*Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*
Vol. 10 (ee), 69 – 84, octubre, 2024. ISSN: 2443 – 4566
DOI: https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5

# INTELIGENCIA NATURAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

NATURAL INTELLIGENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

**JOSÉ ÁNGEL VERA NORIEGA**
*UNIVERSIDAD DE SONORA, HERMOSILLO, MÉXICO*

**FRANCISCO JUSTINIANO VELASCO ARELLANES**
*UNIVERSIDAD DE SONORA, HERMOSILLO, MÉXICO*

Fecha de recepción: 19 febrero 2024
Fecha de aceptación: 9 septiembre 2024

## RESUMEN

En el presente escrito se reflexiona sobre la simbiosis entre la inteligencia humana y la inteligencia artificial en el contexto educativo. Se argumenta que, lejos de presentar una amenaza, la integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación promete impulsar una evolución cultural y educativa sin precedentes. Basándose en la convicción de que las políticas educativas y prácticas pedagógicas evolucionarán para facilitar esta integración, el texto sostiene que la combinación de capacidades humanas con la IA enriquecerá tanto las metodologías de enseñanza como nuestra comprensión del mundo. Se destaca la importancia de adaptar continuamente las prácticas educativas a los rápidos cambios tecnológicos, manteniendo un enfoque ético que asegure beneficios para todos los estudiantes. La reflexión final del documento subraya que la colaboración entre inteligencias humanas y artificiales es esencial para desarrollar soluciones educativas efectivas, inclusivas, y preparar a los estudiantes para el futuro.

PALABRAS CLAVE: Sistemas educativos, Inteligencia Artificial, Inteligencia natural, Tecnología.

## ABSTRACT

This text reflects on the symbiosis between human and artificial intelligence within the educational context. It argues that far from presenting a threat, the integration of artificial intelligence (AI) in education promises to drive an unprecedented cultural and educational evolution. Based on the belief that educational policies and pedagogical practices will evolve to facilitate this integration, the text contends that the combination of human capabilities with AI will enrich both teaching methodologies and our understanding of the world. It emphasizes the importance of continually adapting educational practices to rapid technological changes while maintaining an ethical focus that ensures benefits for all students. The final reflection of the document underlines that collaboration between human and artificial intelligences is essential for developing effective, inclusive educational solutions, and preparing students for the future.



Vera Noriega, J.A. y Velasco Arellanes, F.J. (2024). Inteligencia natural e inteligencia artificial en las instituciones educativas. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*. 10 (ee), 69 – 84. https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5

KEYWORDS: Educational systems, Artificial Intelligence, Natural Intelligence, Technology.

## 1. INTRODUCCIÓN

Históricamente, las disrupciones científicas y tecnológicas han transformado nuestra forma de concebir y modificar el mundo. La Inteligencia Artificial (IA), con sus antecedentes que se remontan a la década de 1950, notablemente con la máquina de Alan Turing, no ha sido una excepción. A pesar de estos primeros, pero sólidos avances en el campo, el conocimiento general sobre la IA permaneció limitado para los no expertos hasta el 30 de noviembre de 2022, fecha en la que OpenAI hizo público el acceso a ChatGPT 3.5. Desde entonces, han surgido preocupaciones y debates intensos sobre la dirección, la capacidad mostrada y el impacto de estas tecnologías, especialmente en el ámbito educativo, véase, por ejemplo, a Sabzalieva & Valentini (2023).

Las implicaciones éticas y pedagógicas de la IA en la educación han generado un continuo diálogo sobre su uso y sus consecuencias. Particularmente, sostenemos que, en el ámbito educativo, la incorporación de la IA traerá consigo más beneficios que desafíos adversos. Esta perspectiva se basa en la convicción de que las políticas educativas y las prácticas pedagógicas evolucionarán para facilitar una simbiosis entre las capacidades humanas y las potencialidades de las inteligencias artificiales.

En este contexto, no solo se trata de adaptar la tecnología a los entornos de aprendizaje existentes, sino también de transformar estos entornos para aprovechar al máximo las oportunidades que la IA ofrece. Esto incluiría el desarrollo de currículos que integren habilidades digitales y de pensamiento crítico, la capacitación de docentes en el uso ético y efectivo de herramientas basadas en IA y la implementación de estrategias de enseñanza que equilibren la instrucción personalizada con el aprendizaje colaborativo. Asimismo, será crucial abordar las consideraciones éticas, como la privacidad de los datos y la equidad en el acceso a la tecnología, para garantizar que la integración de la IA en la educación sea inclusiva y beneficiosa para todos los estudiantes.

Por esta razón, el propósito central de este escrito es argumentar que la combinación de la inteligencia natural humana en el aula con las inteligencias artificiales actuará como catalizador de una evolución cultural y humana sin precedentes. Para fundamentar esta afirmación, el presente documento evaluará las capacidades humanas en diversas esferas – neurológica, pedagógicas, didácticas, creativas, entre otras - que se han desarrollado a través de nuestras propias redes neuronales naturales, y que incluso han sido la base para el desarrollo de las inteligencias artificiales.

Así también, se busca destacar cómo las prácticas educativas que hemos experimentado hasta ahora no solo han sido fundamentales en alcanzar estos hitos tecnológicos, sino que también han preparado el terreno para una integración más profunda y sinérgica de la IA en el ámbito educativo. Esta integración promete no solo mejorar las metodologías de enseñanza y aprendizaje, sino también enriquecer nuestra comprensión del mundo y de nosotros mismos. Este escrito, por lo tanto, explorará cómo las capacidades humanas y las inteligencias artificiales pueden complementarse mutuamente, potenciando así el proceso educativo. Se analizará cómo la IA puede amplificar nuestras habilidades


Vera Noriega, J.A. y Velasco Arellanes, F.J. (2024). Inteligencia natural e inteligencia artificial en las instituciones educativas. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*. 10 (ee), 69 – 84. https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5

cognitivas, creativas y sociales, y cómo a su vez, nuestra inteligencia natural puede guiar el desarrollo ético y responsable de la tecnología. Al final, se argumentará que la sinergia entre la inteligencia humana y artificial no es solo una posibilidad, sino una necesidad para fomentar un desarrollo humano más integral y una evolución cultural que refleje lo mejor de ambos mundos.

## 1.1. Transformación Histórica a través de la Ciencia y la Tecnología

### Revoluciones Científicas y Tecnológicas en el Desarrollo Cultural

Las revoluciones tecnológicas han jugado un papel crucial en la transformación de nuestra sociedad. La invención de la imprenta por Johannes Gutenberg en 1440 democratizó el acceso al conocimiento, facilitando la difusión de ideas y el avance de la educación. La Revolución Industrial, que comenzó en la segunda mitad del siglo XVIII en el Reino de Gran Bretaña, marcó una transición significativa hacia procesos de manufactura más mecanizados, lo que tuvo un profundo impacto en la economía, la sociedad y el medio ambiente. El desarrollo de la electricidad a finales del siglo XIX revolucionó tanto la vida cotidiana como la industria, abriendo camino a innovaciones como la iluminación eléctrica, los electrodomésticos y más adelante, la electrónica.

Con la llegada de la era de la información y la computación, impulsada por pioneros como Alan Turing, John von Neumann y Marvin Minsky, entre otros, se produjo una expansión sin precedentes en la capacidad de procesar y compartir información. Este periodo ha visto avances como el desarrollo de las computadoras personales, internet y la inteligencia artificial, lo que ha cambiado radicalmente la forma en que trabajamos, nos comunicamos y accedemos a la información.

Estos desarrollos tecnológicos han contribuido significativamente a mejorar las condiciones de vida, reduciendo las jornadas de trabajo y aliviando condiciones adversas como la escasez de alimentos y las inclemencias del clima. Sin embargo, también han traído consigo desafíos y dilemas éticos, como la brecha digital, el impacto ambiental de la industrialización y las preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad en la era digital. Por lo tanto, mientras celebramos estos avances, también debemos ser conscientes de su complejidad y abordar de manera responsable los desafíos que presentan.

### Evolución de la Educación con la Tecnología

Son diversas las tecnologías que se han utilizado durante el proceso histórico de la educación, algunas nos parecen obsoletas para aplicarse en la educación contemporánea, otras se vuelven revolucionarias y disruptivas, de acuerdo al libro publicado por Mayer (2021) estas son algunas de las que podemos dar cuenta:

Primeras Tecnologías en Educación.

La pizarra y tiza (1800s), aunque aportaciones que pueden parecer simples en la actualidad, fueron revolucionarias para su tiempo. Permitieron a los educadores enseñar a grupos más grandes de estudiantes y facilitaron la visualización de información y ejemplos; Las láminas educativas (1900s): Estas láminas ilustradas eran utilizadas para enseñar temas



Vera Noriega, J.A. y Velasco Arellanes, F.J. (2024). Inteligencia natural e inteligencia artificial en las instituciones educativas. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*. 10 (ee), 69 – 84. https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5

variados, desde biología hasta historia, y ayudaron a visualizar conceptos que de otra manera serían abstractos o difíciles de captar de manera estrictamente verbal.

Medios Audiovisuales.

Proyectores de diapositivas y películas (1920s-1960s): Estos permitieron a los educadores usar imágenes en movimiento y sonidos, lo que mejoró significativamente la retención de la información; Televisión educativa (1950s-1970s): Programas educativos televisados fueron ampliamente utilizados para llegar a un público más amplio, incluyendo a personas en zonas remotas.

Computadoras y Tecnología Digital.

Computadoras personales y CD-ROMs (1980s-1990s): La llegada de las computadoras personales transformó la educación. Los CD-ROMs ofrecían contenido interactivo y multimedia, lo que aumentó el interés y la participación de los estudiantes; Internet y la World Wide Web (1990s-2000s): Proporcionaron un acceso sin precedentes a información y recursos educativos, y facilitaron la comunicación y colaboración a distancia.

Educación en Línea y e-Learning.

Plataformas de Aprendizaje en Línea (2000s-2010s): Sitios como Coursera, Khan Academy y plataformas de gestión del aprendizaje como Moodle y Blackboard permitieron el acceso a cursos de todo el mundo, apoyando tanto el aprendizaje autodirigido como el formal; MOOCs (Massive Open Online Courses): Proporcionaron educación gratuita o a bajo costo a cualquier persona con acceso a internet, democratizando el acceso a la educación de alta calidad.

Realidad Aumentada y Virtual.

Realidad Aumentada (AR) y Realidad Virtual (VR): Estas tecnologías inmersivas en ambientes digitales que proporcionan experiencias de aprendizaje que antes eran imposibles, permitiendo simulaciones y entornos virtuales para una educación más práctica y experiencial.

Inteligencia Artificial en Educación.

Sistemas de Tutoría Inteligentes y Personalizados, véase a Dhawan & Batra, (2020): Utilizan IA para adaptar el contenido educativo a las necesidades de aprendizaje individuales de cada estudiante; Análisis Predictivo y Big Data: Estos sistemas ayudan a identificar patrones en el aprendizaje de los estudiantes, prever dificultades y proporcionar intervenciones tempranas; Robots y Asistentes Virtuales en Educación: Están siendo explorados para tareas como la enseñanza de idiomas y el apoyo a estudiantes con necesidades especiales.

Evolución de las herramientas pedagógicas

Las herramientas pedagógicas, a la par de las tecnologías aplicada a la educación, han sido esenciales en el proceso educativo a lo largo de la historia, adaptándose y evolucionando para satisfacer las necesidades de los estudiantes y los avances tecnológicos. Aquí se presentan algunas de ellas:


Vera Noriega, J.A. y Velasco Arellanes, F.J. (2024). Inteligencia natural e inteligencia artificial en las instituciones educativas. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*. 10 (ee), 69 – 84. https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5

Método de Lectura y Escritura.

Libros de Texto: Tradicionalmente, desde la aportación de la invención de la imprenta por Johannes Gutenberg, los libros de texto han sido la columna vertebral de la educación, proporcionando información estructurada y un currículo estandarizado; Cuadernos de Trabajo: Son herramientas complementarias para practicar y reforzar lo aprendido en los libros de texto.

Didáctica Visual y Auditiva.

Mapas Conceptuales y Mentales: Estas herramientas ayudan a los estudiantes a visualizar relaciones entre conceptos, facilitando la comprensión y la memoria; Gráficos y Diagramas: Utilizados para representar información de manera visual y simplificada.

Métodos de Enseñanza Activa.

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Esta metodología involucra a los estudiantes en proyectos que requieren la aplicación de conocimientos y habilidades para resolver problemas reales; Aprendizaje Cooperativo: Fomenta el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes para alcanzar objetivos comunes.

Tecnologías Educativas.

Pizarras Interactivas y Tecnología de Respuesta en el Aula: Estas herramientas permiten una mayor interacción y participación de los estudiantes en tiempo real; Plataformas de Gestión del Aprendizaje (LMS): Como Moodle o Blackboard, que ofrecen un entorno estructurado para el aprendizaje en línea.

Evaluación y Retroalimentación.

Portafolios y Diarios de Aprendizaje: Permiten a los estudiantes y profesores rastrear el progreso a lo largo del tiempo y reflexionar sobre el aprendizaje; Herramientas de Evaluación Digital: Como cuestionarios en línea y software de evaluación, que proporcionan retroalimentación inmediata.

Metodologías Innovadoras.

Gamificación: Uso de elementos de juego en contextos educativos para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes; Realidad Aumentada y Virtual: Proporcionan experiencias inmersivas y prácticas para mejorar la comprensión y el aprendizaje.

Inclusión y Diversidad.

Tecnologías de Asistencia: Herramientas diseñadas para apoyar las necesidades de aprendizaje de estudiantes con discapacidades; Materiales Multiculturales y Antirracistas: Fomentan la inclusión y el respeto por la diversidad en el aula.

La interrelación entre educación, ciencia y tecnología es un campo extenso y dinámico que ha experimentado cambios significativos a lo largo de los años. A continuación, se presentan ejemplos de cómo los descubrimientos científicos han facilitado nuevas tecnologías y cómo estas tecnologías han abierto nuevas áreas de investigación científica.



Vera Noriega, J.A. y Velasco Arellanes, F.J. (2024). Inteligencia natural e inteligencia artificial en las instituciones educativas. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*. 10 (ee), 69 – 84. https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5

## 1.2. Perspectivas de educadores y estudiantes

La organización mexicana para la Competitividad (IMCO) sugiere que la adopción de la IA en los programas educativos puede beneficiar en tres niveles: 1) Una mejor administración educativa en el Sistema Educativo Nacional (SEN), 2) Disminuir la carga laboral de los docentes para ofrecer una atención personalizada a los alumnos y 3) Crear espacios educativos más personalizados para responder a las necesidades e intereses de cada estudiante (IMCO, 2023).

Técnicamente, no sería difícil utilizar los teléfonos celulares inteligentes y las tecnologías para generar un par de aprendizaje impulsado por la IA que se dedicara a estar presente en el aprendizaje a lo largo de toda la vida. Cambiando la forma de enseñar a la manera de un sistema de tutor inteligente (STI), un colega de aprendizaje proporcionaría apoyo continuo, se focalizaría en sus propias motivaciones y estilos de aprendizaje del estudiante para ayudarle a decidir qué aprender, así como dónde y cómo. Formas alternativas de evaluación podrían ser posibles con herramientas de IA diseñadas para monitorear continuamente el progreso del estudiante y, además, generar estrategias de retroalimentación para mejorar el desempeño y aprender de los errores. Un sistema de evidencia electrónico impulsado por la IA podría utilizarse para ordenar y, a su vez, visualizar los cambios y progresos registrados a lo largo del tiempo que el alumno esté inscrito en la educación formal en cada uno de sus niveles, junto con los datos sobre su participación en el aprendizaje no formal (como el aprendizaje de un instrumento musical o una artesanía) y el aprendizaje informal (como la adquisición de un idioma), (Baker et al., 2009).

La UNESCO recomienda adoptar las plataformas de inteligencia artificial y el análisis del aprendizaje mediante datos con el objetivo de contar con evidencia para la formación y diseño de sistemas integrados de aprendizaje permanente con el fin de derivar procesos de aprendizaje individualizado en cualquier momento, en cualquier lugar y potencialmente para cualquier persona, con respeto por la voluntad de los educandos (UNESCO, 2019).

Análisis cualitativo de inquietudes e interrogantes planteadas por docentes al incorporar sistemas de analítica de aprendizaje en escuelas de enseñanza primaria y secundaria. Sobre todo, cuando se exploran las experiencias de profesores al implementar chatbots educativos impulsados por IA. Actualmente, los hallazgos indican que no existe una plena satisfacción con los App-Integrated Chatbots (AICs); se sugiere mejorar en áreas tales como la adaptación a las necesidades de aprendizaje, integrar varios medios interactivos y mejorar las tecnologías de habla e idiomas para lograr una interacción que parezca humana (Belda-Medina et al., 2023).

## 1.3. La inteligencia natural, gestora y auspiciadora de la tecnología educativa

Como hemos descrito anteriormente, hemos vislumbrado que la incursión de la IA en el campo de la educación promete transformar los sistemas educativos, ofreciendo nuevas oportunidades para la enseñanza y el aprendizaje, al tiempo que presenta desafíos que deben abordarse con cuidado. La adopción responsable y ética de la IA en la educación es fundamental para asegurar que estas tecnologías beneficien a todos los estudiantes y educadores, impulsando un futuro educativo más inclusivo, personalizado y eficiente.


Vera Noriega, J.A. y Velasco Arellanes, F.J. (2024). Inteligencia natural e inteligencia artificial en las instituciones educativas. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*. 10 (ee), 69 – 84. https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5

No obstante, las preocupaciones anteriores, debemos tener en cuenta que los artífices de estas y de futuras tecnología que impactan a todos los ámbitos culturales y sociales, provienen todos ellos de la educación. Es por ello que esta sección, la dedicaremos a la inteligencia natural, es decir, a las aportaciones de la inteligencia humana, la cual es la fuente original y el motor detrás del desarrollo y la aplicación de la inteligencia artificial en la educación. La inteligencia humana, con su capacidad para razonar, aprender de la experiencia, comprender complejas ideas, aplicar lógica y creatividad, no sólo ha gestado la tecnología educativa, sino que continúa siendo indispensable para dirigir su evolución de manera que refleje valores éticos, equidad y accesibilidad.

La inteligencia natural juega un papel crucial en la concepción y el diseño de soluciones de IA que sean pedagógicamente sólidas y sensibles a las necesidades diversas de los estudiantes. Es a través de la comprensión profunda de la pedagogía, la psicología educativa y la experiencia directa con los procesos de aprendizaje, que los educadores y los desarrolladores pueden crear tecnologías de IA que no sólo automatizan aspectos de la educación, sino que también enriquecen y personalizan la experiencia de aprendizaje.

Además, la inteligencia humana es esencial para evaluar críticamente el impacto de la tecnología educativa y para adaptar continuamente las prácticas educativas a los cambios rápidos en el entorno tecnológico. Esto incluye la habilidad para identificar y mitigar posibles riesgos asociados con la privacidad, la seguridad de los datos y el sesgo algorítmico, asegurando que la tecnología sirva al bienestar de todos los estudiantes y fomente un entorno de aprendizaje inclusivo y equitativo.

Por lo tanto, mientras avanzamos hacia un futuro en el que la IA se integra cada vez más en el ámbito educativo, es imperativo no perder de vista la importancia de la inteligencia natural en la guía y supervisión de esta integración. La colaboración entre la inteligencia humana y artificial ofrece el mayor potencial para transformar la educación de manera que aproveche lo mejor de ambos mundos: la eficiencia y la personalización de la IA, combinadas con la sensibilidad, creatividad y juicio ético de la inteligencia humana.

La reflexión crítica ha sido un pilar fundamental en la educación desde la antigüedad hasta la actualidad (Florence, 2014), adaptándose y evolucionando a través de diversos enfoques y metodologías, véase a (Dunne, 2015; Ennis, 1993; Kuhn, 1999). A continuación, se presenta un recuento de estas herramientas y enfoques a lo largo de la historia hasta nuestros días:

1. Antigua Mayéutica de Sócrates: Este método se basa en el uso de preguntas para ayudar a una persona a descubrir verdades por sí misma, fomentando el examen profundo de las creencias y el conocimiento.
2. Escolástica: Durante la Edad Media, la escolástica buscaba conciliar la fe con la razón, utilizando herramientas de lógica aristotélica para debatir y profundizar en temas teológicos y filosóficos.
3. Humanismo Renacentista: Con el Renacimiento, el enfoque se trasladó al potencial humano y al estudio crítico de los textos clásicos, utilizando técnicas de análisis textual y retórica para educar a los individuos libres y críticos.



Vera Noriega, J.A. y Velasco Arellanes, F.J. (2024). Inteligencia natural e inteligencia artificial en las instituciones educativas. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*. 10 (ee), 69 – 84. https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5

4. Métodos Científicos: A partir del Iluminismo, el método científico, y sus múltiples variantes actuales, emergió como una herramienta poderosa de indagación y reflexión crítica, basada en la observación, la hipótesis, la experimentación y la conclusión.
5. Dialéctica de Hegel: Hegel introdujo la dialéctica como un método para entender el desarrollo de las ideas a través de la tesis, la antítesis y la síntesis, promoviendo un análisis crítico de los procesos históricos y filosóficos.
6. Pragmatismo: Filósofos como John Dewey promovieron el aprendizaje a través de la experiencia y el pensamiento reflexivo como medios para lograr una comprensión más profunda y aplicar el conocimiento de manera práctica.
7. Teoría Crítica de la Escuela de Frankfurt: Este enfoque enfatizó la importancia de analizar y cuestionar las estructuras sociales, culturales y políticas para promover la emancipación y la justicia social.
8. Pensamiento Crítico de Paul y Elder: Este modelo se enfoca en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico claras y precisas, promoviendo la evaluación lógica de argumentos y la reflexión ética.
9. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Esta metodología utiliza problemas reales como punto de partida para el aprendizaje, fomentando la investigación, el análisis crítico y la solución de problemas en un contexto práctico.
10. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr): Similar al ABP, pero con un enfoque en proyectos a largo plazo que integran diversas habilidades y áreas del conocimiento, promoviendo el pensamiento crítico y la colaboración.
11. Metacognición y Auto-reflexión: Enfoques modernos también incluyen la enseñanza de la metacognición, o el pensamiento sobre el propio pensamiento, como una herramienta para desarrollar la reflexión crítica y la autoregulación del aprendizaje.

## 1.4. Intersección de la educación, ciencia y la Innovación tecnológica

Sobre el papel y la función de la educación pública y privada en el desarrollo tecnológico ha habido varios detractores, incluso en grandes magnates del desarrollo tecnológico, como Steve Jobs, Mark Zuckerberg, entre otros.

Se ha sugerido que la educación formal tradicional, puede ser rígida, limitar la creatividad, promover la memorización sobre el pensamiento crítico y no adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes ni a los cambios rápidos en la sociedad y la tecnología, autores como Nathan (2012) critican la introducción prematura de formalismos en la educación, argumentando que puede fomentar una mentalidad de "formalismos primero" que limita la creatividad y el pensamiento crítico en los estudiantes, y sugiere alternativas como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje por indagación. Felker, Goering & Linden (1971) encontraron que los profesores con experiencia son menos flexibles en su enfoque de los problemas educativos, lo que podría indicar una rigidez en la educación formal que limita la capacidad de adaptación a nuevas ideas o métodos.

Por su parte Zhang, Burgos & Dawson (2019) discuten cómo la educación formal por sí sola ya no es suficiente para satisfacer las demandas de la sociedad, destacando la


Vera Noriega, J.A. y Velasco Arellanes, F.J. (2024). Inteligencia natural e inteligencia artificial en las instituciones educativas. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*. 10 (ee), 69 – 84. https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5

importancia de modelos de aprendizaje abierto, flexible y a distancia para complementar y mejorar la educación formal. En el mismo sentido de la crítica Zamir (2018) evalúa la percepción de la educación formal por parte de educadores en educación informal, encontrando que se asocia con rigidez, vacío y aburrimiento, lo que sugiere una crítica a la incapacidad de la educación formal para inspirar o involucrar eficazmente a los estudiantes. Así también, Leonardo (2004) aboga por el uso de la teoría social crítica en la educación para promover un enfoque crítico en el aprendizaje, argumentando que esto puede ayudar a superar las limitaciones de una educación formal que a menudo promueve la memorización sobre el pensamiento crítico y la creatividad.

No obstante, las críticas anteriores, el papel de la educación contemporánea, y aun con sus errores, limitaciones y correcciones ha sido la madre y gestora de los cambios sociales y desarrollos tecnológicos de nuestra sociedad. Así pues, los grandes detractores de la educación formal, y aun, cuando muchos de ellos no concluyeron una carrera universitaria, estos se auspiciaron y se gestaron desde la educación formal en las instituciones públicas o privadas. Esto pone de relieve la importancia fundamental de la educación, no solo como un proceso de adquisición de conocimientos específicos, sino también como un caldo de cultivo para el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y las habilidades interpersonales. Aunque algunos de estos individuos no siguieron una trayectoria académica tradicional, su temprana exposición a ambientes educativos formales jugó un papel crucial en su desarrollo intelectual y profesional.

El desarrollo humano tecnológico que hemos logrado sugiere que, más allá de los diplomas y las certificaciones, el valor de la educación reside en su capacidad para fomentar el pensamiento innovador y proporcionar las herramientas necesarias para enfrentar y resolver problemas complejos. Asimismo, es relevante considerar la importancia de crear sistemas educativos flexibles y adaptativos que no solo se centren en impartir conocimientos técnicos, sino que también promuevan la curiosidad, la experimentación y el aprendizaje autónomo. En este contexto, tanto la educación pública como la privada tienen roles complementarios en la formación de futuras generaciones de innovadores, al ofrecer una variedad de enfoques y recursos que pueden adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes.

Así pues, aun con sus fracasos y críticas que se puedan hacer a los sistemas educativos tradicionales, no hay duda de que nos ha dado más triunfos que desaciertos, por ejemplo:

1. La educación en ciencia y tecnología: Se ha demostrado que las asociaciones en educación científica, compuestas por investigadores educativos, tecnólogos, maestros, científicos y expertos en pedagogía, pueden crear innovaciones instruccionales efectivas utilizando tecnologías de Internet. Ejemplos de esto incluyen estudios de caso sobre el aprendizaje de estudiantes acerca de "ratas en el espacio" y "ranas deformadas", utilizando el marco de Integración de Conocimiento Apoyado para impulsar diseños efectivos (Linn, Shear, Bell, & Slotta, 1999).
2. Avances en la pedagogía: La educación en ciencias se ha beneficiado de la tecnología, especialmente en áreas como textos y conferencias científicas, discusiones y colaboraciones, recolección y representación de datos,



Vera Noriega, J.A. y Velasco Arellanes, F.J. (2024). Inteligencia natural e inteligencia artificial en las instituciones educativas. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*. 10 (ee), 69 – 84. https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5

visualización científica, y simulación y modelado científico. Estos avances reflejan una tendencia hacia la personalización de herramientas tecnológicas para disciplinas específicas y permiten a los usuarios adaptar estas herramientas a cursos específicos, intereses o preferencias de aprendizaje (Linn, 2003).

3. Relación entre ciencia y tecnología: La ciencia contribuye a la tecnología de varias maneras, como el suministro de nuevos conocimientos que sirven como fuente directa de ideas para nuevas posibilidades tecnológicas, y la creación de una base de conocimientos que se vuelve cada vez más importante en la evaluación de la tecnología en términos de sus impactos sociales y ambientales más amplios. Asimismo, la tecnología impacta a la ciencia al proporcionar una fuente fértil de preguntas científicas novedosas y por medio de la oferta de instrumentación y técnicas de otra manera no disponibles necesarias para abordar preguntas científicas más novedosas y difíciles de manera eficiente (Brooks, 1994).
4. El papel de Internet en la educación: La rápida integración de la tecnología de Internet en la educación está cambiando nuestras percepciones de la enseñanza y el aprendizaje, facilitando un nuevo tipo de relación dialéctica entre el espacio y el lugar. Esto resalta la importancia de estar conscientes del papel que la tecnología juega en el aula y cómo estudiantes y educadores pueden estar en diferentes puntos de este proceso de integración (Glassman & Burbidge, 2014).

## 2. Método

En el presente texto, por ser de orden expositivo y argumentativo, se sigue un método de investigación documental (Bell, 2014). Este enfoque se basa en la revisión y análisis de fuentes secundarias como artículos científicos, estudios previos, informes de organizaciones, y literatura relevante para comprender las tendencias, desarrollos y desafíos en la integración de la inteligencia artificial en la educación. Este tipo de investigación, aunque es previa a la investigación experimental o empírica, permite sintetizar el conocimiento existente, identificar lagunas en la investigación actual y argumentar nuevas perspectivas o conclusiones basadas en la evidencia recopilada. Al utilizar esta metodología se tiene por objetivo agrupar la información obtenida de distintas fuentes que muestren una vista sistemática.

Referente a los estudios que se consideraron en la revisión, se tomaron en cuenta las investigaciones a partir del año 2019, relacionadas específicamente al nivel de educación superior, considerando trabajos de talla nacional e internacional en las plataformas de Scopus, Redalyc y Scielo. Así pues, para este escrito en particular, se utilizó el método de investigación documental para hacer un recuento de las capacidades humanas y artificiales contemporáneas, examinar las prácticas educativas actuales, discutir desafíos éticos y proponer futuras direcciones para la colaboración entre la inteligencia humana y artificial en contextos educativos.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La incursión de la inteligencia artificial (IA) en la educación es un fenómeno creciente que promete transformar profundamente los sistemas educativos a nivel internacional. A través de diversos estudios, se han identificado tendencias actuales y posibles direcciones que esta tecnología podría conducir a la educación. A continuación, se presenta una reflexión sobre estas tendencias y direcciones, basada en los hallazgos de investigaciones recientes.

Tendencias Actuales.

La IA está emergiendo como una herramienta crucial en la educación superior, influenciando cómo los estudiantes aprenden y cómo las instituciones enseñan y evolucionan. Se están explorando tecnologías emergentes para predecir la futura naturaleza de la educación superior en un mundo donde la IA es parte integral de nuestras universidades (Popenici & Kerr, 2017).

Análisis y predicción de tendencias educativas mediante IA: La IA ofrece modelos de simulación para analizar y predecir tendencias en la educación, ayudando a las instituciones a adaptarse a las necesidades futuras y a innovar en plataformas de educación en línea (Yan & Wang, 2021).

Beneficios financieros y sociales de la IA en la educación: La adopción de la IA promete ventajas competitivas en el mercado de servicios educativos, con tendencias que indican un aumento en la accesibilidad al conocimiento, mejoras en la calidad del proceso educativo y un aumento en la competitividad individual y nacional (Osetskyi et al., 2020).

Posibles Direcciones Futuras.

Diversificación e innovación en la investigación AIED: Se anticipa que la investigación en Inteligencia Artificial en la Educación (AIED) se diversifique y profundice, aplicando directamente algoritmos y tecnologías de IA para promover la innovación educativa (Paek & Kim, 2021).

Reforma educativa potenciada por la IA: La IA se está convirtiendo en una parte importante de las reformas educativas actuales, promoviendo un desarrollo equilibrado de la educación futura en la era inteligente y fomentando la formación de futuros talentos (Yang, Peng, & Li, 2021).

Escuelas futuras bajo la influencia de la IA: La visión de las futuras escuelas se caracteriza por la combinación de entornos virtuales y reales, la integración de entornos humano-computadora y el aprendizaje dirigido por el alumno, lo que requiere estrategias de mejora para gobierno, escuelas y estudiantes (Liu, 2023).

Desafíos y direcciones futuras de la IA en educación: A medida que avanzamos hacia una adopción sustancial de la IA en la educación, se destacan desafíos clave como la igualdad global, consideraciones éticas, diversidad y sostenibilidad, necesitando un diálogo profundo entre tecnología y humanidad para maximizar las oportunidades pedagógicas y aprender de los desafíos (Luan et al., 2020; Velasco y Vera, en prensa).



Vera Noriega, J.A. y Velasco Arellanes, F.J. (2024). Inteligencia natural e inteligencia artificial en las instituciones educativas. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*. 10 (ee), 69 – 84. https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5

De acuerdo con los contenidos de un informe de estudios de la OECD/CAF, sobre Gobernanza Pública en el 2022, la inteligencia artificial (IA) está desempeñando un papel cada vez más crucial en las instituciones educativas de América Latina y el Caribe, facilitando la mejora de la calidad educativa y la personalización del aprendizaje. Las instituciones están utilizando la IA para analizar grandes volúmenes de datos sobre el desempeño estudiantil, lo que permite a los docentes identificar áreas donde los estudiantes pueden necesitar apoyo adicional y adaptar los métodos de enseñanza en consecuencia. Este enfoque no solo mejora la experiencia educativa, sino que también optimiza los recursos institucionales, permitiendo una educación más eficiente y centrada en el estudiante.

Además, la implementación de IA en la educación está guiando una tendencia hacia la creación de entornos de aprendizaje más inclusivos y accesibles. La IA permite el desarrollo de herramientas educativas personalizadas que pueden adaptarse a las necesidades específicas de cada estudiante, incluyendo aquellos con discapacidades o necesidades especiales. Este avance es significativo en la región, donde la desigualdad educativa sigue siendo un desafío. Al facilitar el acceso a una educación de calidad para todos, la IA está ayudando a cerrar las brechas educativas y a promover la equidad.

De cara al futuro, la integración de la IA en las instituciones educativas de América Latina y el Caribe se espera que continúe evolucionando, con un enfoque cada vez mayor en la colaboración interregional y el intercambio de mejores prácticas. Las estrategias nacionales e iniciativas regionales están siendo diseñadas para fortalecer la infraestructura educativa, fomentar la innovación y preparar a las futuras generaciones para un mercado laboral en constante cambio. Estas tendencias indican que la IA no solo transformará cómo se imparte la educación, sino también cómo se gestionan las instituciones educativas, impulsando una transformación profunda y sostenida en el sector educativo.

## 4. Conclusiones

La interacción entre la inteligencia natural y la artificial debe ser vista como una oportunidad de sinergia donde cada una complementa y enriquece a la otra, garantizando que la tecnología educativa no solo avance en términos de innovación, sino que también permanezca arraigada en los principios pedagógicos fundamentales y en el compromiso con la justicia y la igualdad educativa. Esta colaboración es la clave para desarrollar soluciones educativas que sean verdaderamente efectivas, inclusivas y capaces de preparar a los estudiantes para el futuro.

Profundizar en los desafíos éticos y sesgos potenciales de los sistemas de IA nos lleva a considerar cómo los sistemas de IA pueden replicar y amplificar sesgos existentes si no son diseñados cuidadosamente. Por ejemplo, los algoritmos entrenados con data sets sesgados pueden resultar en recomendaciones discriminatorias o evaluaciones injustas de desempeño para grupos subrepresentados. Es crucial incluir en las discusiones consideraciones éticas para abordar temas como: a) Transparencia y explicación de los modelos de IA; b) Privacidad y consentimiento informado en el uso de datos; c) Equidad en el acceso a la tecnología para mitigar brechas socioeconómicas; d) Riesgos de automatización excesiva de procesos educativos, reemplazando el componente humano del aprendizaje.


Vera Noriega, J.A. y Velasco Arellanes, F.J. (2024). Inteligencia natural e inteligencia artificial en las instituciones educativas. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*. 10 (ee), 69 – 84. https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5

Asimismo, es fundamental discutir los potenciales riesgos de permitir que corporaciones orientadas hacia las ganancias financien, implementen y hasta cierto punto administren procesos tan sensibles como la evaluación, tutoría, o incluso la gestión administrativa de instituciones educativas. Esta preocupación subraya la importancia de mantener una vigilancia ética y regulaciones que aseguren que los beneficios de la IA en educación no sean eclipsados por intereses comerciales que puedan comprometer la calidad y la equidad educativa.

Además, es imperativo resaltar que el desafío de incorporar la IA en los sistemas educativos actuales no solo implica generar un arduo debate y cambio para mejorar las prácticas educativas actuales, sino también para diseñar y preparar a los docentes y estudiantes para enfrentar los retos futuros con un conjunto de habilidades más amplio y diversificado. Esto incluye fomentar el pensamiento crítico, la creatividad, y la capacidad de adaptación frente a la rápida evolución de la tecnología.

Por lo tanto, es necesario un enfoque colaborativo entre educadores, tecnólogos y estudiantes para diseñar un futuro educativo que sea inclusivo, adaptativo y preparado para incorporar avances tecnológicos de manera ética y efectiva. Este enfoque colaborativo debe estar dirigido a crear un ecosistema educativo que valore y promueva la interacción humana, la personalización del aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes, asegurando que la tecnología sirva como un medio para potenciar y no para limitar las oportunidades educativas para todos.

## 5. Referencias


Baker,T, Smith L., & Anissa, N. (2009). *Educ-AI-tion Rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges* NESTA. https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf

Belda-Medina, J., Kokošková, V. Integrating chatbots in education: insights from the Chatbot-Human Interaction Satisfaction Model (CHISM). Int J Educ Technol High Educ 20, 62 (2023). https://doi.org/10.1186/s41239-023-00432-3

Bell, J. (2014). *Doing Your Research Project: A Guide for First-Time Researchers*. 6th ed. McGraw-Hill Education.

Brooks, H. (1994). The relationship between science and technology. *Research Policy*, 23, 477-486. https://doi.org/10.1016/0048-7333(94)01001-3.

Dhawan, S., & Batra, G. (2020). Artificial intelligence in higher education: Promises, perils, and perspective. *Expanding Knowledge Horizon*. OJAS, 11, 11-22.

Dunne, G. (2015). Beyond critical thinking to critical being: Criticality in higher education and life. International Journal of Educational Research, 71, 86-99. https://doi.org/10.1016/J.IJER.2015.03.003.

Ennis, R. (1993). Critical thinking assessment. Theory Into Practice, 32, 179-186. https://doi.org/10.1080/00405849309543594.

Felker, D., Goering, J., & Linden, K. (1971). Teacher Rigidity and Continuing Education. Journal of Teacher Education, 22, 460 - 463. https://doi.org/10.1177/002248717102200414

Florence, D. (2014). A History of Critical Thinking as an Educational Goal in Graduate Theological Schools. Christian Higher Education, 13, 352 - 361. https://doi.org/10.1080/15363759.2014.949164

Glassman, M., & Burbidge, J. (2014). The Dialectical Relationship between Place and Space in Education: How the Internet Is Changing Our Perceptions of Teaching and Learning.. Educational Theory, 64, 15-32. https://doi.org/10.1111/EDTH.12048

IMCO (2023) Inteligencia artificial el futuro de la educación en México. https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2023/06/ElFuturoDeLaEducacion_Reporte_20230614.pdf

Kuhn, D. (1999). A Developmental Model of Critical Thinking. Educational Researcher, 28, 16 - 46. https://doi.org/10.3102/0013189X028002016

Leonardo, Z. (2004). Critical Social Theory and Transformative Knowledge: The Functions of Criticism in Quality Education. Educational Researcher, 33, 11 - 18. https://doi.org/10.3102/0013189X033006011

Linn, M. (2003). Technology and science education: Starting points, research programs, and trends. International Journal of Science Education, 25, 727 - 758. https://doi.org/10.1080/09500690305017

Linn, M., Shear, L., Bell, P., & Slotta, J. (1999). Organizing principles for science education partnerships: Case studies of students' learning about 'rats in space' and 'deformed frogs'. Educational Technology Research and Development, 47, 61-84. https://doi.org/10.1007/BF02299466

Liu, J. (2023). Research on the future school development path based on artificial intelligence. Advances in Education, Humanities and Social Science Research. https://doi.org/10.56028/aehssr.4.1.376.2023

Luan, H., Géczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S., Ogata, H., Baltes, J., Guerra, R., Li, P., & Tsai, C. (2020). Challenges and Future Directions of Big Data and Artificial Intelligence in Education. Frontiers in Psychology, 11. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580820

Mayer, R. (2021). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. United Kingdom. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108894333

Mindigulova, A. A., Vikhman, V. V., & Romm, M. V. (2023, June). The Use of Artificial Inteligence in Education: Opportunities, Limitations, Risks. In 2023 IEEE 24th International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM) (pp. 2000-2003). IEEE.

Nathan, M. (2012). Rethinking Formalisms in Formal Education. Educational Psychologist, 47, 125 - 148. https://doi.org/10.1080/00461520.2012.667063

OECD/CAF (2022), Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de América Latina y el Caribe, Estudios de la OCDE sobre Gobernanza Pública, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/5b189cb4-es

Osetskyi, V., Vitrenko, A., Tatomyr, I., Bilan, S., & Hirnyk, Y. (2020). Artificial intelligence application in education: financial implications and prospects. Financial and credit activity: problems of theory and practice. https://doi.org/10.18371/fcaptp.v2i33.207246

Paek, S., & Kim, N. (2021). Analysis of Worldwide Research Trends on the Impact of Artificial Intelligence in Education. Sustainability. https://doi.org/10.3390/SU13147941

Paul, R., & Elder, L. (2006). Critical thinking: The nature of critical and creative thought. Journal of Developmental Education, 30 (2), 34.

Popenici, S., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12. https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8

Sabzalieva, E., & Valentini, A. (2023). ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: Guía de inicio rápido. Unesco: Unesdoc. Código de Documento: ED/HE/IESALC/IP/2023/12. Biblioteca Digital. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa

Turing, A., (1950) I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE, Mind, Volume LIX, Issue 236, October 1950, Pages 433–460, https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433

UNESCO. 2019a. Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación. Recuperado en 29 de diciembre de 2020, de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303

Velasco F. y Vera, N. (en prensa). Datificación y las Tecnologías de GAFAM en el Sistema Educativo Mexicano: Un Análisis Cualitativo en el Contexto del Capitalismo de Vigilancia.Revista Ra Ximhai, vol.20, #2, jul-dic., 2024

Yan, W., & Wang, G. (2021). Research on the development trend of foreign education based on machine learning and artificial intelligence simulation analysis. Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, 1-10. https://doi.org/10.3233/JIFS-219133

Yang, J., Peng, L., & Li, J. (2021). Artificial Intelligence Empowered Educational Reform: Current Trends and Considerations. Proceedings of the 2021 6th International Conference on Modern Management and Education Technology（MMET 2021）. https://doi.org/10.2991/assehr.k.211011.044

Zamir, S. (2018). APPRAISING THE IMAGE OF FORMAL EDUCATION BY INFORMAL EDUCATORS. Problems of Education in the 21st Century. https://doi.org/10.33225/pec/18.76.406

Zhang, J., Burgos, D., & Dawson, S. (2019). Advancing open, flexible and distance learning through learning analytics. Distance Education, 40, 303 - 308. https://doi.org/10.1080/01587919.2019.1656151.

***José Ángel Vera Noriega.*** Doctorado en Psicología en la Universidad Nacional Autónoma de México. Su trabajo en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo,

Universidad de Sonora, Instituto Tecnológico de Sonora y la Universidad Autónoma Indígena de México consiste en la preparación de cuadros de investigadores en salud y educación. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (nivel II). Miembro titular de la Academia Mexicana de la Ciencia. Su investigación está orientada hacia el diseño de un Modelo de Educación para zonas vulnerables indígenas y rurales; innovar en los procesos de evaluación educativa y estrategias de mejora de la calidad de vida.

***Francisco Justiniano Velasco Arellanes*.** Doctorado por la Universidad de Guadalajara. Tiene 20 años de experiencia como docente e investigador y por lo menos cinco años como ejecutivo y consultor en instituciones de servicios y productivas como son la industria alimentaria, la construcción y centros de rehabilitación en adicciones; así también cuenta con experiencia en el desarrollo y evaluación de proyectos tecnológicos para CONACYT, siguiendo los Niveles de Madurez de la Tecnología TRLS, en áreas como la farmacología, psicología, alimentos, biomédica y telemática. Ha publicado artículos científicos en revistas nacionales e internacionales en el ámbito del bienestar, la salud, la educación y la criminología.

Todos los contenidos de esta revista se distribuyen bajo una licencia de uso y distribución "**Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**". Puede consultar desde aquí la **versión informativa** y el **texto legal** de la licencia. Esta circunstancia ha de hacerse constar expresamente de esta forma cuando sea necesario.


Vera Noriega, J.A. y Velasco Arellanes, F.J. (2024). Inteligencia natural e inteligencia artificial en las instituciones educativas. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*. 10 (ee), 69 – 84. https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.5