*, 2, 252-277. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2020-2-252-277>
- Lane, D. (2021). *Machine Learning for Kids. A Project-based introduction to artificial intelligence*. No Starch Press
- McAdoo, T. (2023). *How to cite ChatGPT*. APA Style. <https://bit.ly/46CcaEq>
- Miao, F., Holmes, W., Ronghuai, H. y Hui, Z. (2021). *Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO. <https://bit.ly/3RkFSJG>
- Nerantzi, C., Abegglen, S., Karatsiori, M. y Martínez-Arboleda, A. (2023). *101 creative ideas to use AI in education, A crowdsourced collection*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.8072949>
- Pareto, L. (2014). A teachable agent game engaging Primary School children to learn arithmetic concepts and reasoning. *International Journal of artificial intelligence in education*, 24, 251-283. <https://doi.org/10.1007/s40593-014-0018-8>

- Prendes-Espinosa, M.P. y Cerdán-Cartagena, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia*, 24(1), 35-53. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28415>
- Prendes-Espinosa, M.P., Sánchez-Vera, M.M. y González-Calatayud, V. (11 de julio de 2023). *Cómo evaluar a los estudiantes en tiempos de ChatGPT*. The Conversation. <https://bit.ly/prendes>
- Sánchez-Vera, M.M. (s.f.). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado. *Educación*. En prensa. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810>
- Shirky, C. (2014). *Why I Just Asked My Students To Put Their Laptops Away*. <https://bit.ly/3sIYgCU>
- Underwood, J. (2017). *Exploring AI Language Assistants with Primary EFL Students*. EUROCALL 2017 Conference, Southampton, United Kingdom.
- UNESCO (2022). *Elaboration of a Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. <https://en.unesco.org/artificial-intelligence/ethics>
- Vicerrectorado de Innovación Educativa (2023). *Guía para integrar las tecnologías basadas en inteligencia artificial generativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. UNED. <https://shre.ink/T9PG>

---

## INFORMACIÓN SOBRE LA AUTORA

### M. Paz Prendes-Espinosa

Universidad de Murcia

Catedrática de Tecnología Educativa y Directora del Grupo de Investigación en Tecnología Educativa ([www.um.es/gite](http://www.um.es/gite)) de la Universidad de Murcia. Coordinadora del programa de Doctorado en Tecnología Educativa en la misma universidad y Editora de RiiTE. Presidenta del Comité CCSSJJ-I del programa PEP de ANECA y miembro del Comité de Educación de la Agencia Estatal de Investigación (Gobierno de España). Secretaria de EDUTEC, Asociación para el Desarrollo de la Tecnología Educativa.



Los textos publicados en esta revista están sujetos a una licencia de Reconocimiento 4.0 España de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en: [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir por igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).