

<https://doi.org/10.17163/abyaups.141.4>

Hacia una perspectiva ética e integral del uso de la inteligencia artificial aplicada a la educación: apuntes para la reflexión

Joe Llerena Izquierdo

Universidad Politécnica Salesiana

jllerena@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9907-7048>

Raquel Ayala Carabajo

Universidad Politécnica Salesiana

rayala@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5173-099X>

Introducción

Comparar el desempeño de una máquina con el del ser humano en el manejo de información es complejo. La primera afirmación que surge es que, si dicha máquina cuenta con el conocimiento acumulado de varios o muchos seres humanos, tendrá ventajas al procesar información en grandes volúmenes de la misma (Ivcevic y Grandinetti, 2024). Esta mayor capacidad para almacenar conocimiento supondría una ventaja significativa al proporcionar respuestas más rápidas (Malinka *et al.*, 2023). Sin embargo (y como educadores), ¿es posible superar esta capacidad de las máquinas al reflexionar y actuar el conocimiento desde perspectivas humanísticas, altruistas, científicas y/o filantrópicas (*cf.* Loos *et al.*, 2023)?

Más allá de esto, ¿de qué forma podemos integrar, como educadores, estas capacidades en beneficio de los estudiantes, de forma ética, integral y significativa?

El objetivo de este trabajo es explorar, de forma reflexiva y crítica, las implicaciones, fortalezas, riesgos, dificultades y desafíos de esta integración de la IA a la educación, a partir de los hallazgos, conceptualizaciones y reflexiones de autores (implicados en la práctica educativa) en el marco de la revisión de literatura. Este trabajo propone —de forma teórica y general, sin aplicación a nivel/contexto educativo alguno— contenidos originales de reflexión y, en consecuencia, de investigación y de acción docente. En este sentido, se propone analizar cómo el uso de estas tecnologías enriquecen y potencian el proceso educativo, en lugar de simplemente sustituir métodos previos (Zhu *et al.*, 2024). Es decir, se apuesta por una visión donde la tecnología no se erige como una entidad separada, sea tangencial o central, sino como un componente integrado que apoya y amplifica la eficacia y personalización de las estrategias pedagógicas.

Antes de introducirnos en el análisis de estas aportaciones, cabe destacar que consideramos necesario que la discusión actual —que ocurre en los diversos contextos educativos (entre directivos, profesores, estudiantes, padres, etc.)— sobre la interacción entre las máquinas y los seres humanos, debe ir más allá del problema de sustitución de tareas del profesor en contextos específicos de enseñanza-aprendizaje. En efecto, no se trata de dilucidar simplistamente la dicotomía de a quién y cómo reemplaza la IA, sino considerar cómo estos dos agentes pueden colaborar de manera sinérgica para alcanzar logros de aprendizaje significativo en el estudiante y una mejora evidente de la calidad de los procesos educativos (personalización, retención, pertinencia, etc., por solo nombrar algunas de las preocupaciones acuciantes que atraviesan los sistemas educativos hoy (Segrera, 2023).

Una primera reflexión que surge es que, en los contextos educativos particulares y concretos, podemos observar hoy en día la singular interacción entre tecnologías emergentes y prácticas pedagógicas tradicionales; lo

que exige una reconfiguración del conocimiento y práctica de los docentes sobre el aprendizaje y la enseñanza (Ayala-Carabajo y Llerena-Izquierdo, 2024). En este sentido, en cualquier nivel y área, hoy en día los profesores dedican tiempo para aprender y/o usar herramientas tecnológicas para su actividad docente y, también, para desempeñar roles como gestores, tutores, guías y evaluadores, desarrollando nuevas competencias, especialmente si estas herramientas están basadas en la inteligencia artificial (Ng *et al.*, 2023). Ya en el terreno de las habilidades específicas, la incorporación de esta tecnología va desde la adaptación curricular hasta la mejora en la escritura y la comprensión de preguntas complicadas.

En línea con el cuestionamiento del primer párrafo, a diferencia de las máquinas, un profesor puede responder a sus estudiantes (cuando, por ejemplo, obtienen notas deficientes) más allá de la automatización y de la artificialidad, empleando tonos, gestos y expresiones cuidadosamente escogidas para evitar el desánimo; intencionalmente buscando un cambio de actitud y planificando/implementando estrategias y recursos para la mejora de su rendimiento académico. En este sentido, aunque los algoritmos de las máquinas predicen o ‘pronostican’ lo que un estudiante será capaz de hacer o su desempeño futuro según su patrón de comportamiento o sesgos que discriminan cursos de acción (Burton, 2023), no pueden influir positiva ni directamente en la actitud de un ser humano para motivarlo y enriquecerlo en el camino del aprendizaje (Li, 2023).

Consideramos, en ese sentido, que una forma de concebir esta integración es el de una *convergencia* de capacidades y potencialidades que van más allá de la funcionalidad técnica y operativa. Para Halaweh (2023), por ejemplo, y refiriéndose concretamente a esta interacción con la IA a través de ChatGPT, la convergencia radica en la manera en que humanos y máquinas pueden resolver trabajos de alta demanda de tiempo y de búsqueda de información para mejorar la eficiencia. Así también, según Vorobieva (2024), esta colaboración no se limita a la optimización de necesidades tecnológicas, sino que también contempla la capacidad de las máquinas para contribuir a la resolución de problemas complejos

introduciendo un entendimiento ético y contextualizado. La efectividad, desde este punto de vista, se redefiniría no solo en términos de rendimiento, sino valorando la calidad de esta integración y la proyección del impacto positivo en el entorno.

Referentes teóricos

Numerosos estudios abordan las ventajas y usos de la IA en la práctica educativa. En ellos se han planteado enfoques generales acerca de la relación educación-IA y también estudios específicos en contextos de aplicación. En el primer caso, por ejemplo, hay estudios que presentan a la IA como una oportunidad para acelerar la consecución del objetivo del desarrollo sostenible 4 (ODS4) de las Naciones Unidas (Flores-Vivar y García-Peñalvo, 2023; López-Chila *et al.*, 2024; UNESCO, 2019), esto es, desempeñando un rol fundamental y potencial para garantizar una oferta educativa pertinente, accesible, equitativa y sostenible en el tiempo. En el mismo ámbito de la práctica docente, los estudios analizados determinan aspectos clave para tener en cuenta en la incorporación de las IA. Por ejemplo, la temprana alfabetización en su uso está mostrando utilidad como herramientas de apoyo en la gestión académica y a la docencia (Kong *et al.*, 2023; Mohamed, 2024).

En el campo de la educación se han generado propuestas de integración de las herramientas inteligentes como una palanca para la potenciación y/o automatización del proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, persiste la preocupación por un desarrollo de las IA sin ‘empatía’ o sin la incorporación del agente humano que, con madurez académica, científica, pedagógica y tecnológica incorpore a los algoritmos y a los grandes datos una garantía humanista sin discriminación ni sesgos (Ruíz Aldasoro y Baradat Mari, 2024; Tapia *et al.*, 2023; UNESCO, 2021). Así también, y ya en el contexto aula, para muchos educadores una educación mediada por tecnología les enfrenta a prejuicios y resistencia (propias y ajenas) acerca de su propósito y formas de empleo (Lepri *et al.*, 2021; Osborne *et al.*, 2023). Además, esta conflictividad también se extiende a la

posibilidad de incorporar elementos robóticos o de inteligencia artificial en sus actividades de enseñanza (Corbett-Davies *et al.*, 2024). Algunos autores, consideran como un incremento de carga cognitiva para el docente el esfuerzo de adquirir competencias en herramientas TIC inteligentes (Botwe *et al.*, 2021; Osborne *et al.*, 2023; Reza *et al.*, 2024; Slater, 2024). Sin embargo, puede pensarse también lo contrario: en qué medida puede facilitarse y aligerarse la carga docente en tareas específicas (repetitivas o no) que pueden ser perfectamente transferidas a una herramienta IA. También hay que destacar la relevancia de la discusión sobre la integridad académica y la actitud de los estudiantes hacia el conocimiento con sus patrones de comportamiento al usar IA en sus actividades y tareas de aprendizaje.

Avanzando en la discusión, pueden definirse varias respuestas ante esta posibilidad de integración. En primer lugar, la de aquellos que adoptan las tecnologías con el fin de facilitar o desarrollar (curricular, didáctica, cognitivamente, etc.) el aprendizaje de las ciencias, las matemáticas y las ingenierías en sus programas de estudio o asignaturas y, por tanto, conciben la ayuda de herramientas inteligentes como prometedora (Schiavo *et al.*, 2024; Xie y Wang, 2024). Una segunda postura, es la de aquellos docentes que perciben a las herramientas inteligentes como fuente de información instantánea, de fácil acceso/uso, que pueden llegar a convertir el aprendizaje en un proceso de aprendizaje informativo, pero no reflexivo ni crítico (Alfredo *et al.*, 2024; Belkin, 2024). En tercer lugar, una postura que se puede considerar transversal a las anteriores, es la creación de recursos abiertos generados con las IA, desde una conciencia ética y que sirvan al bien común (García-Peñalvo *et al.*, 2023; Kortemeyer, 2023), adoptando formas colaborativas de trabajo con las IA (Botwe *et al.*, 2021).

Una forma clara de integración —objeto de numerosas investigaciones— es el uso de la IA para identificar características y/o patrones en el desempeño académico o su trayectoria educativa de los estudiantes; validando un clasificador no discriminante para la detección y predicción de situaciones de riesgo, así como, sus componentes cognitivos y emotivos

de actividad en entornos digitales y/o virtuales de aprendizaje, estrategias y tecnologías basadas en la inteligencia artificial. En otro campo de investigación prolífico, se aspira a determinar el efecto de las tecnologías en el desarrollo académico, desempeño y actitud de los estudiantes en la medida y en consonancia con su forma de usar, incorporar y asumir intelectualmente los resultados que requieren/obtienen (por ejemplo, las búsquedas en ChatGPT) de la Inteligencia Artificial. En este punto se cuestionan y/o proponen consideraciones éticas para el aprendizaje de los estudiantes; en efecto, se discuten las características de una experiencia formativa que lleve al alumnado a un aprendizaje autónomo en las actividades de aprendizaje desarrolladas con IA.

Como se adelantó en párrafos anteriores, un aspecto crítico de esta integración es la necesidad y el reto de desarrollar competencias digitales en IA. En el caso de los profesores, la aspiración es la de fortalecer sus habilidades técnicas y críticas para el desarrollo, orientación y retroalimentación en la enseñanza con apoyo de la IA. Junto con estas competencias, un sentido crítico respecto de las implicaciones éticas de la incorporación de la IA, ya que ésta genera preocupación, expectativa y también dilemas sobre su influencia en el aprendizaje de los estudiantes, crea patrones de comportamientos que deben considerarse en las nuevas modalidades de aprendizaje en los contextos educativos (Flogie y Aberšek, 2022). Acercarse a las aplicaciones basadas en IA como un simple ‘consumismo’ de la información y/o del conocimiento, ha sido cuestionado en la medida que podría ralentizar la generación de nuevo conocimiento y reducir las posibilidades del ser humano de tener un protagonismo de creador (Soman y H. G., 2024).

Metodología y resultados

La base de esta propuesta es de una revisión de trabajos relevantes obtenidos de la base de datos Web of Science (WoS). Las búsquedas se generan con la conjugación de los términos clave *artificial intelligence* y *education*. De un total de 63 974 registros se realiza el proceso de selec-

ción a partir de criterios inclusión y exclusión de trabajos relevantes. Los criterios de inclusión se refirieron al tipo de documento (artículo) y de acceso (abierto); trabajos en el idioma inglés y de los tres últimos años. Por los criterios de exclusión se dejaron fuera del conjunto de artículos todos aquellos trabajos que no pertenecen a las categorías de *investigación educativa* y disciplinas científicas de la educación. El resultado fue el de un total de 192 artículos para un análisis de contenido e inclusión por su relevancia. El 85 % de los trabajos provienen de la categoría de investigación educativa y el 15 % “disciplinas científicas de la educación” (según las categorías determinadas de la Web of Science).

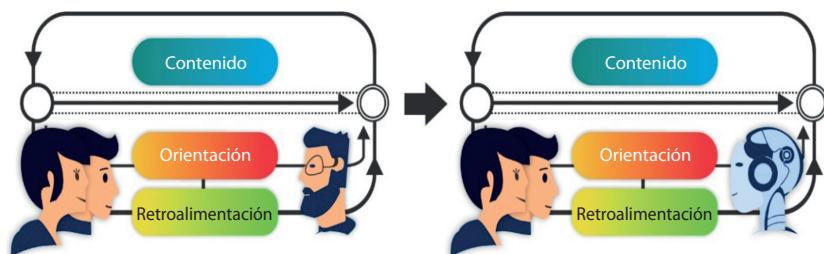
Resultados y hallazgos principales

En primer lugar, cabe destacar el interés generalizado respecto de la transformación de las realidades educativas con la inclusión de robots autónomos y dispositivos con inteligencia artificial (Botwe *et al.*, 2021); así como la necesidad de familiarización y la instrucción teórico-práctica en el ámbito de la tecnología (Nazaretsky *et al.*, 2022). Al mismo tiempo, se estudia cómo el uso educativo de la inteligencia artificial enfrenta barreras de índole diversa (sociales, económicas, tecnológicas, ideológicas, etc.) que limitarían su eficacia (Huh, 2023). Así también, lo tecnológico (indexación, acceso, cobertura, etc.) sigue siendo factor de exclusión/inclusión y, en muchos casos, tiene un trasfondo económico y estaría relacionado con los monopolios y élites (Fallahi *et al.*, 2023).

Al mismo tiempo, se destaca que innovación y mejora educativa no suelen ser resultado de cambios programáticos (Bicknell *et al.*, 2023), sino que está sujeta a las diversas transformaciones tecnológicas y al mismo advenimiento de nuevas tecnologías (Takagi *et al.*, 2023). La integración de la IA en la educación supone una permanente capacitación docente, así como conocer la instrucción personalizada y adaptable a un contexto, el seguimiento continuo al estudiante y la evaluación inteligente de forma masiva con el uso de las IA (Qu *et al.*, 2022) ver Figura 1.

Figura 1

IA mejora la formación docente en contenido, guía y retroalimentación



A pesar de cierto pesimismo o incertidumbre en ciertos contextos educativos, la realidad actual muestra una integración cada vez más extensa de herramientas IA en los contenidos curriculares de la oferta educativa. La IA se presenta como una herramienta que podría transformar el proceso educativo en una experiencia más dinámica y adaptativa, siempre y cuando se utilice con una reflexión crítica y ética. A medida que los educadores se apoyan en la tecnología para mejorar los planes de estudio, proporcionar un seguimiento más personalizado a los estudiantes y ofrecer retroalimentación en plazos cada vez más reducidos (Jia *et al.*, 2024), etc., surge la necesidad de reconsiderar la naturaleza del aprendizaje mismo.

Al mismo tiempo, está viva la discusión sobre el uso ético de la IA. Según Johnston (*et al.*, 2024), existe un riesgo creciente de que los estudiantes, al utilizar IA generativa, lleguen a asimilar los resultados de manera que los consideren propios sin la debida atribución, lo cual podría fomentar un comportamiento deshonesto que resulte imperceptible incluso para la propia conciencia del individuo. Esta situación plantea interrogantes desafiantes sobre cómo la tecnología influye en la ética del aprendizaje y la autenticidad del proceso educativo. Siendo esta la situación concreta más preocupante en contextos educativos, la convergencia entre IA y educación debe ser abordada con una perspectiva ética y filosófica; es preciso contemplar tanto las oportunidades como los riesgos, de manera que se respeten los principios fundamentales del aprendizaje y la integridad.

Otro resultado de este análisis, que recogemos a continuación, es el análisis comparativo entre varias plataformas de inteligencia artificial (IA) aplicadas al ámbito educativo, basado en estudios recientes (año 2023 y 2024) (Tabla 1).

Tabla 1

Comparativas entre plataformas de inteligencia artificial en el ámbito educativo desde una visión de la literatura existente a partir de su objetivo, dificultad de uso, oportunidad que representa y la aceptabilidad del usuario

Año	IA	Objetivo	Dificultades	Oportunidades	Aceptabilidad	Referencia
2023	ChatGPT-4 Plus	Comparar el rendimiento con su predecesora en el ámbito del razonamiento clínico y el conocimiento médico.	La IA requiere del conocimiento, comentarios, participación del ser humano para seguir aprendiendo.	Enfoque de uso más confiable, creativo e idóneo para la comprensión de instrucciones de mayor connotación (hipotetiza).	90 %	(Takagi <i>et al.</i> , 2023) (Mohamed, 2024)
2023	Birdbrain	Aprender del ser humano para personalizar el aprendizaje de otros valorando la mejor experiencia de aprendizaje.	La IA tiene dificultades para mantener la motivación del usuario y el compromiso por el estudio.	Enfoque al aprendizaje de dominio ofreciendo problemas en torno a un concepto similar o componente de conocimiento, requiere de ingeniería inventiva.	90 %	(Bicknell <i>et al.</i> , 2023)
2023	Squirrel AI	Desarrollar rutas de aprendizaje para mejorar una adaptación.	La IA requiere información del estudiante para desarrollar una educación adaptativa inteligente.	Enfoque a un aprendizaje adaptativo en procesos personalizados.	64 %	(Shuai Wang Claire Christensen y Feng, 2023)

2023	Chat-GPT-3.5	Comparar el conocimiento en un temario y la aceptabilidad de las explicaciones con estudiantes de medicina.	La IA no pudo interpretar figuras, gráficos y tablas.	Enfoque escaso a los conocimientos en parasitología y datos epidemiológicos en coreano.	61 %	(Huh, 2023)
2023	Bard (PaLM2) de Google	Ayudar a responder consultas y a entenderlas mediante respuestas de alta calidad, así como explicaciones de situaciones complicadas.	La IA requiere de datos segmentados en tokens como unidades elementales, pero carecen de representaciones.	Enfoque escaso en especificaciones más selectas, que su tendencia en consultas ambiguas se niegue cortésmente a responder.	60 %	(Bal Ram y Pratima Verma, 2023)
2024	Grammarly	Ayudar a la escritura más representativa o convincente de lo que se desea expresar.	La IA aumenta la confianza de los estudiantes en la redacción de ensayos evitando el plagio accidental.	Enfoque de uso de un conjunto extenso de alternativas de respuestas para poner a disposición de otros trabajos del mismo ámbito.	54 %	(Johnston <i>et al.</i> , 2024)
2023	Large Language Model Meta AI (LLaMA)	Comparar con otras IA generativas para establecer la confiabilidad y sesgos existentes.	La IA requiere de datos recientes para mejorar las respuestas en su completitud.	Enfoque a la interpretación de la consulta con un impulso a pedir aclaraciones al usuario de lo que la IA no entiende de la consulta.	50 %	(Soman y H. G., 2024)

En el año 2023, una serie de plataformas de inteligencia artificial se destacaron por sus objetivos, desafíos y las oportunidades que parecían ofrecer en el ámbito educativo. Así, por ejemplo, ChatGPT-4 Plus, con el objetivo de superar a su predecesora en diferentes ámbitos, (como, por

ejemplo en el razonamiento en el área de estudios clínicos y conocimiento médico), enfrenta la dependencia del conocimiento humano para su aprendizaje continuo, pero ofrece oportunidades significativas para la comprensión fiable de instrucciones complejas, destacándose por una aceptabilidad alta del 90 % (Takagi *et al.*, 2023).

Por su parte, Birdbrain aparece en 2023 y se centra en personalizar el aprendizaje basado en la experiencia del usuario (Bicknell *et al.*, 2023). A pesar de los desafíos para mantener la motivación y el compromiso del usuario, Birdbrain destaca por su enfoque en el aprendizaje de dominio con ingeniería inventiva, alcanzando también una alta aceptabilidad del 90%. Así también, Squirrel AI, dedicada a desarrollar rutas de aprendizaje adaptativas basadas en la información detallada que proporciona el estudiante y genera oportunidades mediante la adaptación personalizada de procesos educativos, con una aceptabilidad moderada del 64 % (Shuai Wang Claire Christensen y Feng, 2023). En el mismo año, ChatGPT-3.5 se propuso inicialmente comparar conocimiento y la aceptabilidad entre diferentes usuarios, entre ellos estudiantes y, específicamente, en el área de la medicina (Huh, 2023). Sin embargo, enfrenta limitaciones en la interpretación de figuras y datos específicos, requiriendo mejoras notables en parasitología y epidemiología para elevar su aceptabilidad, la cual es actualmente baja, alcanzando el 61 %.

Por su parte, Bard (PaLM2) de Google, es un modelo que tiene como objetivo responder y entender consultas complejas, pero enfrenta desafíos significativos como la necesidad de datos segmentados y representaciones adecuadas (Bal Ram y Pratima Verma, 2023). A pesar de ello, se destacan oportunidades para mejorar en la respuesta a consultas ambiguas, con una aceptabilidad actual del 60 %. Otro modelo es Large Language Model Meta AI (LLaMA), que se propone comparar la fiabilidad y los sesgos con otras IA generativas. En este sentido, enfrenta desafíos como la necesidad de datos recientes y la clarificación de consultas complejas. No obstante, presenta oportunidades para mejorar la interpretación de dichas consultas, con una aceptabilidad actual baja del 50% (Soman y H.

G., 2024). Lanzado en 2024, Grammarly AI Checker se enfoca en mejorar la calidad y originalidad de la escritura. Aunque depende de un extenso conjunto de respuestas alternativas, ofrece oportunidades para evitar el plagio accidental y mejorar la redacción (Johnston *et al.*, 2024). Su aceptabilidad es moderada, con un 54 %. Estas plataformas representan un espectro diverso de aplicaciones de IA en educación y más allá, cada una con sus propios desafíos y potenciales.

Los desafíos recurrentes incluyen la dependencia de datos humanos para el aprendizaje continuo y la interpretación precisa de consultas complejas. No obstante, se presentan oportunidades claras para optimizar tanto la tecnología como la aceptación de las IA en el ámbito educativo, particularmente en áreas especializadas como la medicina, el aprendizaje de un segundo idioma, la ingeniería y la escritura académica, entre otras. Las inteligencias artificiales, especialmente las generativas, han superado las expectativas de todos (Malinka *et al.*, 2023). Se advierte que para 2025, el 10 % de la información será desarrollada por las IA, especialmente las generativas (Kamran *et al.*, 2020). Aunque se trabaja por determinar los sesgos apropiados para diversidad de problemas reales existentes, sigue siendo un factor predominante alcanzar un adecuado resultado que refleje respuestas convincentes (Thoppilan *et al.*, 2022). La forma compleja y variada del sentir del ser humano es un desafío por alcanzar por las IA. Los resultados evidencian que hay un camino que se está forjando para las IA y ellas mismas están respondiendo. Pero las limitaciones existentes como la complejidad de ser un ser humano, la infraestructura tecnológica en diversos contextos, así como las preocupaciones éticas relativas a la seguridad, la privacidad, los sesgos, tiempos de respuestas o banco de conocimientos disponibles y confiables, entre otros serán los retos que se deberán observar atenta y cautelosamente por la comunidad científica (Ng *et al.*, 2023).

En otro sentido, es fundamental reconocer tanto los aspectos positivos como las limitaciones de la IA en el ámbito educativo. Por un lado, la IA muestra un potencial considerable para transformar y superar diversos aspectos del proceso educativo, ofreciendo herramientas innovadoras que

mejoran la personalización del aprendizaje y la accesibilidad a recursos. Al mismo tiempo, y a pesar de estos avances, la presencialidad aún mantiene ventajas significativas sobre lo digital, que la inteligencia artificial no ha logrado replicar completamente (Gouvea, 2024). En la siguiente tabla, se recogen una síntesis de estos aspectos, según autores varios, en los dos últimos años:

Tabla 2

Fortalezas y ventajas versus riesgos, dificultades y desafíos de la IA en la educación hallados en la literatura relevante

Fortalezas y ventajas	Riesgos, dificultades y desafíos	Referencia
<p>La IA integrada en la educación promete la gestión personalizada y la globalización del aprendizaje. La personalización permite a los estudiantes recibir un aprendizaje adaptado a sus necesidades individuales, mientras que la globalización amplía el acceso a recursos educativos a nivel mundial.</p>	<p>La implementación de la inteligencia artificial en la educación requiere una atención cuidadosa en sus desafíos éticos y usos. Es importante abordar cuestiones como la privacidad, la equidad y la transparencia para garantizar que su uso no comprometa los principios fundamentales de justicia y seguridad en el entorno educativo.</p>	<p>(López-Chila <i>et al.</i>, 2024; Pham <i>et al.</i>, 2023)</p>
<p>Utilizar tecnologías novedosas como la IA y la analítica del aprendizaje (LA) ofrecen nuevas oportunidades para mejorar y personalizar los métodos de evaluación, adaptándolos mejor a las necesidades individuales de los estudiantes. Además, el papel del profesor sigue siendo esencial en el proceso educativo. Al enfatizar que la IA no busca reemplazar al profesor, sino fortalecer su rol. Se subraya la importancia de la intervención humana en la educación y se evita una percepción errónea de que la tecnología sustituya la función crítica del educador.</p>	<p>El tránsito hacia métodos de evaluación más flexibles y tecnológicos enfrenta varios desafíos significativos. La transición complica la implementación de métodos de evaluación tradicionales, dado que estos enfoques convencionales no siempre se alinean bien con las nuevas tecnologías. Además, este cambio requiere una adaptación sustancial tanto a las nuevas expectativas del mercado educativo como a la capacitación de los docentes y a la preparación de los estudiantes. Es importante abordar estos aspectos que aseguren una integración efectiva y equitativa de las nuevas metodologías en el sistema educativo</p>	<p>(Chen <i>et al.</i>, 2023; Gouvea, 2024; Williams, 2023)</p>
<p>El impacto creciente de la inteligencia artificial (IA) generativa en la educación subraya la importancia de adoptar un enfoque proactivo para comprender y adaptarse a estas nuevas tecnologías. Es necesario desglosar y explicar los conceptos relacionados con la IA</p>	<p>Actualmente, se necesitan soluciones prácticas y recomendaciones específicas para abordar los desafíos que plantea la inteligencia artificial generativa. Dada la rapidez con la que evoluciona esta tecnología, es esencial desarrollar estrategias basadas en evidencia para</p>	<p>(Lodge <i>et al.</i>, 2023; Nguyen Thanh <i>et al.</i>, 2023)</p>

<p>generativa, especialmente para aquellos que no están familiarizados con el lenguaje técnico. Esta claridad facilita a educadores e investigadores comprender sobre las capacidades y limitaciones de la IA en áreas de la educación, promoviendo así un uso más reflexivo de estas tecnologías avanzadas.</p>	<p>mitigar incertidumbres y adaptar las prácticas existentes. La constante evolución del campo requiere una actualización continua de las directrices y la integración de nuevos hallazgos científicos.</p>	
<p>La adopción efectiva de tecnologías educativas basadas en inteligencia artificial (IA) obedece a la confianza del profesorado en el uso de estas herramientas. Es vital enfocar los esfuerzos en comprender y abordar las actitudes y la confianza de los docentes, ya que estos factores favorecen en la implementación exitosa de la IA en el entorno educativo. Superar las barreras psicológicas y emocionales que dificultan la integración de tecnologías avanzadas en el aula es esencial para maximizar su impacto y eficacia.</p>	<p>La investigación existente sobre la confianza de los profesores en tecnologías educativas basadas en IA es escasa, lo que dificulta la comprensión general del problema y la comparación con estudios previos. Esta falta de antecedentes amplios hace que los hallazgos sean menos contextuales y aplicables a un panorama educativo más amplio.</p>	<p>(Lan & Chen, 2024; Nazaretsky <i>et al.</i>, 2022)</p>
<p>La aplicación innovadora de IA proporciona recursos educativos personalizados y adaptados a las carencias de los estudiantes, fomentando un escenario de aprendizaje basado en el descubrimiento y la experimentación. La integración de IA en la creación de recursos educativos enriquece el proceso de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo nuevas oportunidades para el desarrollo profesional de los estudiantes.</p>	<p>La implementación de inteligencia artificial conlleva riesgos significativos de sesgo y abuso, derivados de errores ocultos en los algoritmos cuando se ejecutan en infraestructuras de computación de alto rendimiento. La falta de una discusión sobre las estrategias para abordar y mitigar estos riesgos genera desafíos en la seguridad y la ética al tomar decisiones de integrar esta tecnología.</p> <p>Es esencial desarrollar mecanismos claros para asegurar que la IA se utilice de manera responsable y efectiva en el contexto educativo, garantizando tanto la integridad de los sistemas como su impacto positivo en el aprendizaje.</p>	<p>(Gillani <i>et al.</i>, 2023; Jung, 2024; Kahvazadeh <i>et al.</i>, 2024)</p>
<p>Integrar la IA en la educación influye en la práctica de la evaluación formativa, así como también afecta las habilidades de autogestión y la autoeficacia de los estudiantes. Además, la IA permite identificar diferencias individuales en propio monitoreo de los estudiantes, ofreciendo nuevas perspectivas sobre</p>	<p>Evaluar el impacto de la IA en la práctica educativa es necesaria, pero las herramientas actuales adolecen de acciones significativas como la ausencia de recomendaciones concretas y estrategias específicas para su implementación efectiva en contextos educativos</p>	<p>(Ghaleb y Al-shiha, 2023; Hopfenbeck <i>et al.</i>, 2023; Wang <i>et al.</i>, 2024)</p>

<p>cómo los estudiantes manejan su propio aprendizaje. Este impacto dual subraya la necesidad de explorar cómo las herramientas de IA son utilizadas para mejorar tanto la evaluación formativa como el desarrollo de habilidades asociadas en los estudiantes.</p>	<p>reales. Es esencial contar con una guía detallada sobre cómo integrar y utilizar la IA de manera efectiva en entornos educativos específicos. Sin estas directrices claras, se corre el riesgo de que la implementación de la IA se base en enfoques generales y no en soluciones adaptadas a las necesidades particulares de cada entorno educativo, lo que limita su eficacia y sostenibilidad.</p>	
<p>Integrar la IA en la educación ofrece numerosos beneficios al modernizar métodos de enseñanza obsoletos y facilitar un cambio de paradigma en la educación. Las herramientas innovadoras basadas en IA tienen el potencial de superar desafíos existentes como la falta de recursos y mejorar la personalización del aprendizaje. Los educadores son en general optimistas sobre la capacidad de la IA para ofrecer mejoras a la enseñanza, su calidad y aprendizaje, apreciando las oportunidades que brinda para optimizar la retroalimentación y el análisis de datos educativos.</p>	<p>Las preocupaciones éticas incluyen la dependencia excesiva en la tecnología, la posible falta de originalidad en el trabajo académico y la privacidad de los datos. Además, aunque la percepción del uso de las herramientas de IA es positiva, varios autores no abordan en profundidad cómo superar las limitaciones específicas de las herramientas, como errores en la generación de contenido o sesgos en la información, que afectan la calidad del aprendizaje.</p>	<p>(Das & Madhusudan, 2024; Famaye et al., 2024; Shamsuddinova et al., 2024)</p>
<p>La incorporación de elementos de IA facilita el desarrollo de destrezas como la alfabetización en IA y la ingeniería de prompts (preguntas o instrucciones), esenciales para maximizar el potencial de estas tecnologías. Estos elementos no solo enriquecen las experiencias educativas, sino que también fomentan el pensamiento crítico al permitir a los estudiantes relacionarse en procesos lógicos computacionales con los sistemas de IA. Además, la integración de la IA permite escenarios de adaptabilidad de los currículos y prácticas pedagógicas para incluir estas habilidades transformando significativamente los métodos tradicionales de enseñanza</p>	<p>Implementar la IA en el ámbito educativo contrapone varios escenarios desafiantes, entre ellos la necesidad de una formación exhaustiva para los educadores y la adaptación de los currículos a las nuevas tecnologías. La alfabetización en IA es urgente, pero es difícil de alcanzar sin el apoyo adecuado, lo que podría limitar el impacto positivo de estas herramientas. La ingeniería de <i>prompts</i> (preguntas o instrucciones), aunque valiosa, requiere una comprensión profunda para evitar malentendidos o mal uso, lo cual complica su integración efectiva en el aula. Además, la adaptación de nuevas tecnologías enfrenta resistencia y obstáculos estructurales dentro de los sistemas educativos existentes, lo que se advierte una ralentización en la adopción y limitar sus beneficios potenciales.</p>	<p>(García-Peñalvo et al., 2023; Kelly et al., 2023; Walter, 2024)</p>

<p>Utilizar IA y sus herramientas generativas ofrece el beneficio de enriquecer la enseñanza en la educación superior al facilitar el acceso a información y recursos que complementan la formación de los estudiantes. Sin embargo, esta misma capacidad plantea el riesgo de comprometer la integridad académica, ya que su uso no autorizado resulta en plagio y desvalorización del trabajo académico. Esto enfatiza la urgencia de que las instituciones educativas revisen y actualicen sus políticas de integridad académica para enfrentar estos nuevos desafíos.</p>	<p>El principal peligro radica en la falta de claridad y efectividad de las políticas de integridad académica en muchas instituciones. Las políticas institucionales carecen de elementos esenciales para abordar el uso indebido de herramientas generativas, esto genera incertidumbre tanto en estudiantes como en educadores. Sin actualizaciones periódicas y una comunicación clara sobre políticas enfocadas al uso de las IA, se corre el riesgo de comprometer la integridad académica, afectando negativamente la calidad educativa y la reputación de las instituciones.</p>	<p>(De Maio, 2024; Farrow, 2023; Forero-Corba y Negré Bennisar, 2024)</p>
<p>Utilizar IA e integrar las ciencias computacionales en el ámbito educativo presentan el beneficio significativo de mejorar el rendimiento estudiantil en un aumento en la motivación y la actitud hacia el aprendizaje, especialmente en áreas STEM. La integración de estas tecnologías en el aula enriquece la experiencia educativa, proporcionando herramientas que fomentan un aprendizaje más interactivo y efectivo, lo que se traduce en un mejor desempeño académico en diversas etapas educativas.</p>	<p>Este avance también conlleva peligros importantes, principalmente relacionados con los desafíos educativos y éticos que enfrenta el profesorado en el diseño e implementación de estas tecnologías. La incorporación de IA en los procesos de enseñanza requiere un análisis cuidadoso para asegurar que se utilice de manera efectiva y ética, lo que implica un compromiso significativo por parte de los educadores. Si no se abordan estos desafíos, existe el riesgo de que la implementación de la IA no logre los resultados esperados o, incluso, de que afecte negativamente la calidad de la educación.</p>	<p>(Commission y Directorate-General for Education Sport and Culture, 2022; Martínez <i>et al.</i>, 2023)</p>

Conclusiones

La interacción humana, la capacidad de adaptarse a contextos específicos y las dimensiones emocionales del aprendizaje, siguen siendo áreas donde la presencia física de un educador tiene una eficacia superior. La inteligencia artificial presenta oportunidades valiosas, pero no se debe subestimar el valor insustituible de la presencialidad en el desarrollo integral del estudiante. Se evidencia que el impacto de integrar la IA en el ámbito educativo ofrece una serie de aspectos significativos que enriquecen el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Precisamente, entre los aspectos positivos que produce la IA, es la capacidad de generar trayectorias de aprendizaje personalizables, adaptativas a las carencias individuales que tienen los estudiantes, en su desempeño, desde un contexto basado en sus patrones de comportamiento. Esta personalización maximiza el rendimiento académico al proporcionar experiencias educativas ajustadas a cada estudiante, mientras que la globalización del acceso a recursos educativos democratizando el aprendizaje, permitiendo que estudiantes de todo el mundo accedan a materiales y oportunidades educativas previamente inaccesibles.

Además, el uso de tecnologías emergentes como la IA y la analítica del aprendizaje (LA) presenta nuevas oportunidades para la mejora de los métodos de evaluación. Estos enfoques permiten adaptar las evaluaciones a las necesidades específicas de cada estudiante y brindan retroalimentación oportuna. La IA, en lugar de reemplazar a los profesores, tiene el potencial de fortalecer su rol al apoyar y enriquecer la enseñanza. Esta perspectiva recalca que el papel del educador sigue siendo fundamental, evitando malentendidos sobre la sustitución de la intervención humana por la tecnología.

Pese a que, el establecimiento de IA en el ámbito educativo también plantea oportunidades significativas. Uno de los principales desafíos es la necesidad de abordar cuestiones éticas, como la reserva de los datos, la igualdad y la transparencia. La introducción de IA en el entorno educativo debe ser manejada cuidadosamente para garantizar que no se comprometan los principios fundamentales de justicia y seguridad. Además, la transición hacia métodos de evaluación más flexibles y tecnológicos complica la implementación de los métodos tradicionales de evaluación. Esta transición requiere una adaptación significativa en la preparación del profesorado y en la formación del estudiantado, así como una constante actualización de las directrices para asegurar una integración efectiva y equitativa de las nuevas metodologías.

Otro desafío importante es la necesidad de soluciones prácticas y recomendaciones específicas para enfrentar los problemas que surgen con la IA generativa. La rapidez con la que evoluciona esta tecnología exige

estrategias basadas en evidencia para mitigar incertidumbres y adaptar las prácticas educativas existentes. La falta de investigación sobre la confianza de los profesores en tecnologías educativas basadas en IA también limita la comprensión general del problema y la comparación con estudios previos, lo que reduce la aplicabilidad de los hallazgos a contextos educativos más amplios.

Al mismo tiempo, el empleo innovador de la IA en el desarrollo y generación de recursos educativos digitales da la posibilidad de enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje al entregar recursos personalizados y adaptativos. A pesar de esto, la implementación de estas tecnologías conlleva riesgos de sesgo y abuso derivados de errores en los algoritmos, no patentes. Es esencial desarrollar mecanismos claros para abordar y mitigar estos riesgos, asegurando así que la incorporación de la IA se utilice de manera consciente y efectiva en el contexto educativo, garantizando la integridad de los sistemas y el impacto positivo en el aprendizaje. Esto, a su vez, nos cuestiona sobre el significado de la responsabilidad y la efectividad del trabajo conjunto y/o basado en la IA. Así, por ejemplo, en lugar de considerar a las máquinas como simples herramientas o sustitutos de la capacidad humana, pueden concebirse como extensiones de la mente humana (singular o en red) en la creación de soluciones innovadoras.

En este sentido, la colaboración efectiva entre humanos y máquinas debe ser entendida como una oportunidad para redefinir y mejorar las prácticas educativas, promoviendo un aprendizaje más dinámico y adaptativo que responda a las demandas y desafíos actuales. De modo paralelo, se ha reflexionado sobre el enunciado de una constante amenaza de ‘reemplazo’ del profesor por parte de la IA/tecnologías basadas en IA, que ya es parte del imaginario o de los comentarios fáciles cuando de estos temas se trata en los claustros docentes; en especial si se considera que el antídoto está y estará en la apelación a la imposibilidad e improbabilidad de que llegemos a sustituir las relaciones interpersonales.

Nuestra experiencia cotidiana como usuarios, como aprendices y como docente, en un contexto de rápida integración de la IA en las he-

ramientas y recursos con los que trabajamos, nos invita a una reflexión más profunda sobre cómo la IA redefine no solo el contexto y la práctica educativa; sino, además, la relación entre información, conocimiento y aprendizaje. Como hemos analizado, esta transformación tecnológica basada en el desarrollo de la IA no está exenta de importantes desafíos y problemas. La proliferación exponencial de IA generativa en la actualidad ha suscitado preocupaciones sobre la posibilidad de que los usuarios adopten patrones de conducta que socaven principios fundamentales de honestidad intelectual.

La formación de estudiantes conscientes del impacto de la tecnología en su aprendizaje y comportamiento ético es fundamental para garantizar que la IA sea una fuerza positiva en la educación. Al hacerlo, se podrá aspirar a una evolución del modo de concebir y diseñar entornos de aprendizaje que sean tanto innovadores como éticos y humanistas.

Referencias bibliográficas

- Alfredo, R., Echeverría, V., Jin, Y., Yan, L., Swiecki, Z., Gašević, D. y Martínez-Maldonado, R. (2024). Human-centred learning analytics and AI in education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100215. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215>
- Ayala-Carabajo, R y Llerena-Izquierdo, J. (2024). Bibliometric Review on a Hybrid Learning Model with VLEs from a Higher Education Context. En J. P. Salgado-Guerrero, H. R. Vega-Carrillo, G. García-Fernández y V. Robles-Bykbaev (Eds.), *Systems, Smart Technologies and Innovation for Society* (pp. 148-157). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-52090-7_15
- Belkin, M. (2024). The Necessity of Machine Learning Theory in Mitigating AI Risk. *ACM / IMS J. Data Sci.*, 1(3). <https://doi.org/10.1145/3643694>
- Bicknell, K., Brust, C. y Settles, B. (2023). How Duolingo's AI Learns what you Need to Learn: The language-learning app tries to emulate a great human tutor. *IEEE Spectrum*, 60(3), 28-33. <https://doi.org/10.1109/MSPEC.2023.10061631>

- Botwe, B., Antwi, W., Arkoh, S. y Akudjedu, T. (2021). Radiographers' perspectives on the emerging integration of artificial intelligence into diagnostic imaging: The Ghana study. *Journal of Medical Radiation Sciences*, 68(3), 260-268. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jmrs.460>
- Burton, J. (2023). Algorithmic extremism? The securitization of artificial intelligence (AI) and its impact on radicalism, polarization and political violence. *Technology in Society*, 75, 102262. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102262>
- Chen, X., Cheng, G., Zou, D., Zhong, B. y Xie, H. (2023). Artificial Intelligent Robots for Precision Education. *Educational Technology & Society*, 26(1), 171-186. <https://www.jstor.org/stable/48707975>
- Corbett-Davies, S., Gaebler, J. D., Nilforoshan, H., Shroff, R. y Goel, S. (2024). The measure and mismeasure of fairness. *J. Mach. Learn. Res.*, 24(1).
- Das, S. R. y Madhusudan, J. V. (2024). Perceptions of Higher Education Students towards ChatGPT Usage. *International Journal of Technology in Education*, 7(1), 86-106.
- De Maio, C. (2024). Institutional responses to ChatGPT: Analysing the academic integrity policies of four public and private institutions of higher education in Australia. *Journal of Academic Language and Learning*, 18(1 SE-Responding to the opportunities and challenges of generative AI), T1-T8. <https://journal.aall.org.au/index.php/jall/article/view/917>
- Fallahi, S., Mellquist, A.-C., Mogren, O., Listo Zec, E., Algurén, P. y Hallquist, L. (2023). Financing solutions for circular business models: Exploring the role of business ecosystems and artificial intelligence. *Business Strategy and the Environment*, 32(6), 3233-3248. <https://doi.org/10.1002/bse.3297>
- Famaye, T., Bailey, C. S., Adisa, I. y Irgens, G. A. (2024). What Makes ChatGPT Dangerous Is Also What Makes It Special: High-School Student Perspectives on the Integration or Ban of Artificial Intelligence in Educational Contexts. *International Journal of Technology in Education*, 7(2), 174-199.
- Farrow, R. (2023). The possibilities and limits of XAI in education: a socio-technical perspective. *Learning, Media and Technology*, 48(2), 266-279. <https://doi.org/10.1080/17439884.2023.2185630>
- Flogie, A. y Aberšek, B. (2022). Artificial Intelligence in Education. In *Active Learning Theory and Practice*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.96498>
- Flores-Vivar, J. M. y García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality

- education (SDG4). *Comunicar*, 31(74), 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Forero-Corba, W. y Negre Bennasar, F. (2024). Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e inteligencia artificial en educación: una revisión sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1 SE-Estudios e investigaciones), 209-253. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>
- García-Peñalvo, F., Llorens Largo, F. y Vidal, J. (2023). *The new reality of education in the face of advances in generative artificial intelligence*. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- Ghaleb, M. y Alshiha, A. (2023). Empowering Self-Management: Unveiling the Impact of Artificial Intelligence in Learning on Student Self-Efficacy and Self-Monitoring. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2023(107), 68-94.
- Gillani, N., Eynon, R., Chiabaut, C. y Finkel, K. (2023). Unpacking the “Black Box” of AI in Education. *Educational Technology & Society*, 26(1), 99-111. <https://www.jstor.org/stable/48707970>
- Gouvea, J. S. (2024). Ethical Dilemmas in Current Uses of AI in Science Education. *CBE—Life Sciences Education*, 23(1), fe3. <https://doi.org/10.1187/cbe.23-12-0239>
- Halaweh, M. (2023). ChatGPT in education: Strategies for responsible implementation. *Contemporary Educational Technology*, 15(2), ep421. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13036>
- Hopfenbeck, T., Zhang, Z., Sun, S., Robertson, P. y McGrane, J. (2023). Challenges and opportunities for classroom-based formative assessment and AI: a perspective article. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1270700>
- Huh, S. (2023). Are ChatGPT’s knowledge and interpretation ability comparable to those of medical students in Korea for taking a parasitology examination?: a descriptive study. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 20(1), 1. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2023.20.1>
- Ivcevic, Z. y Grandinetti, M. (2024). Artificial intelligence as a tool for creativity. *Journal of Creativity*, 34(2), 100079. <https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2024.100079>
- Jia, F., Sun, D. y Looi, C. (2024). Artificial Intelligence in Science Education (2013-2023): Research Trends in Ten Years. *Journal of Science Education and Technology*, 33(1), 94-117. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10077-6>
- Johnston, H., Wells, R., Shanks, E., Boey, T. y Parsons, B. (2024). Student perspectives on the use of generative artificial intelligence technologies in

- higher education. *International Journal for Educational Integrity*, 20(1), 2. <https://doi.org/10.1007/s40979-024-00149-4>
- Jung, I. (2024). Personalized education for all: The future of open universities. *Open Praxis*, 16(1), 24-36. <https://doi.org/10.55982/openpraxis.16.1.612>
- Kahvazadeh, I., Jose, E., Fong, A., Gupta, A., Carr, S., Bhattacharjee, S. y Harnar, M. (2024). Development and evaluation of a modular experiential learning curriculum for promoting AI readiness. *Education and Information Technologies*, 29(3), 3445-3459. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11928-w>
- Kamran, S., Farhat, I., Talha Mahboob, A., Gagandeep Kaur, A., Liton, D., Abdul Ghaffar, K., Rimsha, I., Irum, S. y Afifah, R. (2020). The Impact of Artificial intelligence and Robotics on the Future Employment Opportunities. *Trends in Computer Science and Information Technology*, 050-054. <https://doi.org/10.17352/tcsit.000022>
- Kelly, A., Sullivan, M. y Strampel, K. (2023). Generative artificial intelligence: University student awareness, experience, and confidence in use across disciplines. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(6). <https://doi.org/10.53761/1.20.6.12>
- Kong, S.-C., Cheung, W. M.-Y. y Zhang, G. (2023). Evaluating an artificial intelligence literacy programme for developing university students' conceptual understanding, literacy, empowerment and ethical awareness. *Educational Technology & Society*, 26(1), 16-30.
- Kortemeyer, G. (2023). Could an artificial-intelligence agent pass an introductory physics course? *Physical Review Physics Education Research*, 19(1), 10132.
- Lan, Y.-J. y Chen, N.-S. (2024). Teachers' agency in the era of LLM and generative AI. *Educational Technology & Society*, 27(1), I-XVIII. <https://bit.ly/3VHhR19>
- Lepri, B., Oliver, N. y Pentland, A. (2021). Ethical machines: The human-centric use of artificial intelligence. *IScience*, 24(3), 102249. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2021.102249>
- Li, H. (2023). Rethinking human excellence in the AI age: The relationship between intellectual humility and attitudes toward ChatGPT. *Personality and Individual Differences*, 215, 112401. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.paid.2023.112401>
- Lodge, J. M., Thompson, K. y Corrin, L. (2023). Mapping out a research agenda for generative artificial intelligence in tertiary education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39(1 SE-Editorial), 1-8. <https://doi.org/10.14742/ajet.8695>

- Loos, E., Gröpler, J. y Goudeau, M. (2023). Using ChatGPT in Education: Human Reflection on ChatGPT's Self-Reflection. *Societies*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/soc13080196>
- López-Chila, R., Llerena-Izquierdo, J., Sumba-Nacipucha, N. y Cueva-Estrada, J. (2024). Artificial Intelligence in Higher Education: An Analysis of Existing Bibliometrics. *Education Sciences*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/educsci14010047>
- Malinka, K., Peresini, M., Firc, A., Hujnák, O. y Janus, F. (2023). On the Educational Impact of ChatGPT: Is Artificial Intelligence Ready to Obtain a University Degree? *Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1*, 47-53. <https://doi.org/10.1145/3587102.3588827>
- Martínez, I., Batanero, J., Cerero, J. F. y León, S. (2023). Analysing the impact of artificial intelligence and computational sciences on student performance: systematic review and meta-analysis. *NAER: Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(1), 171-197.
- Mohamed, A. (2024). Exploring the potential of an AI-based Chatbot (ChatGPT) in enhancing English as a Foreign Language (EFL) teaching: perceptions of EFL Faculty Members. *Education and Information Technologies*, 29(3), 3195-3217. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11917-z>
- Nazaretsky, T., Ariely, M., Cukurova, M. y Alexandron, G. (2022). Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 914-931. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/bjet.13232>
- Ng, D., Leung, J., Su, J., Ng, R. y Chu, S. K. W. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 137-161. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- Nguyen Thanh, B., Vo, D., Nguyen Nhat, M., Pham, T., Thai Trung, H. y Ha Xuan, S. (2023). Race with the machines: Assessing the capability of generative AI in solving authentic assessments. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39 (5 SE-Themed issue 2023-AI in tertiary education: impacts for research and practice), 59-81. <https://doi.org/10.14742/ajet.8902>
- Osborne, M., Omrani, A. y Deghani, M. (2023). The Sins of the Parents Are to Be Laid Upon the Children: Biased Humans, Biased Data, Biased Models. *Perspectives on Psychological Science*, 17456916231180100. <https://doi.org/10.1177/17456916231180099>

- Pham, T., Nguyen, T., Ha, S. y Nguyen Ngoc, N. (2023). Digital transformation in engineering education: Exploring the potential of AI-assisted learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39(5 SE-Themed issue 2023-AI in tertiary education: impacts for research and practice), 1-19. <https://doi.org/10.14742/ajet.8825>
- Qu, J., Zhao, Y. y Xie, Y. (2022). Artificial intelligence leads the reform of education models. *Systems Research and Behavioral Science*, 39(3), 581-588. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sres.2864>
- Reza, M., Tasnim, M., Afroz, M. y Ruhi, S. (2024). Exploring nomophobia among university students: Identifying risk factors, correlates, and predictive insights through machine learning. *Journal of Future Sustainability*, 4(4), 243-250. <https://doi.org/10.5267/j.jfs.2024.11.001>
- Ruiz, P. y Baradat, R. (2024). *Metodología para la elaboración de una cartografía de inteligencia artificial responsable*. <https://bit.ly/4pXfXY7>
- Schiavo, G., Businaro, S. y Zancanaro, M. (2024). Comprehension, apprehension, and acceptance: Understanding the influence of literacy and anxiety on acceptance of artificial Intelligence. *Technology in Society*, 77, 102537. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102537>
- Segrera, F. L. (2023). Posibles futuros de la educación superior en América Latina y el Caribe: antecedentes, situación actual, escenarios y alternativas. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, 35(1 SE-Artículos Dossier Temático). <https://doi.org/10.54674/ess.v35i1.856>
- Shamsuddinova, S., Heryani, P. y Naval, M. (2024). Evolution to revolution: Critical exploration of educators' perceptions of the impact of Artificial Intelligence (AI) on the teaching and learning process in the GCC region. *International Journal of Educational Research*, 125, 102326. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102326>
- Wang, S., Christensen, C., Cui, W., Tong, R., Yarnall, L., Shear, L. y Feng, M. (2020). When adaptive learning is effective learning: comparison of an adaptive learning system to teacher-led instruction. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 793-803. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1808794>
- Slater, G. B. (2024). Dread and the automation of education: From algorithmic anxiety to a new sensibility. *Review of Education, Pedagogy, and Cultural Studies*, 46(1), 170-182. <https://doi.org/10.1080/10714413.2023.2299521>
- Soman, S. y Ranjani, H. G. (2024). Observations on LLMs for Telecom Domain: Capabilities and Limitations. *Proceedings of the Third International Conference on AI-ML Systems*. <https://doi.org/10.1145/3639856.3639892> <https://bit.ly/48GNBLg>

- Takagi, S., Watari, T., Erabi, A. y Sakaguchi, K. (2023). Performance of GPT-3.5 and GPT-4 on the Japanese Medical Licensing Examination: Comparison Study. *JMIR Medical Education*, 9, e48002. <https://doi.org/10.2196/48002>
- Tapia, J., Avilés, F., Cuesta, D. y García, J. Z. (2023). Digital Transformation in Higher Education: Proposed Initiatives from the Salesian Polytechnic University Assessment. *2023 IEEE Seventh Ecuador Technical Chapters Meeting (ECTM)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/ETCM58927.2023.10309007>
- Thoppilan, R., Freitas, D. De, Hall, J., Shazeer, N., Kulshreshtha, A., Cheng, H.-T., Jin, A., Bos, T., Baker, L., Du, Y. et al. (2022). *LaMDA: Language Models for Dialog Applications*. <https://bit.ly/4nwWqk>
- UNESCO. (2019). Artificial Intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. *Unesco Working Papers on Education Policy*. <https://bit.ly/4nWOeop>
- UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial*. <https://bit.ly/3WIRJZG>
- Vorobieva, N. (2024). The Mechanisms of Artificial Intelligence in The Process of Teaching English: Risks, Opportunities, Prospects. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4773358>
- Walter, Y. (2024). Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>
- Wang, D., Tao, Y. y Chen, G. (2024). Artificial intelligence in classroom discourse: A systematic review of the past decade. *International Journal of Educational Research*, 123, 102275. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102275>
- Williams, P. (2023). AI, Analytics and a New Assessment Model for Universities. *Education Sciences*, 13(10), 1040. <https://doi.org/10.3390/educsci13101040>
- Xie, X. y Wang, T. (2024). Artificial Intelligence: A help or threat to contemporary education. Should students be forced to think and do their tasks independently? *Education and Information Technologies*, 29(3), 3097-3111. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11947-7>
- Zhu, S., Wang, Z., Zhuang, Y., Jiang, Y., Guo, M., Zhang, X. y Gao, Z. (2024). Exploring the impact of ChatGPT on art creation and collaboration: Benefits, challenges and ethical implications. *Telematics and Informatics Reports*, 14, 100138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.teler.2024.100138>