



Evolución y vínculos de la Inteligencia Artificial y los Smartphones: Un recorrido sobre su impacto en la educación y las imágenes

Evolution and links of Artificial Intelligence and Smartphones: A tour on their impact on education and imaging

RICARD HUERTA

Universitat de València (España)

ricard.huerta@uv.es

DAVID MASCARELL-PALAU

Universitat de València (España)

david.mascarell.palau@uv.es

Recibido: 25 de abril de 2024

Aceptado: 20 de septiembre de 2024

Publicación online: 26 de diciembre de 2024

3

RESUMEN:

El siguiente trabajo presenta dos argumentos esenciales: la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación y su relación con la representación visual y el uso de dispositivos móviles inteligentes. Se establece una comparación histórica entre la resistencia a la tecnología en el pasado y la actual tecnofobia y tecnofilia ante la IA. La IA se considera un hito equiparable a la escritura o la llegada de la imprenta, transformando la sociedad. Desde 1950, la capacidad de la IA ha evolucionado hacia el análisis de grandes datos, permitiendo propuestas de aprendizaje adaptativo personalizado. A partir de su implementación en la educación de varios países, se plantean preocupaciones éticas y de sesgo. Respecto a la relación de la IA con los Smartphones se destaca la revolución que ha supuesto en la captura de imágenes, facilitando su reconocimiento y mejorando la calidad fotográfica. Esta tecnología aplicada a la educación enriquece la experiencia de aprendizaje y la expresión artística. En conjunto, la IA está configurando un futuro educativo más personalizado y previsiblemente eficiente; en él las imágenes desempeñan un papel esencial para la comunicación visual y la creatividad. Sin embargo, persisten preocupaciones sobre la brecha digital y el sesgo en su implementación.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia Artificial, Educación, Smartphone, Imágenes, Cultura digital.

ABSTRACT:

This work presents two essential arguments: the application of Artificial Intelligence (AI) in education and its relationship with visual representation and the use of smart mobile devices. A historical comparison is established between the resistance to technology in the past and the current technophobia and technophilia towards AI. AI is considered a milestone comparable to writing or the arrival of the printing press, transforming society. Since 1950, AI capabilities have evolved toward big data analysis, enabling personalized adaptive learning approaches. From its implementation in education in several countries, ethical and bias concerns are raised. Regarding the relationship between AI and Smartphones, the revolution it has brought about in image capture stands out, facilitating their recognition and improving photographic quality. This technology applied to education enriches the learning experience and artistic expression. Taken together, AI is shaping a more personalized and predictably efficient educational future; In it, images play an essential role for visual

communication and creativity. However, concerns remain about the digital divide and bias in its implementation.

KEYWORDS: Artificial Intelligence, Education, Smartphone, Images, Digital Culture.

><><><><

1. Introducción

El siglo XXI ha sido testigo de numerosos avances tecnológicos que han tenido un impacto significativo en la sociedad y la educación. Uno de estos avances destacados es la proliferación del Internet de banda ancha, que ha permitido ofrecer servicios de alta velocidad y mejorar significativamente las comunicaciones. Esto ha contribuido al desarrollo global del mundo digital. Las criptomonedas, como una alternativa al sistema financiero tradicional, han surgido en el ámbito cibernetico. El registro digital de datos inmutable, conocido como *blockchain*, ha mejorado la seguridad en Internet y ha planteado nuevas posibilidades. En el ámbito artístico, el criptoarte o arte NFT ha introducido la idea de tener obras de arte en formato digital, siendo cada una de ellas única e inalterable, también gracias a la tecnología *blockchain* (Medina y Medina, 2022).

Otro avance paradigmático de esta eclosión digital es la llegada del teléfono móvil inteligente, o Smartphone, que ha revolucionado la sociedad a todos los niveles, especialmente tras la pandemia. En la actualidad, con más de 8.000 millones de teléfonos inteligentes en un mundo de 7.000 millones de personas, estos dispositivos han centralizado la vida digital. Se hace un uso masivo y constante de dispositivos en los que podemos realizar desde fotos personales hasta tareas laborales complejas, todo ello teniendo esta tecnología en la palma de la mano. Otro hito tecnológico contemporáneo, la Inteligencia Artificial, ha generado una amplia literatura que resalta sus beneficios y plantea preocupaciones sobre los posibles peligros que podría conllevar para la humanidad. Su impacto en diversos aspectos de la vida cotidiana es innegable, y se ha convertido en objeto de estudio y debate constante.

4

2. Inicios de las Tecnologías Inteligentes, IA y Smartphone

Los avances y extensión del teléfono móvil, del cual disfrutamos habitualmente, no se producen hasta el siglo XXI, si bien su configuración actual se fue fraguando durante las últimas décadas del siglo XX. Del mismo modo, la Inteligencia Artificial tampoco ha sido creada en estos últimos años, ya que podemos encontrar estudios sobre IA en numerosas fuentes del siglo pasado. Las dos tecnologías tienen en común que el inicio de las investigaciones que las originan se produce en momentos históricos cercanos. Así pues, la telefonía móvil debe su origen a la aplicación de las comunicaciones militares inalámbricas, a través del que conocemos en la actualidad como *Walkie Talkie*, durante la Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Esta incipiente tecnología fue generada por la empresa americana de telecomunicaciones *Motorola Mobility LLC*, mediante un equipo denominado *Handie Talkie H12-16*, una máquina que transmitía información por ondas de radio que no superaban los 60 MHz. Estos inicios supondrían el origen de la telefonía móvil social, en aquel momento (entre 1970 y 1973) destinada únicamente a una élite social de ejecutivos y políticos estadounidenses. Poco después, en 1983, Martin Cooper presentó formalmente el primer teléfono móvil, conocido como radioteléfono, de la misma compañía, Motorola, en concreto el modelo *DinaTAC 8000X*. Por este hito se considera a Martin Cooper como el padre del teléfono móvil (Mascarell-Palau, 2022a).

Por otro lado, la IA inicia su recorrido en la década de 1950, albergando la definición del concepto. La Conferencia del Dartmouth College de 1956 (*Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*), que tuvo lugar en Hanover (New Hampshire, USA), supuso el inicio de lo que hoy conocemos como Inteligencia Artificial. En dicho evento se reunieron un grupo de científicos, matemáticos, físicos, filósofos y filólogos, con el fin de describir algunos rasgos específicos de la inteligencia humana, a la vez que intentar buscar la manera de simularla mediante una computadora. Entre otros pioneros allí reunidos destacan nombres ya míticos como John McCarthy, Marvin Minsky, Allen Newell, Julian Bigelow, D. M. Mackay, Ray Solomonoff, John Holland o Herbert A. Simon. En el pasado encontramos ejemplos de avances considerados asombrosos. Así, según indica Patricia Churchland (1992), el filósofo de origen alemán Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), construyó una máquina con capacidad de ejecutar cálculos matemáticos, sumar y restar; además afirmaba que existía la posibilidad de lograr un lenguaje perfectamente lógico, en cuyo sistema todo el pensamiento humano podría expresarse mediante cálculos. Posteriormente, Jacques de Vaucanson (1709-1782) creó diversas estatuas que expresaban algún tipo de conducta; como, por ejemplo, un pato que disponía de la capacidad comer, beber, graznar y chapotear en el agua. También diseñó una estatua de aspecto humano que era capaz de tocar la flauta. En la actualidad, estas creaciones podrían interpretarse como poco novedosas, puesto que cualquier juguete efectúa movimientos similares. Pero es evidente que, para el ser humano del siglo XVIII, resultaría de gran asombro. Igualmente, en estos momentos, asumir que algún tipo de inteligencia que no sea humana pueda emular o ejecutar las mismas conductas que una persona no deja de cuestionarse, en parte, por los posibles riesgos futuros que podría conllevar para la humanidad.

Ya a finales del siglo XX, concretamente en la década de los años noventa, se empezaron a generar los primeros agentes inteligentes, ordenadores de gran calado con capacidad para desarrollar tareas muy complejas como los algoritmos heurísticos, que abrieron camino a la Inteligencia Artificial como en la actualidad se conoce. El ejemplo concreto es *Deep Blue*, una supercomputadora que fabricó la empresa IBM. Esta máquina consiguió en 1997 ganarle la partida al ajedrecista Garri Kaspárov. Con este hito conseguido por la tecnología, la sociedad mundial fue testigo de cómo una máquina informática derrotaba al ser humano.

3. Metodología

El presente trabajo se inscribe en la técnica de la investigación social y bibliométrica que acomete para su estudio el método del análisis de contenidos. Se trata de una estrategia de investigación adecuada y empírica, acorde con el modelo conceptual en el que se apoya (López-Noguero, 2002). El análisis de contenido puede ser aplicado a los distintos aspectos y procesos en que se traduce el hecho educativo. Es decir, puede ser utilizado dentro de parcelas concretas del estudio. En nuestro caso alberga el acercamiento a las tecnologías inteligentes, la Inteligencia Artificial, el Smartphone y la implicación con la imagen. Según Fernando López-Noguero (2002):

El análisis de contenido se sitúa en el ámbito de la investigación descriptiva, pretende, sobre todo, descubrir los componentes básicos de un fenómeno determinado extrayéndolos de un contenido dado a través de un proceso que se caracteriza por el intento de rigor de medición. (p. 174)

Todo ello “con la finalidad de efectuar deducciones lógicas y justificables concernientes a la fuente (el emisor y su contexto) o, eventualmente, a los efectos de los mensajes tomados en consideración” (Bardin, 1986, p. 32). Se certifica, por tanto, que el valor del análisis de contenido no se limita simplemente a describir los contenidos en sí, sino en lo que estos, una

vez analizados, pueden revelarnos acerca de aspectos "complementarios" o "heterogéneos". A partir de estos postulados, la investigación se estructura en base al acercamiento a diferentes autores y autoras que vienen preocupándose por el tema tratado, de modo que articulamos sus argumentos con el fin de mejorar los saberes que ahora mismo atañen a los registros de la IA, la educación, y los usos pedagógicos de los Smartphones.

4. Propósitos de la Inteligencia Artificial aplicada a la educación

Con cierta frecuencia se escuchan voces sobre la desaprobación del uso de la tecnología para la educación, concretamente ordenadores o dispositivos móviles como herramienta educativa para niños y adolescentes (Pascuas-Rengifo et al., 2020). Se argumenta que esto puede ser perjudicial para el desarrollo de la memoria y ciertas habilidades de razonamiento, si bien algunos autores rechazan esta idea (López-Noguero y Gallardo-López, 2022). En el pasado, hemos atendido reflexiones similares en contra de las calculadoras electrónicas, de las que se decía que podrían inhibir la capacidad de pensamiento matemático. Esta discusión recuerda un pasaje famoso de Platón en su diálogo *Fedro*, donde a través de Sócrates se critica la invención de la escritura por la misma razón, indicando que podría acabar con la memoria, una facultad esencial para los seres humanos. El temor de la pérdida alude a la supuesta eficacia de la escritura como apoyo la tradición oral, que constituía el modelo de transmisión más importante en tiempos de Platón. Sócrates, su maestro, no escribió sus pensamientos, los transmitió desde la oralidad. Según la perspectiva de Platón, tanto la escritura como la pintura son simplemente representaciones estáticas y pasivas del pensamiento, una manera de acercarse al objeto sin ser una manifestación activa de él. Sostiene que la expresión oral es una parte intrínseca y fundamental del ser humano. En el diálogo y la interacción con otros, permite el planteamiento de preguntas, estimula al oyente y forma la base de la sabiduría y el conocimiento (Lledó, 2022). En contraste, la escritura se considera algo externo, a lo sumo un medio de recordatorio. No forma parte esencial del individuo, no responde a preguntas ni puede defenderse en caso de contradicción. Puede proporcionar información, pero no representa conocimiento real. Según Platón (2014), la verdadera escritura es aquella que se graba en el alma del aprendiz; el proceso de aprendizaje se produce cuando las palabras se arraigan en el alma, y la escritura es solo una representación de ese conocimiento. La escritura, en esencia, es un "fármaco" o remedio para recordar lo que se ha aprendido previamente a través del diálogo dialéctico.

El relato es un tema recurrente cuando se trata de hablar de la "escritura", pero su lectura expone algunas cuestiones contemporáneas y significativas que en este momento solo podemos acometer concisamente. En consecuencia, y en cierto sentido, se pone de manifiesto el rechazo de Platón hacia la innovación educativa, pues en aquel momento de la antigüedad clásica, la escritura se presenta como un modo más de inteligencia artificiosa, no entendida como una aportación idónea para colaborar en el proceso de enseñanza y aprendizaje que rechaza lo memorístico y lo reflexivo. Finalmente, la visión de Platón sobre la escritura no se ha materializado como una premonición de la decadencia del intelecto y el conocimiento. De manera similar, aquellos que actualmente se oponen al uso de dispositivos electrónicos desde las etapas iniciales de la educación también pueden estar equivocados en sus previsiones extremadamente negativas, tal y como vienen apuntando destacadas figuras que reflexionan sobre ello (Roig-Vila et al., 2021). La tecnología, incluyendo la escritura y los dispositivos electrónicos, puede ser una herramienta valiosa para el aprendizaje y el avance del conocimiento, siempre que se utilice de manera consciente, adecuada y equilibrada (Mascarell, 2022b).

En este sentido, y en la actualidad, desde un plano holístico, las sociedades desarrolladas se afanan en invertir en la ciudadanía para un mundo cada vez más digital. La COVID-19 ha impulsado el desarrollo y la aplicación tecnológica en la sociedad y en la educación. Organismos internacionales como la UNESCO (2019; 2021) aportan un sentido social de apoyo más amplio a la Inteligencia Artificial.

La Inteligencia Artificial, basa su acción en el empleo de instrumentos analíticos y predictivos de manera sistemática con el objeto de producir pronósticos futuros en áreas como la planificación y gestión. Además, puede brindar información relevante sobre el futuro de la educación al comprender tanto el pasado como el presente (Ednie et al., 2023). La tendencia educativa en IA prevé la deriva hacia la personalización del aprendizaje con sistemas o plataformas adaptativas que ayuden a los discentes en el ajuste de sus trayectorias educativas, tomando como referencia los comportamientos individuales del estudiantado (Vlasova et al., 2019). Algunos países han corroborado su transcendencia relativa a estos aprendizajes (Perera y Aboal, 2018). Así mismo, se pronostica que el profesorado y la administración educativa se aproveche de la base del análisis inteligente de la cuantiosa información digital (Jara y Ochoa, 2020). Sobre la literatura consultada, existe un relativo consenso a la puesta en valor de la personalización de la educación, y que esta de respuesta certera a las particularidades y obstáculos concernientes a cada estudiante. Así mismo, los sistemas adaptativos podrían propiciar un mayor compromiso del estudiantado, empoderamiento y proactividad en su proceso de enseñanza y aprendizaje (Informe Horizon, 2019).

Entre los avances de la IA aplicada a la educación, se espera el reconocimiento de patrones entre un conjunto de arduos datos con el objeto de desarrollar diagnósticos y otras contribuciones específicas que prometen ser de alta valía para el colectivo docente (Huerta, 2020). Es el caso del *Learning Analytics* o analítica del aprendizaje. Se trata de un área en la que intervienen los algoritmos predictivos de la IA. Se analizan los datos de las interacciones de los estudiantes en las plataformas virtuales de aprendizaje mediante los sistemas adaptativos (*Learning Management Systems*). Con ello, se consigue determinar modelos y predisposiciones o tendencias que consigan dar respuesta a la diversidad de estudiantado ante sus demandas. También ayuda al estudio de las interacciones efectuadas y las variables educativas como el provecho académico o la deserción, por ejemplo (Rojas-Castro, 2017). Otra promesa, respecto al interés de la IA para los docentes, sería la automatización de tareas cotidianas, como pasar lista en el aula o la automatización de tareas administrativas, muy necesarias para dedicar más tiempo a la docencia y la investigación educativa (Flores-Vivar y García-Peñalvo, 2023).

Con relación a los ensayos de la IA en el espacio educativo internacional, algunos países han constituido los primeros proyectos con plataformas sobre la aplicabilidad de la Inteligencia Artificial mediante sistemas de enseñanza adaptativa. Esta es personalizada con perfiles de estudiantes, respuestas e interacciones de discentes, se encuentran actualmente en China con el uso de la plataforma adaptativa en línea *Lulishou* para aprender inglés. Kenia, mediante la aplicación *M-Shule* mediante mensajes SMS. En Sudáfrica con la plataforma adaptativa *Daptio*, para entender logros académicos conseguidos, según UNESCO (2019). En Uruguay la plataforma adaptativa se denomina *Bettermarks*, centrada en la enseñanza de las matemáticas. Brasil dispone de *Geekie* como plataforma adaptativa ofreciendo cobertura a 55.000 escuelas. En Ecuador la plataforma *APCI* y en Chile eMAT (Domínguez Díaz, 2016; Rivas, 2018).

En esta misma línea, y respecto a estudios efectuados en torno a modelos pedagógicos relativos a la IA, coinciden en que favorecen el aprendizaje desde sistemas ubicuos y autónomos, utilizando el conocimiento en sistemas de recomendación (Parra-Sánchez, 2022;

Raj y Renumol, 2021). Así mismo, el estudio de Parra-Sánchez concluye que “dentro de las posibilidades de abordaje en el campo de técnicas de Inteligencia Artificial aplicadas a la educación, se pueden evidenciar que estas técnicas son versátiles”. Afirma, además que “no existe una sola técnica para ejecutar una misma tarea y en la mayoría de los estudios, se utilizan diferentes de ellas para contrastar los resultados” (Parra-Sánchez, 2022, p. 8).

En Sánchez et al. (2021) se observan tres tendencias educativas en IA: a) Creación de sistemas que diseñan modelos de formación para discente y docente; b) Creación de sistemas de análisis de datos con propósito de gestión de ambientes educativos; c) Creación de agentes que apoyen o colaboren con discentes y docentes en actividades de formación. Por su parte, Díaz Tito considera que la introducción de la IA en el sector educativo demanda altos niveles de cohesión, flexibilidad y usabilidad, evidenciado en los cursos, los planes de estudio, los contenidos y planes instruccionales; todo esto, enfocado en la necesidad de brindarle a los usuarios mayores niveles de libertad, innovación y adecuación sobre su proceso de aprendizaje y el alcance de sus objetivos educativos (Díaz Tito et al., 2021).

Para Barrios-Tao los hallazgos de la literatura sobre la IA en la educación humanista, indican posibilidades de que sistemas de IA fortalezcan propósitos de la educación, iniciando por una mayor garantía de acceso y equidad, viabilizada por sus innovadores desarrollos (Barrios-Tao et al., 2021). Además, con la automatización, integración e interacción con sistemas de IA, se evidencian alternativas para mejorar algunas prácticas educativas. No obstante, se alerta sobre riesgos para los objetivos de la educación, asociados con una mercantilización de la educación y sus consecuencias en términos de exclusión e inequidad, la posible manipulación y gobernanza que dificultaría procesos de autonomía y libertad, y el riesgo de la reconfiguración de lo humano con valores oscuros, por parte de quienes configuran estos sistemas. Moreno (2019, p. 262) destaca tres enfoques que pueden tener incidencia en la formación:

- Los agentes de software conversacionales inteligentes (*chatbot*).
- La creación de plataformas online para el auto-aprendizaje.
- La robótica educativa.

En la actualidad, ChatGPT¹, con motivo de su habilidad para generar textos con un alto nivel de argumentación y su capacidad para mantener conversaciones realistas, está recibiendo el reconocimiento social, a la vez que preocupan de alguna manera sus implicaciones educativas (García-Peñalvo, 2023).

Coinciendo con Sánchez et al. (2021), “la Inteligencia Artificial es un experimento contemporáneo que está incidiendo directamente en los currículos educacionales, toma de decisiones de estudiantes y profesores, donde los colegios y universidades están apostando por nuevos modelos tecnológicos” (p. 9). Igualmente, “la IA ha revolucionado la educación, ofreciendo soluciones personalizadas y eficientes para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Paralelamente, existe la preocupación sobre su impacto a largo plazo y su potencial para reemplazar a los docentes” (p. 10). Cabe permanecer muy atentos a las posibles presiones que se pueda ejercer sobre los públicos, especialmente los más jóvenes (Selwyn et al., 2022).

¹ <https://openai.com/blog/chatgpt>

Tabla 1. Tendencias

Asequibilidad Inteligencia Artificial (IA)
Insignias y credenciales
Big Data
Educación basada en competencias (CBE)
Ciberseguridad
Aprendizaje digital
Desarrollo del profesorado
Transformación de la educación superior
Aprendizaje híbrido
Gestión institucional
Diseño instructivo
Desarrollo de la mano de obra de TI
Ánalisis del aprendizaje
Nuevos modelos
Desarrollo de cursos en línea
Planificación del aprendizaje en línea
Estrategias de enseñanza en línea
Cuestiones organizativas, enseñanza y aprendizaje
Enseñanza y aprendizaje
Trabajar a distancia

9

Fuente: Informe Horizon (2022)

Tabla 2. El informe Horizon (2023), brevemente, supone el acercamiento a:

Aplicaciones de la IA para el aprendizaje predictivo y personal
IA generativa
Difuminar los límites entre las modalidades de aprendizaje
HyFlex (es decir, los estudiantes matriculados en un curso pueden participar en línea de forma sincrónica o asincrónica, según se prefiera).
Microcredenciales
Apoyar el sentimiento de pertenencia y conexión

Fuente: Informe Horizon, (2023)

Desde un punto de vista crítico hacia la IA, los algoritmos educativos pueden influir directamente en las prácticas de los docentes y determinar o condicionar el aprendizaje de los discentes. No hay que olvidar que se trata de datos que pueden aportar sesgos cognitivos y también culturales vinculadas con las aptitudes de los usuarios (Hartong y Förtschler, 2019). Atendiendo a un concepto de educación holística, los datos que arrojan estos sistemas tecnológicos inteligentes sobre el estudiantado, no son objetivos, si se tiene en cuenta las situaciones particulares y factores personales que influyen en los resultados académicos de los estudiantes. No solo hay que entrenar “la mente” sino, que (...) es necesario integrar educativamente experiencias afectivas, visuales, táctiles, olfativas, gustativas, físicas,

intelectuales (Girò y Sancho-Gil, 2021). Además, los datos cuantitativos arrojados generan etiquetas y clichés hacia los discentes que impiden renovar actitudes hacia la mejora y superación de los resultados académicos iniciales.

No hay que dejar de lado las tendencias educativas de los dos últimos años, con tecnologías educativas a las que hace referencia el Informe Horizon, 2022 y 2023. Manifiesta que se deberían implementar influenciadas por la IA para la acción educativa. El Informe Horizon (2022) resume los resultados de esos debates y sirve como punto de vista sobre hacia dónde puede dirigirse nuestro futuro.

5. La IA y sus vinculaciones con la imagen y los teléfonos inteligentes

Al caminar, el teléfono móvil inteligente o Smartphone monitoriza los pasos, localiza trayectos por geolocalización y los espacios visitados. Simultáneamente, tiene en cuenta las acciones de consulta realizas con el móvil y el tipo de interacciones, los gustos, y todas las huellas dejadas quedan almacenadas en el dispositivo (Huerta y Soto-González, 2022). Estos hechos comprenden la implementación de la IA en los dispositivos móviles (Huerta, 2023). A lo largo de la última década la Inteligencia Artificial ha conseguido consolidarse en los hábitos de las personas, con perspectivas académicas, productivas, de ocio y seguridad, entre la que destaca la imagen en la detección de personas, lo que se denomina reconocimiento facial (Coşkun et al., 2017). En esta misma línea, sobre el análisis de la imagen con IA, a partir de 2010 se verifica la aparición de aplicaciones prácticas de inteligencia artificial. Los algoritmos implicados son capaces de detectar patrones y ejecutan predicciones sobre una inmensidad de datos, los Big Data, a grandes velocidades, las mismas pueden integrarse en la toma de decisiones, con enormes capacidades (García, 2023). Las aplicaciones de estas tecnologías emergentes son múltiples, incluyendo labores como el análisis de imágenes, audios y videos, incluso juegos digitales inteligentes. Todas ellas relacionadas con la imagen (Huerta, 2022). A través del denominado *Deep Learning* (LeCun et al., 2015) o “Aprendizaje profundo”, la IA clasifica las imágenes de manera automática, transcribe de voz a texto... Todo ello contribuye a autoevaluar y crear supuestos. Igualmente, la identificación de objetos reales a través del uso de la realidad virtual haptica 3D para la educación en línea es otra de las aportaciones (Allaoua-Chelloug et al., 2023). Esta tecnología de visión informática incorpora tareas que implementan el filtrado básico para la clasificación de imágenes. Las principales áreas de investigación de este campo incluyen detección y reconocimiento de objetos, aspectos interesantes para la educación en sus diferentes niveles.

Desde la vertiente educativa, el alumno es el centro, para ser acompañado y guiado con el fin de desarrollar sus habilidades y destrezas en espacios reales y con tecnología de vanguardia. Se camina hacia una mirada nuevamente dirigida a las posibilidades de la imagen con la Inteligencia Artificial, aprovechando para ello los dispositivos de bolsillo. Collado (2018), así como Goldman (2022), apuntan una serie de cuestiones a tener presente que incluyen el Smartphone y hacen uso de la IA. El uso del concepto Inteligencia Artificial no es nuevo, como se ha comentado con anterioridad, si bien algunas marcas o corporaciones aprovechan este término para atraer la atención de la sociedad. *Google* ha logrado que las cámaras *Píxel* sean referentes en el mercado a través de IA, mientras que *Huawei* ha dotado a sus últimos teléfonos de una unidad de procesamiento neuronal, que a su vez es capaz de traducir textos en tiempo real y está capacitado para aprender del usuario automáticamente. El servicio de almacenamiento y clasificación de imágenes y videos en la nube de *Google* hace uso de la IA para realizar tareas como generar montajes fotográficos o videos de manera automatizada, así como para reconocer tanto objetos como personas presentes en una imagen.

La IA permite a los teléfonos inteligentes con procesadores que incorporan esta tecnología identificar imágenes y escenarios en tiempo real. La misma, vinculada a dispositivos móviles es altamente beneficiosa para el reconocimiento de imágenes, ya que tiene la capacidad de reconocer hasta 4.500 imágenes por minuto. En una línea similar, con *Google*, pero esta vez para saber más sobre objetos del entorno a partir de la captación de imágenes con Smartphones, se dispone de *Google Lens*. Para trabajar con ella se descarga la app, y esta aporta dos modos de funcionamiento distintos. El modo estándar implica apuntar la cámara hacia objetos para interactuar con ellos, pero también ofrece la opción para usar las propias fotos. Esto supone explorar las imágenes almacenadas en la galería del dispositivo, permitiendo que *Lens* realice lecturas y análisis en fotografías que tomadas previamente.

Según Collado (2018) la Inteligencia Artificial con móviles mejorará la calidad de las imágenes de manera automática, eliminará cualquier tipo de ajuste manual, confiando exclusivamente en el software de la cámara. Cuestión que difícilmente ayudará a la autonomía, incluso a la aplicación de criterios propios manuales sobre decisión final de la imagen que se desee captar, además no dejará mucho espacio a la creatividad del artista. El mismo autor se refiere, a que sería posible basar los ajustes fotográficos en los gustos del propio beneficiario. Habría que analizar las posibles prestaciones que ofrecen, comparables con las cámaras réflex; pese a las grandes limitaciones de las cámaras de los Smartphone es cierto que estas, para un nivel de usuario, realizan sobradamente su función. En cualquier caso, la IA permite a los usuarios y usuarias obtener fotografías de alta calidad con un aspecto profesional. O incluso la mejora del efecto *bokeh* para retratos perfectos, con escenas selfie. Además, otra cuestión, en la que la imagen prevalece, es el empleo de la IA en la detección de contenido de imágenes de los usuarios de teléfonos móviles, cuyo carácter sea ilegal o pudiera violar políticas para su censura o clausura.

Respecto a la creatividad, García (2021) sugiere, para un juego creativo con la imagen, el uso de algunas apps generadoras de imágenes mediante Inteligencia Artificial. Como es sabido, las apps son aplicaciones pasajeras en el tiempo, no son una referencia a largo plazo, pero se pueden considerar de interés desde las artes visuales para un acercamiento y análisis crítico de las oportunidades que pueden ofrecer y su implicación; como un ejercicio de indagación, reflexión y juego exploratorio en la creación visual digital automatizada. Algunas de estas App son: *Bing Image Creator*, *Imagine*, *StarryAI*, *Wombo*, *Wonder*, *Craiyon*.

6. Resultados y discusión

El análisis de los resultados y la discusión se enfocan en dos áreas primordiales: la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo y sus implicaciones, así como su relación con la representación visual y el uso de dispositivos móviles inteligentes.

Los sucesos históricos relacionados con la aplicación de la tecnología, como en el caso de la escritura en épocas pasadas, provocaron las mismas desconfianzas y resistencias que encontramos en la actualidad con los avances del universo digital, y más concretamente con los usos y posibilidades del empleo de la IA. Esto resalta la continua presencia en la sociedad de dos actitudes opuestas: la tecnofobia y la tecnofilía. A menudo, nuevas tecnologías complementan o mejoran las existentes, aunque puedan ser vistas con escepticismo (Huerta y Domínguez, 2020). Su objetivo suele ser la promoción del bienestar social. El inicio de la escritura se percibe como una IA del pasado en tanto que metáfora, habida cuenta que la escritura es un sistema de representación simbólica del lenguaje que se desarrolló gradualmente en diferentes culturas a lo largo de la historia. El uso actual de pantallas y dispositivos lleva a

recuperar la idea de Jorge Luis Marzo, quien plantea un escenario distópico donde las pantallas se comportan como videntes que predicen el futuro (Marzo, 2021).

Tanto la Inteligencia Artificial como la llegada del Smartphone representan dos hitos históricos de categoría similar que han transformado radicalmente la sociedad, de manera equiparable a como lo hicieron la escritura o la llegada de la imprenta en su momento (Han, 2021). La capacidad de la IA de ejecutar acciones no es nueva, pero desde 1950 ha ido evolucionando hacia el análisis de los grandes datos almacenados. Los Big Data se encargan de ejecutar cálculos matemáticos complejos mediante algoritmos heurísticos, abriendo el camino a la IA como se conoce en la actualidad (Jaron, 2023). Se espera que la IA aplicada a la educación contribuya a la mejora mediante el análisis de datos e implementación de propuestas personales de aprendizaje adaptativo, aplicadas según las características y necesidades del estudiantado (Huerta y Navarro Espinach, 2023).

Países como Brasil, Ecuador, China, Uruguay, Chile, o Kenia, llevan en la actualidad la iniciativa mediante proyectos educativos adaptativos donde se la IA se implica en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Desde una perspectiva crítica de la IA, es importante reconocer que los algoritmos educativos tienen el potencial de ejercer una influencia significativa en las prácticas de los docentes y, por ende, en el aprendizaje del alumnado. Se plantean preocupaciones sobre posibles sesgos y limitaciones éticas en su uso en la educación, así como su impacto a largo plazo en los roles de los docentes y el proceso educativo en general. Los datos utilizados por estos algoritmos pueden introducir sesgos cognitivos y culturales que están relacionados con las habilidades y antecedentes de los públicos usuarios. Esta influencia puede resultar en una personalización del aprendizaje que no sea equitativa ni inclusiva, ya que los algoritmos podrían reforzar estereotipos o no tener en cuenta las necesidades individuales del estudiantado (Huerta, 2021). La dependencia excesiva de la IA en la educación plantea preocupaciones sobre la privacidad de los datos y la transparencia en la toma de decisiones algorítmicas, por lo que su incorporación en el ámbito educativo requiere una fuerte cohesión, flexibilidad y facilidad de uso. Todo ello para satisfacer la demanda de los usuarios para contar con un mayor grado de libertad, innovación y personalización en su proceso de aprendizaje y en la consecución de sus objetivos educativos.

Durante la última década, la IA ha logrado establecerse en las rutinas de las personas, desempeñando un papel importante en ámbitos como la educación, la productividad, el entretenimiento y la seguridad. La IA habilita a los Smartphones con procesadores que la integran para identificar imágenes y situaciones en tiempo real. Esta tecnología, cuando se combina con dispositivos móviles, resulta sumamente beneficiosa para el reconocimiento de imágenes, ya que es capaz de identificar hasta 4.500 imágenes por minuto. En la actualidad, captar fotografías de alta calidad y utilizar asistentes digitales son actividades comunes para la mayoría de las personas, y no se presta suficiente atención a la tecnología que hace posible estas acciones. La IA se ha convertido en una de estas tendencias ampliamente discutidas, ya que está incorporada en una variedad de dispositivos de uso diario, incluyendo los Smartphone. Ante tal evidencia, la educación y las imágenes están estrechamente vinculadas, ya que pueden facilitar la comprensión y retención del contenido educativo. Fomentan la creatividad y la expresión artística, lo cual contribuye al desarrollo integral del estudiantado. La creación de imágenes ha experimentado una revolución gracias a la implementación de la IA, innovación tecnológica que ha transformado la forma en que son capturados y compartidos momentos de la vida cotidiana.

Uno de los ejemplos más notables de esta integración es la capacidad de reconocimiento de objetos y escenas en tiempo real. La IA permite que los Smartphone identifiquen

automáticamente lo que aparece frente a la cámara. Por ejemplo, al apuntar el teléfono hacia una flor, la IA puede etiquetarla como "flor" y ajustar la configuración de la cámara para resaltar sus colores y detalles de manera óptima. Este enfoque inteligente facilita que cualquier persona, sin importar su nivel de experiencia en fotografía, pueda tomar imágenes con solo apuntar y disparar. Un referente destacado en esta área es la función de reconocimiento de escenas de *Google Lens*, aplicación que utiliza IA para identificar objetos, animales, monumentos y más. También puede traducir texto en tiempo real y brindar información adicional sobre lo que se está visualizando. Esto amplía el conocimiento al proporcionar detalles relevantes sobre el entorno. En última instancia, como docentes, se debe atender también a las profundas desigualdades que genera la brecha digital (Cancela, 2023), ya que acrecienta el poder en manos de unas pocas compañías, incidiendo en el prejuicio económico y social de grandes masas de la población (Durand, 2021).

7. Conclusión

La Inteligencia Artificial (IA) está desempeñando un papel transformador en la educación, al personalizar el aprendizaje, automatizar tareas administrativas y mejorar la evaluación del rendimiento estudiantil. Al mismo tiempo, el uso de imágenes en la educación, respaldado por la IA, enriquece la experiencia de aprendizaje al facilitar la comprensión y la retención de conceptos complejos. Además, la IA ha revolucionado la producción de imágenes fotográficas con Smartphone al permitir el reconocimiento de escenas y objetos en tiempo real, mejorando la calidad de las imágenes generadas y ofreciendo herramientas creativas a los usuarios. En conjunto, la IA está moldeando un futuro educativo más personalizado y eficiente, donde las imágenes desempeñan un papel esencial al facilitar la comunicación visual. Este avance tecnológico promete mejorar la calidad de la educación y la creatividad en la producción de contenido visual, enriqueciendo así la experiencia de aprendizaje y la expresión artística. Sin embargo, es crucial abordar cuestiones éticas y garantizar un uso equitativo y responsable de estas tecnologías en la fotografía móvil y en la educación.

Por último, se respaldan los aportes de quienes argumentan que la Inteligencia Artificial se representa como un experimento moderno que está teniendo o va a tener un impacto directo en los planes de estudio educativos y en las decisiones tomadas por discentes y docentes, como sesgos o la posible sustitución de roles. Esto se refleja en la adopción de nuevos modelos de enfoques tecnológicos y educativos. Atendiendo a esta evidencia, se insiste en la necesidad de equilibrar las diferencias que se crean entre países y grupos humanos, de modo que todas y todos tengan acceso a estas nuevas opciones tecnológicas. Es crucial abordar estas preocupaciones éticas y maximizar los beneficios de la IA en la educación y la experiencia humana en general.

><><><><

Referencias bibliográficas:

Allaoua-Chelloug, S., Ashfaq, H., Alsuhibany, S., Shorfuzzaman, M., Alsufyani, A., Jalal, A., y Park, J. (2023). Real objects understanding using 3D haptic virtual reality for e-learning education. *Computers, Materials & Continua*, 74(1), 1607-1624. <https://doi.org/10.32604/cmc.2023.032245>

Bardin, L. (1986). *El análisis de contenido*. Akal.

Barrios-Tao, H., Díaz, V., y Guerra, Y. M. (2021). Propósitos de la educación frente a desarrollos de Inteligencia Artificial. *Cadernos de Pesquisa*, 51, artículo e07767. <https://doi.org/10.1590/198053147767>

Cancela, E. (2023). *Utopías digitales. Imaginar el fin del capitalismo*. Verso.

Churchland, P. (1992). *The Computational Brain*. MIT Press.

Collado, C. (2018, 12 de enero). ¿Para qué sirve realmente la Inteligencia Artificial en un móvil? *La Vanguardia*, <https://www.lavanguardia.com/andro4all/tecnologia/inteligencia-artificial-smartphone-significado>

Coşkun, M., Uçar, A., Yıldırım, O., y Demir, Y. (2017). Face recognition based on convolutional neural network. *International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES)*, 376-379, <https://doi.org/10.1109/MEES.2017.8248937>

Díaz Tito, L. P., Tito Cárdenas, J. V., García Curo, G., y Boy Barreto, A. M. (2021). Inteligencia Artificial aplicada al sector educativo. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(96), 1189-1200. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.96.12>

Domínguez Diaz, Y. (2016). La utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el aprendizaje universitario. *Universidad y Sociedad*, 8(4), 158-163.

Durand, C. (2021). *Tecnofeudalismo. Crítica de la economía digital*. Kaxilda.

Flores-Vivar, J. y García-Peña, F. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, 74(30), 37-47. <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=74&articulo=74-2023-03>

García, J. (2021). Implicancia de la Inteligencia Artificial en las aulas virtuales para la educación superior. *Orbis Tertius UPAL*, 5(10), 31-52.

García, M. (2023, 5 de abril). Las mejores 6 aplicaciones para crear imágenes con IA en el móvil. *La Vanguardia*, <https://www.lavanguardia.com/andro4all/aplicaciones-gratis/las-mejores-aplicaciones-para-crear-imagenes-con-ia-en-el-movil>

García-Peña, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: Disrupción o Pánico. *Education in the Knowledge Society*, 24, 1-9.

Girò Gràcia, X., y Sancho-Gil, J. M. (2021). Artificial Intelligence in Education: Big Data, Black Boxes, and Technological Solutionism. *Seminar.net*, 17(2). <https://doi.org/10.7577/seminar.4281>

Goldman, S. (2022). *Why ChatGPT is having an iPhone moment (with a unique twist)*. VentureBeat. <http://bit.ly/3ZHR75R>

Han, B.-Ch. (2021). *No-osas. Quiebras del mundo de hoy*. Taurus.

Hartong, S., y Förtschler, A. (2019). Opening the black box of data-based school monitoring: Data infrastructures, flows and practices in state education agencies. *Big Data & Society*. <https://doi.org/10.1177/2053951719853311>

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S.B., Santos, O.C., Rodrigo, M.T., Cukurova, M., Bittencourt, I.I., y Koedinger, K.R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>

Huerta, R. (2020). *Arte, género y diseño en educación digital*. Tirant.

Huerta, R. (2021). Patrimonios, tecnologías y periferias en Educación Artística: encuentro con Olaia Fontal, Ricardo Domínguez y Rosa Cubillo. *Educación Artística Revista de Investigación EARJ*, 12, 355-370. <https://dx.doi.org/10.7203/eari.12.21960>

Huerta, R. (ed.) (2022). *Videojuegos y creatividad. Pedagogías culturales en el universo digital*. Tirant.

Huerta, R. (2023). *Virtual*. PUV.

Huerta, R., y Domínguez, R. (2020). Por una muerte digna para la educación artística. *Educación Artística Revista de Investigación EARI*, 11, 9-24. <http://dx.doi.org/10.7203/eari.11.19114>

Huerta, R., y Navarro Espinach, G. (2023). *Diseñar un museo virtual*. McGraw-Hill.

Huerta, R., y Soto-González, M. D. (2022). Museari como recurso digital para activar el pensamiento reflexivo en estudiantado universitario. *Communiars. Revista de Imagen, Artes y Educación Crítica y Social*, 8, 25-42. <https://dx.doi.org/10.12795/Communiars.2022.i08.02>

Informe Horizon (2019). Educause: Higher Education Edition. <https://library.educause.edu/resources/2019/4/2019-horizon-report>

Informe Horizon (2022). <https://es.slideshare.net/slideshow/informe-horizon-2022/257548954>

Informe Horizon (2023). Educause: Higher Education Edition. <https://universoabierto.org/2023/05/14/informe-educause-horizon-2023-sobre-el-futuro-de-la-ensenanza-y-el-aprendizaje/>

Jara I., y Ochoa J.M. (2020). *Usos y efectos de la Inteligencia Artificial en educación*. BID Banco Iberoamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0002380>

Jaron, L. (2023). *Contra el rebaño digital. Un manifiesto*. Penguin Random House.

López-Noguero, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI. Revista de Educación*, 4, 167-179.

López-Noguero, F., y Gallardo-López, J. A. (2022). The Educational Use of the Smartphone by University Students of Social Education and Social Work. *Revista Fuentes*, 24(1), 39-53. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2022.16822>

LeCun, Y., Bengio, Y., y Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521, 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>

Lledó, E. (2022). *Identidad y amistad. Palabras para un mundo posible*. Taurus.

Marzo, J. L. (2021). *Las videntes. Imágenes en la era de la predicción*. Arcadia.

Medina, M., y Medina, M. A. (2022). El arte NFT y su irrupción en el mercado del arte, *Boletín de Arte-UMA*, 43, 207-220. <http://dx.doi.org/10.24310/BoLArte.2022.vi43.14377>

Mascarell-Palau, D. (2022a). Del teléfono móvil al Smartphone: Un recorrido evolutivo del dispositivo móvil hacia implicaciones educativas y artísticas con la imagen. *H-ART. Revista de historia, teoría y crítica de arte*, 1(12), 195-218. <https://doi.org/10.25025/hart12.2022.10>

Mascarell-Palau, D. (2022b). Influencia de las tecnologías móviles en la cultura y el ocio juvenil. Educar la mirada digital a través de las artes visuales. En A. Silva (Coord.) *A educação enquanto fenômeno social e a superação das desigualdades sociais* (pp. 122-134). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.711220802>

Moreno, R. (2019). La llegada de la Inteligencia Artificial a la educación. *RITI Journal*, 7(14). <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>

Newell, A. (1980). Inteligencia Artificial y el concepto de mente. *Revista Teorema*, 27, 111.

Parra-Sánchez, J. (2022). Potencialidades de la Inteligencia Artificial en Educación Superior: Un enfoque desde la personalización. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 14(1), 19-27. <https://doi.org/10.37843/rted.v14i1.296>

Pascuas-Rengifo, Y. S., García-Quintero, J. A., y Mercado-Varela, M. A. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31), 97-109. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>

Perera, M., y Aboal, D. (2018). *The Impact of a Mathematics Computer-Assisted Learning Platform on Students' Mathematics Test Scores*. Fundación CEIBAL.

Platón (2014). *Fedro* (Traducción de Emilio Lledó). Gredos.

Raj, N. S., y Renumol, V. G. (2021). A systematic literature review on adaptive content recommenders in personalized learning environments from 2015 to 2020. *Journal of Computers in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00199-4>

Rivas, A. (2018). *Un Sistema Educativo Digital para la Argentina*. CIPPEC, 164.

Roig-Vila, R., López Padrón, A., y Urrea-Solano, M. (2021). Perfil del uso académico del Smartphone entre estudiantes noveles universitarios españoles e iberoamericanos. *American Journal of Distance Education*, 35(1), 66-81. <https://doi.org/10.1080/08923647.2021.1880730>

Rojas-Castro, P. (2017). Learning Analytics: una revisión de la literatura. *Educación y Educadores*, 20(1), 106-128.

Sánchez, V., Navarro, J., y Rosas, L. (2021). Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en educación: un panorama para docentes y estudiantes. *XVI Congreso Nacional de Investigación Educativa*.

<https://comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v16/doc/2050.pdf>

Selwyn, N., Rivera-Vargas, P., Passeron, E., y Miño-Puigcercos, R. (2022). ¿Por qué no todo es (ni debe ser) digital? Interrogantes para pensar sobre digitalización, datificación e inteligencia artificial en educación. En P. Rivera-Vargas, R. Miño-Puigcercos, y E. Passeron (Eds.), *Educar con sentido transformador en la universidad* (pp. 137-147). Octaedro. <https://doi.org/10.31235/osf.io/vx4zr>

Terrassa, M. (2022, 12 de junio). Adema presenta los últimos avances de realidad virtual háptica en salud y arte. *Mallorca Diario*. <https://www.mallorcadiario.com/adema-innovaciones-realidad-virtual>

Unesco (2019). *Inteligencia Artificial en la educación: desafíos y oportunidades para la sostenibilidad y el desarrollo*. Unesco Biblioteca Digital, 47.

Unesco (Ed.) (2021). *International Forum on AI and the futures of education developing competencies for the AI era*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377251>

Vlasova, E. Z., Avksentieva, E. Y., Goncharova, S. V., y Aksyutin, P. A. (2019). Artificial intelligence - The space for the new possibilities to train teachers. *Espacios*, 40(9). 1-17. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n09/a19v40n09p17.pdf>