

Scientific essay: Artificial intelligence in higher education

 Mario A. Rodríguez Acosta

Departamento de Estudios de Problemas Nacionales,
Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de San
Carlos de Guatemala, Guatemala

Revista Científica (Instituto de Investigaciones
Químicas y Biológicas. Facultad de Ciencias Químicas
y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala)

vol. 32, núm. 2, 2025

Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala

ISSN: 2070-8246

ISSN-E: 2224-5545

cientifica.revista@usac.edu.gt

Recepción: 21 octubre 2024

Aprobación: 29 noviembre 2024

DOI: <https://doi.org/10.54495/Rev.Cientifica.v32i2.406>

Resumen: El desarrollo de la inteligencia artificial (AI) ha generado gran cantidad de estudios e investigaciones sobre su aplicación en el campo educativo. El artículo analiza los usos y sus resultados, así como los desafíos que presenta y los conflictos que genera. En primer lugar, se explica la historia de la inteligencia artificial, desde su creación, en qué consiste y cómo se está utilizando, para luego profundizar en cómo la educación adopta dichas tecnologías, las incorpora como parte de sus procesos de enseñanza aprendizaje, observando el impacto que provoca en la transformación del aprendizaje. En segundo lugar, se analizan las características del proceso, sus ventajas y desventajas y cómo la utilización de las aplicaciones educativas tiene implicaciones en la reproducción social del conocimiento. Luego, se concluye que, el uso de la tecnología y específicamente la incorporación de la inteligencia artificial en el aula está provocando una disrupción en la educación superior de manera radical, pero aún no se evalúa de manera concluyente el impacto que esto genera en el largo plazo para los sistemas educativos en su conjunto. En síntesis, el artículo busca la comprensión del desarrollo tecnológico, su adaptación en los procesos educativos, especialmente de aquellos vinculados a la inteligencia artificial.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, educación, capitalismo, aprendizaje automático, transformación.

Abstract: The rise of artificial intelligence (AI) has sparked extensive research into its applications in the educational sector. This article examines these applications, their outcomes, the challenges they pose, and the conflicts they may generate. Initially, it provides an overview of the history of AI, detailing its inception, fundamental principles, and current uses. It then explores how educational institutions are integrating these technologies into their teaching and learning processes, highlighting the transformative impact on student learning experiences. The article further analyzes the characteristics of this integration, discussing the advantages and disadvantages of AI in education, and how educational technologies influence the social reproduction of knowledge. It is then concluded that the use of technology, and specifically the incorporation of artificial intelligence in the classroom is and specifically, the incorporation of artificial intelligence in

the classroom is a radical disruption in higher education, but the long-term impact of this on the impact that this generates for education systems. Ultimately, the aim is to understand the evolution of AI, its adaptation in educational contexts, and its implications for learning processes.

Keywords: artificial intelligence, education, capitalism, automatic learning, transformation.

Introducción

En la Universidad existe una disrupción tecnológica novedosa (Ledo et al., 2019) al incorporar el uso de la inteligencia artificial como parte del papel formativo; el análisis de los mecanismos que subyacen en estos procesos es vital para comprender en conjunto, la transformación de la enseñanza, la investigación y la gestión política administrativa de la Universidad (Gómez et al., 2024). En este artículo, se explora dicha relación, entre transformación digital que genera una reestructuración educativa utilizando la inteligencia artificial.

Metodología

Es un estudio descriptivo – interpretativo que combina el análisis del fenómeno para interpretar los resultados obtenidos. Tuvo como objetivo principal comprender el problema y analizar las experiencias educativas en qué se incorpora la inteligencia artificial. También se busca comprender cómo se adapta la educación superior a las nuevas tecnologías, desde los procesos de innovación educativa que se llevan a cabo. Se partió de los diagnósticos que diversos estudios han realizado y se consultó artículos que analizan la incorporación de estas tecnologías a la práctica educativa buscando comprender las nuevas formas de enseñanza, la aplicación en el uso de dicha tecnología en la personalización del aprendizaje, analizando los enfoques adoptados y los resultados obtenidos, a partir de una revisión sistemática. La búsqueda y selección de artículos y estudios se realizó tomando como criterio que fueran publicados en inglés y español a partir del año 2015 en adelante y que se encuentran indexados en distintas bases de datos y repositorios de revistas digitales, tomando en cuenta estudios empíricos, teóricos y ensayos científicos que incluían en su temática la inteligencia artificial y su uso en la educación en los niveles universitarios.

Los resultados de la revisión bibliográfica mostraron el tipo de inteligencia artificial utilizada (Bozkurt, 2023), el contexto educativo en que se aplica, básicamente referido al modelo educativo institucional centrados en el aprendizaje automático (Badaro et al., 2013), el procesamiento del lenguaje y el ritmo de los aprendizajes (Chen, Xie, Zou & Hwang, 2020). La inteligencia artificial y su aplicación educativa ha centrado su interés en tres áreas, según Holmes, estas herramientas pueden clasificarse en i) uso estudiantil, ii) procesos de aprendizaje; iii) funciones escolares varias (Holmes & Toumi, 2022). También se aborda el tema del aprendizaje activo, la resolución de problemas y los modelos avanzados de chatbots para la educación a distancia que pueden mejorar la calidad educativa.

La historia de la IA

La historia de la IA está vinculada al desarrollo matemático y su razonamiento lógico, cuyo vínculo con la reflexión filosófica de la ciencia permitió, en conjunto con la semiótica y la programación, automatizar los lenguajes computacionales y aunar diversos sistemas artificiales que dieron vida a lo que en su momento se conoció como las “maquinas inteligentes”. Se puede afirmar que en dicha creación existió un trabajo interdisciplinario que implicó la combinación de distintos enfoques y perspectivas alternativas para lograr trascender los límites de las disciplinas hasta crear un nuevo conjunto de conocimientos dentro de un campo científico alternativo. En la actualidad la inteligencia artificial (IA) es un campo inter y transdisciplinario, dado que trascienda las fronteras de las disciplinas individuales al incorporar una visión amplia, con perspectivas diversas para abordar problemas complejos que requieren soluciones holísticas y cuya aplicación abarca diversos campos, como la salud, la ingeniería, el ambiente, la seguridad y las ciencias sociales. La inteligencia artificial tiene una larga historia y sus vínculos se han desarrollado de la mano de la filosofía de la ciencia, cuyo origen se puede ubicar en la década de los años 40 del siglo pasado (Cao, 2023).

Los trabajos de Norbert Wiener y Alan Turing sentaron las bases iniciales y son fundamentales para comprender el desarrollo y la evolución de estas disciplinas. En 1948, Wiener publicó "Cybernetics, control and communication in the animal and the machine" (Wiener, 1985). El sugestivo subtítulo del libro ilustra su contenido. Ofrece una visión de cómo se puede interpretar y estudiar los sistemas complejos, entendiendo la forma en cómo abordar los sistemas autorregulados, cuyo funcionamiento está basado en la retroalimentación, noción que posteriormente permitió incorporar en la ingeniería, la biología y otras ramas científicas, con la idea de que los organismos vivos y las máquinas operan sobre los mismos principios básicos de los seres humanos que permiten comunicar ideas e interpretar procesos.

Por su parte Alan Turing, científico de la computación y criptógrafo, escribió un artículo sobre la computación y la inteligencia (Leavitt, 2006), artículo que posteriormente se convirtió en una referencia: "Computing Machinery and Intelligence", cuya influencia derivó en el desarrollo de las ciencias de la computación que ahora se conoce, principalmente por utilizar los conceptos computación y algoritmos que definieron el significado de las palabras "machine" y "think". De ahí se derivan varias de las aplicaciones que posteriormente se han utilizado para analizar los "comportamientos de las máquinas inteligentes" a través de lo que se conoció como la "prueba o test de Turing" cuya consistencia permite evaluar si realmente una máquina posee o no inteligencia y es capaz para realizar determinadas tareas. Turing se plantea la pregunta "¿Pueden las máquinas pensar?", y su respuesta se convirtió en un test para evaluar la inteligencia de las máquinas. Lo realizó utilizando el criterio de imitación, buscando que la máquina realice el comportamiento similar al ser humano, que a través de un razonamiento lógico pueda llegar a una conclusión. Uno de los principales aportes del trabajo de Turing fue el nacimiento del procesamiento del lenguaje natural, una de las tantas variantes disciplinarias en que derivó las ciencias de la computación, en donde Noam Chomsky contribuyó con las formas gramaticales que utilizan los lenguajes computacionales (Ramos J. , 1993).

Fue John McCarthy quien acuñó el término de la inteligencia artificial. Utilizó y explicó dicho concepto en la conferencia Summer Research Project on Artificial Intelligence de Dartmouth, que realizó la Universidad de Dartmouth, Estados Unidos, en 1956. Entre sus principales conclusiones fue la necesidad de lograr un enfoque interdisciplinario a través de la colaboración con expertos de diversas disciplinas científicas, para así tener la posibilidad de crear máquinas capaces de realizar aprendizajes propios y resolver problemas usando el lenguaje para exponer sus resultados. Sus conceptos claves fueron la representación del conocimiento utilizando la lógica formal en la búsqueda heurística de contenidos. Lo hizo a través del lenguaje de programación LISP que diseñó para este fin.

Qué es la Inteligencia Artificial

Con el paso del tiempo se ha generalizado el concepto de inteligencia artificial utilizado a diario para describir tecnologías que utilizan algoritmos de aprendizaje, pero con variadas interpretaciones al relacionar dicho concepto con otras disciplinas científicas, como es el caso de la inteligencia artificial aplicada en la educación. En la Conferencia de Dartmouth se definió la inteligencia artificial en hacer que una máquina se comporte de manera humana (McCarthy et al., 2006). El concepto actualmente más utilizado la describe como una disciplina científica encargada de construir "máquinas" inteligentes (Norvig & Russell, 2002). La inteligencia artificial trata de simular y construir capacidades de inteligencia imitando como trabaja el cerebro humano (Badaro et al., 2013).

Una definición general podría incluir aquellos procesos que simulan el aprendizaje y su razonamiento, actuando en función de una combinación de algoritmos que permiten imitar las capacidades humanas para tomar decisiones y resolver problemas, también como aquellas actividades cognitivas que realizan las computadoras (Chen, Xie, Zou & Hwang, 2020). Una definición científica incluye la capacidad del sistema para imitar y replicar comportamientos inteligentes, mejorando su rendimiento por medio de la experiencia de uso y la adaptación a situaciones reales y concretas que se le presenten (Norvig & Russell, 2002). Existe dos formas de clasificarlas. Una llamada inteligencia débil que funciona en contextos limitados, como pueden ser el motor de búsqueda de Google, el asistente Alexa de Amazon o el reconocimiento de imágenes de Apple. La inteligencia artificial fuerte o general puede resolver cualquier problema, sin que eso signifique que sus respuestas o soluciones sean verdaderas. Lo que hace el algoritmo es aprender, actualizar y responder con lógica a cualquier entorno, con sus fallos y errores incorporados.

La Inteligencia Artificial es un campo de la informática que desarrolla tareas autónomas basadas en la inteligencia humana, las cuales incluye el aprendizaje, el razonamiento, la percepción, el procesamiento del lenguaje y la toma de decisiones. Son sistemas basados en máquinas que tienen un determinado conjunto de objetivos (Naidoo, 2024), de acuerdo al programa y sus algoritmos en que está diseñado. La IA se basa en una variedad de técnicas y sub campos que incluye el aprendizaje automático, las redes neuronales artificiales, el procesamiento del lenguaje y la robótica.

La singularidad de la inteligencia artificial se refiere a que, en determinado tiempo y espacio, la inteligencia humana se verá superado por el desarrollo de las maquinas inteligentes. Es un concepto filosófico, que predice la fusión de las inteligencias (Kurzweil, 2005). Sobre ese concepto trabajan diversas instituciones para predecir el impacto y sugerir la adaptabilidad, generando con ello un escenario de incertidumbre, principalmente en torno al empleo, la desigualdad social y la pérdida de seguridad, tanto existencial, como ética.

La educación y el desarrollo de la inteligencia artificial

En educación, la inteligencia artificial adapta los entornos de aprendizaje y los personaliza para desarrollar estrategias con los usuarios y aprovecha la lógica constructivista, en donde las personas construyen su propio conocimiento a través de esquemas mentales estructurados para lograr la asimilación de nuevos procesos con experiencias concretas que permite el aprendizaje y obtienen como resultado, la cognición (Rosenthal & Zimmerman, 1978), la cual se refiere a una serie de trabajos mentales que relacionan actividades, símbolos y lógicas. La inteligencia artificial construye esos modelos a partir de los datos, algo similar a lo que Piaget llamo esquemas mentales, mientras el aprendizaje profundo de los modelos computacionales sigue el esquema de asimilación. Los aprendizajes personalizados constituyen uno de los pilares del constructivismo y confluye con la adaptación que se hace de la inteligencia artificial.

Utilizando la epistemología de Peirce para resolver los problemas de deducción e inducción que generan los procesos mentales, se intenta incorporar al código de programación de la inteligencia artificial. Se puede mencionar que esto genera dos problemas, uno de conocimiento y otro de relevancia (Larson, 2002), y en esa confusión la respuesta de Peirce es la utilización de la lógica abductiva, que incluye la lógica de programación, la asimilación del conocimiento y el procesamiento del lenguaje natural (Aliseda, 1998), cuyo razonamiento es producto de estos tres esquemas lógicos de integración. El aprendizaje adaptativo implica un ajuste certero de los contenidos a partir de la respuesta que proporcionan los usuarios. La inteligencia artificial puede aprender de esos datos para, sin necesidad de tener un código de programación, analizar la información y generar una respuesta. Esto puede ser un estímulo, una interrogante o un patrón recomendable para profundizar en el aprendizaje.

En esta presentación de la lógica de Peirce queda claro que antes que las máquinas “inteligentes” puedan enseñar, deben aprender, y quién enseña a las máquinas a contextualizar la realidad, son las mismas preguntas y respuestas que le proporcionan, vinculadas con las bases de datos que puede explorar, más los códigos de programación del que está compuesta la aplicación. En esencia, la máquina aprende hacer inferencias, tomar referencias de forma inductiva y deductiva, pero sin distinguir el contexto, ni la relevancia, ni la deducción humana de la que viene acompañado el problema (Larson, 2002). La abducción de Peirce es la forma más creativa que han encontrado para generar una inferencia que permita incorporar una hipótesis en el marco de referencia contextual sobre la que se hace la pregunta inicial.

El aprendizaje automático utiliza la incertidumbre para crear una hipótesis o para encontrar una explicación lógica, basado en los parámetros previamente ingresados. Eso nos conduce al asunto de la inteligencia explicativa y la creatividad artificial, capacidad del cual surgen nuevas ideas, y a la que han llamado inteligencia regenerativa. El aprendizaje humano implica estructurar, organizar y procesar información y contexto. La inteligencia artificial busca patrones en los datos, para obtener respuestas y sugerir predicciones dependiendo el tipo de información que se le solicite y la cantidad de procesos que se realicen. Para lograr esto es necesario la retroalimentación, dado que los programas ya poseen un conjunto de datos cuya complejidad y tamaño son difíciles de visualizar para los seres humanos, pero no para las máquinas que además manejan deducción lógica y la inferencia adecuada para procesar las solicitudes de información que se le solicitan. Sin embargo, para ofrecer pronósticos, predicciones, tendencias, patrones, conductas e interpretar teorías, descifrar autores, analizar contextos, tienen que comprender el lenguaje del cual parte la solicitud de información.

El aprendizaje automático utiliza técnicas para analizar datos y a partir de ahí hacer predicciones, por eso se dice que aprende de los datos, sus patrones y sus distribuciones. El aprendizaje profundo está inspirado en cómo trabajan las neuronas del cerebro, pero siempre para procesar datos, para identificar las conexiones que existen en los patrones complejos de datos. La novedad es cuando estos mecanismos pueden entender e interpretar los datos y a partir de ello compartir los resultados a través del lenguaje, mecanismo del que pueden generar una representación del conocimiento que se extrae de los patrones y vinculaciones que analiza. En este punto surge la controversia cuando se incluye el análisis de los sesgos, que sirve para entender el marco de construcción de la inteligencia artificial y el efecto que tiene. Y esto tiene que ver con la propuesta de acción comunicativa de Habermas (Berlanga, 2023), tomando en cuenta que la comunicación entre los seres humanos busca el entendimiento basado en la validez de los enunciados, reconociendo los sesgos que existe, como la sinceridad, la ética y la percepción de las personas tienen sobre determinado asunto. Por eso, Habermas ofrece un marco de referencia para abordar los sesgos comunicativos que pueda tener la inteligencia artificial.

En el Test de Turing se plantea que una máquina o programa que tenga la capacidad de entender el lenguaje natural, es una prueba de que esta tiene inteligencia similar a la humana. Otros test, que se han desarrollado a lo largo de estos años, buscan comprender el contexto (Larson, 2002), para ampliar el alcance de la interpretación sobre lo que se le ha solicitado, pero diversos estudios realizados para analizar, por ejemplo, la comprensión lectora de algunas aplicaciones de inteligencia artificial no logra pasar la prueba (Larson, 2002). Aquí se funde la filosofía cognitiva con los aspectos fenomenológicos de los procesos inteligentes que da como resultado los modelos de pensamiento basados en la información, sobre la base de los conceptos mecánicos de la teoría de sistemas (Wiener, 1985), lo que nos lleva a plantear que la inteligencia

artificial al final termina identificándose con una teoría, y por lo tanto, adopta una ideología (Morador, 2003), pero como los procesos artificiales de la inteligencia computacional son simulados, en el sentido de la comparación con el pensamiento humano, resulta que el aprendizaje regenerativo no podrá asumir y desarrollar el mismo camino del aprendizaje humano, o como lo plantea Bower (1975) que las máquinas piense, no significa que lo haga igual que los seres humanos, más sin embargo, la inteligencia artificial si puede llegar a cambiar la forma en que pensamos y actuamos (Chen, Xie & Hwang, 2020).

Al final, quién le da forma a la inteligencia regenerativa es el “lenguaje”, dando sentido a la estructura del conocimiento, al significado, la forma y el poder que se logra a través de la lingüística para estructurar el pensamiento abstracto, que se materializa en el lenguaje (Giannini, 2023). Por ello, es fundamental comprender este tipo de tecnologías y el papel que tendrá en todos los ámbitos educativos. Ante esta realidad, la UNESCO preparó una guía que recomienda aplicarse en cada centro escolar, tomando como base el uso que se dará a la inteligencia artificial dentro del sistema escolar, lo que representa una preocupación válida cuando se habla de la singularidad de dicha tecnología que trasciende la vida misma (Futurism, 2018), frente al reto de la enseñanza futura a la generación presente.

Impacto de la Inteligencia artificial en la educación

Diversos estudios abordan el impacto que está teniendo la inteligencia artificial en la educación (Salinas, 2024; Carvajal et al., 2024; Chen, Xie, Hwang, 2020), y la manera en que se aprende y se enseña utilizando dichas herramientas; ya sea a través de la personalización del aprendizaje (Castillo, 2023), la automatización de las tareas o el aprendizaje significativo (Granados et al., 2017), utilizando herramientas tecnológicas de inteligencia artificial o bien utilizando las plataformas educativas digitales existentes en el mercado, provocando con ello una transformación de los roles docentes, los currículos, la gestión y sus modelos educativos. Estos procesos pueden significar un cambio de época que a futuro afectará a la humanidad en su conjunto, pues su alcance es aún incierto.

De acuerdo con expertos y diversos artículos consultados, la utilización de la inteligencia artificial en el sistema educativo puede mejorar el rendimiento de los estudiantes (Fajardo Aguilar et al., 2023), optimizar las experiencias de aprendizaje (Bozkurt, 2023), cambiar, en términos de efectividad, el desarrollo de las competencias (Usart Rodríguez, 2023), y en general es una herramienta que permite mejorar el proceso de enseñanza, aprendizaje (Romero, 2024), incluyendo la mejora en los procesos de investigación (Cotrina-Aliaga et al., 2021; Delgado de Frutos et al., 2023).

Uno de los desarrollos más novedosos utilizando inteligencia artificial es el llamado aprendizaje adaptativo, cuyo modelo se basa en la incorporación de una computadora con inteligencia artificial en los procesos de aprendizaje. Se puede decir que es una herramienta, pero no como cualquier otra. Más bien, es un instrumento que permite al estudiante, y también al docente, dar seguimiento a los objetivos establecidos, combinando lo que llaman blended learning con el e learning que se desarrolla en las plataformas virtuales y persigue personalizar el aprendizaje (Ramos O., 2024).

También se encontró evidencia empírica sobre la existencia de impactos positivos en torno al rol del docente y las estrategias pedagógicas utilizadas con los entornos digitales (Williams & Beam, 2019). Según las evaluaciones de Harvard Project y Australian Science Education Project, se tuvo mejoras en los resultados de los estudiantes (Fraser, 2023) al utilizar los entornos digitales y las plataformas educativas para superar la crisis provocada por la Covid-19. Otros estudios llegan a la conclusión que la incorporación de la Inteligencia artificial mejora el rendimiento académico y la experiencia estudiantil al personalizar la enseñanza y el aprendizaje (González et al., 2024), al mismo tiempo que “despersonaliza” la enseñanza (Botero Quiceno, 2024); para los docentes se crean mayores incertidumbres (Jacovkis et al., 2024), y provoca una disrupción del sistema educativo (García-Peñalvo, 2023).

Sobre el uso de la inteligencia artificial, específicamente el ChatGPT en entornos educativos, se considera que tiene un impacto positivo (Zhai, 2022), pero otros estudios plantean que su uso viene acompañado de una nueva filosofía de la enseñanza (Tlili et al., 2023). Los modelos GPT (Generative Pretrained Transformer) permite comprender contextos, significados y matices en las oraciones y responder imitando la estructura del lenguaje humano. Se identificaron estudios que muestran que las herramientas de inteligencia artificial con mayor potencial, utilizadas en el aula, tienen su origen psicológico (Orozco-Malo & Silva-Amino, 2023), pero a pesar de ello, también se encuentran dificultades para vincular lo tecnológico con lo pedagógico (Jacovkis et al., 2024). Todos los estudios explican cómo se asimila y aprende de las herramientas de inteligencia artificial en los procesos diarios del aprendizaje. En la actualidad, algunas universidades se han enfocado en cambiar las competencias para mejorar la analítica del aprendizaje (Garpis et al., 2022), lo que puede tener implicaciones directas en los nuevos conocimientos, las habilidades y valores que se traducen en nuevas orientaciones en los programas de estudio.

La robótica educativa se analiza como herramienta que puede modelar los aprendizajes (Moreno Padilla, 2019), a través de la personalización de las trayectorias de aprendizaje. Los sistemas de inteligencia artificial trazan rutas personalizadas para crear guías de aprendizaje únicas, basándose en la experiencia, los usos y los intereses de los estudiantes, proponiendo ejercicios y explicaciones detalladas sobre temáticas específicas que refuercen las necesidades de aprendizaje del estudiante. En el marco del constructivismo, la robótica puede ofrecer la posibilidad que sean los estudiantes que construyan sus propios conocimientos (Requena, 2008), lo que puede ayudar al desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes (Resnick et al., 2009).

Los modelos cognitivos que utilizan las tutorías inteligentes están orientados a las prácticas dirigidas, evaluaciones orientadas y educación a distancia. La aplicación de programas de evaluación asistidos por computadora busca generar además de una apreciación automática, una retroalimentación en tiempo real, utilizando diversas técnicas de procesamiento del lenguaje natural (Rodríguez & Oliveira, 2014). Sobre esa base, se pretende edificar y medir la eficiencia en el rendimiento estudiantil, a través de una retroalimentación personalizada.

Cómo cambia la educación y qué sentido adopta

La agenda educativa en la actualidad está marcada por una transformación digital que es parte del llamado capitalismo digital. Las empresas han incursionado en el mercado educativo aprovechando la disrupción provocada por la pandemia del Covid-19 para generar a partir de ahí, una nueva educación, cimentada sobre las bases de la quinta ola de reformas educativas (Reimers, 2021) que tiene que ver con las brechas digitales, los desafíos sociales y el potencial de innovación existente. Esa transformación educativa va de la mano de la transformación empresarial digital (Teng et al., 2024), que reconfigura una nueva realidad llamada educación 4.0, que no es más que la integración de la tecnología a los procesos de enseñanza aprendizaje.

Para algunos, esta transformación es una escuela de pensamiento (Vázquez et al., 2022) que incluye competencias específicas, educación emocional y permanente; para otros es una educación integrada con los sistemas de inteligencia artificial que logra transformar los enfoques tradicionales (Delgado et al., 2023), en donde el aprendizaje se hace mediante datos personalizados (Pérez-Romero et al., 2020) y tiene una diversidad de aplicaciones, como los aprendizajes basados en proyectos a través de las plataformas en línea, las aplicaciones educativas, la realidad virtual y las experiencias automatizadas en donde el estudiante es el protagonista directo del proceso de aprendizaje.

En todos los casos el papel del docente se ve reducido, en algunos casos sustituido por programas informáticos, que responden preguntas, resuelven dudas y en procesos más avanzados, pueden interactuar en línea, a estos se les llama “chatbot” o tutores digitales, que son las aplicaciones que mantienen la conversación a través de un sistema.

Todo esto, en su conjunto, está generando cambios importantes en la orientación educativa, principalmente vinculada a las necesidades de la industria 4.0 y su formación profesional (Vázquez et al., 2022), cuya tendencia se concreta y amplía en el ciberespacio. Estos procesos fortalecen la innovación educativa sobre la base de los dispositivos digitales, generando una integración pedagógica muy particular (Carbonell-García et al., 2023). Las competencias del “ser”, “saber” y “hacer”, que materializan las motivaciones por el aprendizaje, misma que se orientan principalmente a la formación profesional como salida laboral (Lordon, 2015), se readaptan a las necesidades existentes, los contextos y el desarrollo tecnológico.

Los paradigmas productivistas están muy vinculados a la visión primaria del capital humano, que se desarrollaron en los albores del neoliberalismo, así como las nuevas habilidades cognitivas están vinculadas principalmente a la solución de problemas y no con el desarrollo del conocimiento.

En el plano conceptual, el enfoque de competencia se enfoca en una enseñanza utilitarista determinada por destrezas y habilidades cuya funcionalidad principal es el desarrollo de acciones conductistas que le den unas condiciones idóneas al sentido de formación a la actividad educativa. Por eso, las políticas educativas, como instrumentos que permiten la coherencia de todo el sistema, se convierten en guías de actuación y de concreción del “saber hacer”, en cuya esencia se encuentra el cambio de enfoque.

La inteligencia artificial afecta directamente el trabajo al automatizar ciertos empleos en donde se puede aplicar dicha tecnología, al mismo tiempo que mejora la productividad en aquellos en que se puede expandir su uso. La escuela está llamada a fomentar las competencias relacionadas con el uso de la inteligencia artificial, no solo para la adaptabilidad al cambio, también y mucho más importante, para la empleabilidad de los futuros trabajadores (Gomez et al., 2024). Esa adaptabilidad es importante, tomando en cuenta la velocidad del ritmo que evoluciona la tecnología. La educación debe resolver la complejidad técnica que implica su creación, pero, sobre todo, su aplicación en las distintas esferas.

El aprendizaje personalizado se vincula con la educación a distancia, el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje y diseño de herramientas de aprendizaje utilizando inteligencia artificial. Estos procesos se basan en el análisis de datos sobre los estudiantes, sus intereses y patrones de estudios y sobre esos datos se construye el recorrido de aprendizaje de manera personalizada, creando perfiles de salida para cada uno de los estudiantes, dando importancia a las debilidades y fortalezas que los datos previamente analizados arrojan. La pregunta que surge en estos procesos, es si puede gestionar las necesidades de estudiantes en base a datos de su historia escolar. Las plataformas educativas, recopilan los resultados de las evaluaciones previas, los ejercicios, tareas y problemas que haya realizado y presentan alternativas de aprendizaje para los estudiantes en función de ajustar el ritmo de aprendizaje, los contenidos y el grado de dificultad que puedan tener. La integración de la inteligencia artificial a plataformas como Google classroom, Microsoft Teams o Moodle, requiere de construir los recursos educativos previamente. Los más utilizados son Dall-E y Midjourney para la creación de imágenes, Genially para crear contenido interactivo, entre otras. En resumen, la inteligencia artificial genera la ruta de aprendizaje, el docente debe integrar esos elementos utilizando otras herramientas y luego establecer el vínculo con las plataformas digitales.

Desde la perspectiva pedagógica, lo que el docente recibe de la inteligencia digital es la predicción de las posibles necesidades del estudiante y sobre esa base, construye el proceso para lograr los objetivos de aprendizaje. Según algunos autores, de esa manera se promueven los aprendizajes efectivos (Ramírez, 2024). La inteligencia artificial permite automatizar tareas y adaptar los contenidos en base al recorrido personalizado que previamente propuso, luego el docente debe adaptar eso a los entornos virtuales de aprendizaje.

Conclusiones

Durante el análisis realizado se pudo comprobar que existe una transformación educativa en marcha y que es provocada en parte por el uso de la inteligencia artificial. El uso de esta tecnología se ha extendido de diversas formas, en algunos casos con desarrollos propios, en otros a través de procesos de adaptación para contextos específicos, pero que tienen como resultado un cambio radical que es más profundo de lo que inicialmente se ha considerado.

La revisión de literatura permitió conocer la existencia de diferentes dimensiones educativas en donde se emplea la inteligencia artificial. Estudios sobre cómo cultivar entornos de aprendizaje equitativos, hasta analizar el rendimiento y empoderamiento de la tecnología integrando estereotipos raciales, pueden generar una visión de preocupación sobre algunos factores que están presentes y refuerzan la problemática educativa, especialmente en lo que respecta a las brechas digitales que provoca. La recomendación es profundizar en los datos existentes y realizar investigaciones locales que permitan reforzar los resultados de las evaluaciones realizadas hasta ahora.

Es pertinente concluir que no se pudo encontrar evidencia que puede generalizarse, ni una evaluación que incluya las múltiples variables que permitan describir la complejidad que genera el uso de esta tecnología en los ambientes educativos. El mejoramiento del aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes solo se observó en estudios analizados. Uno de ellos recomienda analizar los datos cuantitativos y cualitativos sobre los resultados obtenidos sobre rendimiento (Alalawi et al., 2024). Sin embargo, no se encontró evidencia que permita determinar estándares que se puedan generalizar los resultados empíricos de los estudios y artículos analizados. Tampoco se han construido indicadores que permitan incluir la complejidad de factores que inciden en el rendimiento estudiantil, que permita concluir que sea la inteligencia artificial la que contribuye en dichos resultados.

El potencial de éxito de la inteligencia artificial depende de las herramientas utilizadas, de la forma en qué se aplican, de la manera que las adapta la institución y del contexto en el cual se van a utilizar. En todo caso, el factor principal sigue siendo la formación del docente y su conocimiento de estas tecnologías. Los estudios permiten identificar factores positivos en el uso, pero retos importantes en su expansión, que tienen que ver con las competencias docentes en función de esos aprendizajes de habilidades en el uso de estos mecanismos. Al final, los impactos, sean positivos o negativos, se verá en el largo plazo. Pero habrá que tomar en cuenta que estos desarrollos han tenido un crecimiento muy rápido.

En países como Guatemala, existe una barrera de acceso que limita la aplicación de la Inteligencia Artificial, esto provocado por la llamada brecha digital, que se manifiesta en la desigualdad de acceso a dispositivos, el costo de la conectividad a internet y el uso del software necesario para aprovechar las herramientas disponibles de inteligencia artificial. Esto genera una brecha en las oportunidades de aprendizaje y desarrollo de habilidades digitales. También la resistencia existente en algunas instituciones y profesores para adoptar estas nuevas tecnologías, adaptación que también afecta directamente a estudiantes en condiciones socioeconómicas desfavorables. A falta de políticas públicas que afronte las brechas sociales, económicas, culturales y educativas que existen, la incorporación de las nuevas tecnologías educativas seguirá siendo desigual, lo que constituye un freno en el pleno desarrollo de las capacidades que se puedan tener.

Por último, las brechas sociales se refuerzan con las brechas digitales y los patrones de dependencia tecnológica se expanden.

Referencias

- Alalawi, K., Rukshan, A., & Raymond, C. (2024). An Extended Learning Analytics Framework Integrating Machine Learning and Pedagogical Approaches for Student Performance Prediction and Intervention. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40593-024-00429-7>
- Aliseda, A. (1998). La abducción como cambio epistémico: CS Peirce y las teorías epistémicas en inteligencia artificial. *Analogía*, 12(1), 125-144. <https://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/view/60198>
- Badaro, S., Ibañez, L. J., & Aguero, M. (2013). Sistema expertos, fundamentos, metodologías y aplicaciones. *Ciencia y tecnología*, (13), 349-364. <https://doi.org/10.18682/cyt.v1i13.122>
- Berlanga, J. d. (2023). Habermas y la metafísica. *El catoblepas*. <https://www.nodulo.org/ec//2024/n208p07.htm>
- Botero Quiceno, H. (2024). La Inteligencia Artificial y la Educación: Oportunidades, Desafíos y Perspectivas Futuras. *Revista Educación y Pensamiento*, 31(31), 32-45. <https://www.educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaecyp/article/view/174>
- Bower, G.H. (1975). *Los modelos de procesamiento de información*. Trillas.
- Bozkurt, A. (2023). Generative artificial intelligence (AI) powered conversational educational agents: The inevitable paradigm shift. *Asian Journal of Distance Education*. *Asian Journal of Distance Education*, 198-204. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7716416>
- Cao, L. (2023). Trans-AI/DS: Ttransformative, Transdisciplinary and Translational. *International Journal of Data Science and Analytics*(15), 119-132. <https://doi.org/10.1007/s41060-023-00383-y>
- Carbonell-García, C. E., Burgos-Goicochea, S., Ríos, C., & Paredes Fernandez, O. W. (2023). La Inteligencia Artificial en el Contexto de la Formación Educativa. *Episteme Koinonía*, 6(12), 152-166. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2547>.
- Carvajal, X. T., Heredero, A. A., Cevallos, X. R., & Montes, J. A. (2024). Inteligencia Artificial en el Aula: Nuevas Estrategias para la Enseñanza y Aprendizaje de la Educación Media. *Revista Ecuatoriana de Psicología*, 7(19), 507-517. <https://doi.org/10.33996/rep.v7i19.138>
- Castillo, D. (2023). Influencia de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje: perspectivas y desafíos en la educación. *Revista Ingenio Global*, 2(2), 28-39. <http://dx.doi.org/10.62943/rig.v2n2.2023.64>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2020). Application and Theory Gaps During the Rise of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 1. 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A Multi-Perspective Study on Artificial Intelligence in Education: Grants, Conferences, Journals, Software Tools, institutions, and researchers. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 1. 100005doi:<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100005>
- Cotrina-Aliaga, J., Vera-Flores, M. Á., & Cotrina, W. C. (2021). Uso de la Inteligencia Artificial IA como Estrategia de Educación. *Revista Iberoamericana de Educación*. <https://doi.org/10.31876/ie.vi.81>
- Delgado, R. d., Sánchez, A. G., Reyes-Oalau, N. C., Tapia-Sosa, E. V., & Moposita, S. F. (2023). Educación 4.0 enfoque innovador apoyado por la inteligencia artificial para la educación superior. *Universidad y Sociedad*, 15(6), 60-74. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v15n6/2218-3620-rus-15-06-60.pdf>

- Delgado de Frutos, N., Campo-Carrasco, L., Sainz de la Maza, M. & Extabe-Urbieta, J.M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207-224. DOI: <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>
- Fajardo Aguilar, G., Ayala Gavilanes, D. A., Arroba Freire, E. M., & López Quincha, M. L. (2023). Inteligencia artificial y la educación Universitaria. *Magazine de las ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 8(1), 109-131. <https://doi.org/10.33262/rmc.v8i1.2935>
- Fraser, B. (2023). The Evolution of the Field of Learning Environments Research. *Education Sciences*,13(3), 257. <https://doi.org/10.3390/educsci13030257>
- Futurism. (2018). *The "Father of Artificial Intelligence" Says Singularity Is 30 Years Away*. <https://futurism.com/father-artificial-intelligence-singularity-decades-away>
- García-Peñalvo, 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 EKS*(24), e331279-e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- Garmpis, S., Maragoudakis, M., & Garmpis, A. (2022). Assisting Educational Analytics with AutoML Functionalities. *Computers*, 11(6),97. <https://doi.org/10.3390/computers11060097>
- Giannini, S. (2023). *LA IA Generativa y el Futuro de la Educación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385877_spa
- Gómez, S. M., de Luna Bartolomé, A. B. M., & de Luna, M. (2024). Uso Eficiente de la Inteligencia Artificial en Educación Superior: Perspectivas desde la Cienciometría y la Escucha Social. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-728>
- González, A. C., Hernández, C. A., & Ortega, R. D. (2024). Hacia un Aprendizaje Avanzado: la integración de la Inteligencia Artificial en la Educación Básica. *Ciencia Latina, Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(4), 9702-9714. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13126
- Granados, L. F., Maldonado, P. O., & Gil, J. P. (2017). Sistemas Ontológicos en el Aprendizaje Signficativo: Estado del Arte. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(2). <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i2.28730>
- Holmes, W., & Toumi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4),542-570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Jacovkis, J., Parcerisa, L., Herrera-Urizar, G., & Folguera, S. (2024). ¿A Quién Educan las Plataformas Digitales? Equidad y Ética Educativa en un Contexto de Post Pandemia. *Education in the Knowledge Society EKS*,25. e30444. <https://doi.org/10.14201/eks.30444>
- Kurzweil, R. (2005). *The Singularity is Near: When Humans Transcend Biology*. Penguin.
- Larson, E. (2002). *El mito de la inteligencia artificial*. Shackleton books.
- Leavitt, D. (2006). *The man who knew too much: Alan Turing*. Norton.
- Ledo, M. J., Lauzán, O. C., & Díaz, A. R. (2019). Tecnologías e innovaciones disruptivas. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 33(1),1-13. <http://scielo.sld.cu/scielo.php>
- Lordon, F. (2015). *Capitalismo, deseo y servidumbre : Marx y Spinoza*. Tinta Limón.

- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*, 27(4), 12-16. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- Morador, F. F. (2003). Lo humano y lo artificial en la comunicación electrónica. *El Catoblepas*. <https://www.nodulo.org/ec/2003/n012p04.htm>
- Moreno Padilla, R. (2019). La Llegada de la Inteligencia Artificial a la Educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información RITI*, 7(14), 260-270. <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>
- Naidoo, R. (2024). La IA Como Superpotencia y el Papel de la Educación Superior en la Configuración del Futuro de la Sociedad. *Revista de Educación Superior en América Latina- ESAL*, 14. <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/esal/article/view/15981>
- Norvig, P., & Russell, S. (2002). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Person.
- Orozco-Malo, M., & Silva-Amino, C. (2023). Inteligencia Artificial en la formación educativa transdisciplinar. En J. C. Runo, & F. R. Gordón, *Formación docente desde la filosofía educativa transdisciplinaria* (págs. 487-502). Universidad Politecnica Salesiana. Quito. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24327>
- Pérez-Romero, P., Zárate, I. R., & Bolaños, M. H. (2020). Educación 4.0 de forma simple. *Congreso internacional de educación*. [Sesion de congreso]. Debates en Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación. Ciudad de México. <https://centrodeinvestigacioneducativauatx.org/publicacion/pdf2019/A002.pdf>
- Ramírez, B. (2024). Creando Experiencias de Aprendizaje Personalizadas con Inteligencia Artificial. *Ingeniería, Innovación, Tecnología y Ciencia, Innovatec*, 3(1), 18-30. <https://revistasuba.com/index.php/InnovaTec/article/view/1133/773>
- Ramos, J. (1993). La Ciencia Cognitiva como Disciplina Unificada. *Informativa Educativa*, 6(2), 95-108. https://www.academia.edu/8537505/LA_CIENCIA_COGNITIVA_COMO_DISCIPLINA_UNIFICADA?auto=download
- Ramos, O. (2024). Generación de Cuestionarios Adaptativos con Inteligencia Artificial. *Innovatec*, 3(1), 77-88. <https://revistasuba.com/index.php/InnovaTec>
- Reimers, F. (2021). Oportunidades educativas y la pandemia de la COVID-19 en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, 86(1), 9-23. <https://doi.org/10.35362/rie8614557>
- Requena, S. (2008). El Modelo Constructivista con las Nuevas Tecnologías, Aplicado en el Proceso de Aprendizaje. *Universities and Knowledge Society Journal*, 5(2), 26-35. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v5i2.335>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Rodríguez, F., & Oliveira, P. (2014). A system for formative assessment and monitoring of students' progress. (Elsevier, Ed.) *Computers & Education*, 76, 30-41. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Romero, M. Á. (2024). Aplicaciones de la Inteligencia Artificial para la Investigación y la Innovación en la Educación Superior. *Revista Social Fronteriza*, 4(4), e44336. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(4\)336](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(4)336)
- Rosenthal, T. L., & B. J., Zimmerman. (1978). *Social learning and cognition*. Academic Press.

- Salinas, G. C.-V. (2024). Los Desafíos de la Inteligencia Artificial en la Educación en un Mundo Tecnologizado. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-15. doi:<https://doi.org/10.31637/epsir-2024-905>
- Teng, Y., Du, A. M., & Lin, B. (2024). The mechanism of supply chain efficiency in enterprise digital transformation and total factor productivity. *International Review of Financial Analysis*, 96, 103583. <https://doi.org/10.1016/J.IRFA.2024.103583>
- Tlili, A. S., Bozkurt, A., Hickey, D. H., & Agyemang, B. (2023). What if the Devil is My Guardian Angel: ChatGPT as a Case Study of Using Chatbots in Education. *Smart Learning Environments*, 10(1). <https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-023-00237-x>
- Usart- Rodríguez, M. (2023). Tecnologías Digitales e Inteligencia Artificial: Evidencias de su Efectividad. *Revista Innovaciones Educativas*, 25, 7-11. doi:<https://doi.org/10.22458/ic.v25iespecial.5084>
- Vázquez, M., Martillo, I., & Castro, G. (2022). Le Educación Superior 4.0: Retos y Perspectivas. *Serie Científica Universidad de las ciencias de la informática*, 15(4), 71-89. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8590696.pdf>
- Wiener, N. (1985). *Cybernetics*. MITpress. https://dn790006.ca.archive.org/0/items/norbert-wiener-cybernetics/Norbert_Wiener_Cybernetics.pdf
- Williams, C., & Beam, S. (2019). Technology and writings: Review of research. *Computers & Education*, 128, 227-242. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.024>
- Zhai, X. (2022). ChatGPT User Experience: Implications for Education. *SSRN*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4312418>

AmeliCA

Disponible en:

<https://portal.amelica.org/ameli/journal/50/505106001/505106001.pdf>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en portal.amelica.org

AmeliCA

Ciencia Abierta para el Bien Común

Mario A. Rodríguez Acosta

Ensayo científico: La inteligencia artificial en la educación superior

Scientific essay: Artificial intelligence in higher education

Revista Científica (Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala)

vol. 32, núm. 2, 2025

Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala
cientifica.revista@usac.edu.gt

ISSN: 2070-8246

ISSN-E: 2224-5545

DOI: <https://doi.org/10.54495/Rev.Cientifica.v32i2.406>



CC BY 4.0 LEGAL CODE

Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.