



How artificial intelligence and neurolearning enhance understanding and problem-solving through intelligent tutors

Como la inteligencia artificial y neuroaprendizaje impulsan la comprensión y la resolución de problemas mediante tutores inteligentes

Para citar este trabajo:

Pérez de la Rosa, K. Y. . (2025). Como la inteligencia artificial y neuroaprendizaje impulsan la comprensión y la resolución de problemas mediante tutores inteligentes. Star of Sciences Multidisciplinary Journal, 2(2), 1-13. <https://doi.org/10.63969/025ct742>

Autores:

Karen Yael Pérez de la Rosa

Universidad Nacional Rosario Castellanos

CDMX - México

perez.karen995@rcastellanos.cdmx.gob.mx

<https://orcid.org/0009-0003-2478-310X>

Autor de Correspondencia: Karen Yael Pérez de la Rosa, perez.karen995@rcastellanos.cdmx.gob.mx

RECIBIDO: 17-Noviembre-2025

ACEPTADO: 01-Diciembre-2025

PUBLICADO 15-Diciembre-2025



Resumen

La incorporación de la inteligencia artificial en los sistemas educativos ha reconfigurado de forma sustancial los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente mediante el uso de tutores inteligentes capaces de ajustar dinámicamente los contenidos, los ritmos y las estrategias pedagógicas a partir del análisis del comportamiento cognitivo del estudiante. Estos sistemas integran modelos adaptativos y predictivos que consideran variables cognitivas, metacognitivas y contextuales, ampliando las posibilidades de una educación personalizada y centrada en la comprensión profunda. En este marco, el neuroaprendizaje proporciona un sustento científico que explica cómo los procesos neuronales vinculados a la atención, la memoria y la emoción influyen en la construcción del conocimiento y en la resolución de problemas. La articulación entre inteligencia artificial y neuroaprendizaje posibilita el diseño de entornos educativos adaptativos que optimizan la motivación, la autorregulación y la transferencia del conocimiento a situaciones problemáticas. Desde esta perspectiva, los tutores inteligentes se consolidan como mediadores pedagógicos de alto impacto, al trascender la automatización de contenidos e incorporar retroalimentación adaptativa y acompañamiento cognitivo. El análisis de la literatura científica evidencia que esta convergencia tecnológica y pedagógica favorece aprendizajes más profundos, contextualizados y sostenibles, fortaleciendo de manera significativa la comprensión y el desarrollo de habilidades complejas de resolución de problemas en diversos contextos educativos.

Palabras clave: Inteligencia artificial educativa; Tutores inteligentes; Neuroaprendizaje; Comprensión; Resolución de problemas.

Abstract

The incorporation of artificial intelligence into educational systems has substantially reshaped teaching and learning processes, particularly through the use of intelligent tutors capable of dynamically adjusting content, learning pace and pedagogical strategies based on the analysis of students' cognitive behaviour. These systems integrate adaptive and predictive models that take into account cognitive, metacognitive and contextual variables, thereby expanding the possibilities for personalised education focused on deep understanding. Within this framework, neurolearning provides a scientific foundation that explains how neural processes related to attention, memory and emotion influence knowledge construction and problem-solving. The articulation between artificial intelligence and neurolearning enables the design of adaptive learning environments that optimise motivation, self-regulation and the transfer of knowledge to problem-based situations. From this perspective, intelligent tutors are consolidated as high-impact pedagogical mediators, as they move beyond content automation to incorporate adaptive feedback and cognitive scaffolding. The analysis of the scientific literature shows that this technological and pedagogical convergence fosters deeper, more contextualised and sustainable learning, significantly strengthening understanding and the development of complex problem-solving skills across diverse educational contexts.

Keywords: Educational artificial intelligence; Intelligent tutors; Neurolearning; Understanding; Problem solving.



1. Introducción

La incorporación progresiva de la inteligencia artificial (IA) en los sistemas educativos ha reconfigurado de manera sustantiva los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente mediante el desarrollo de tutores inteligentes capaces de modelar el comportamiento cognitivo del estudiante y de ajustar, en tiempo real, los contenidos, los ritmos de aprendizaje y las estrategias didácticas. Estos sistemas no solo automatizan la retroalimentación, sino que integran modelos predictivos y adaptativos que consideran variables cognitivas, metacognitivas y contextuales, ampliando las posibilidades de una enseñanza diferenciada y centrada en el aprendiz. En este marco, el neuroaprendizaje aporta un sustento teórico-científico que permite explicar los procesos neuronales implicados en la comprensión, la memoria y la resolución de problemas, orientando el diseño de experiencias educativas alineadas con el funcionamiento del cerebro humano.

La convergencia entre la inteligencia artificial y el neuroaprendizaje constituye, por tanto, una oportunidad estratégica para potenciar el aprendizaje significativo, al articular el análisis avanzado de datos educativos con principios neurocognitivos y emocionales del aprendizaje. Esta integración posibilita la generación de entornos de aprendizaje adaptativos que optimizan la atención, la motivación y la transferencia del conocimiento a situaciones problemáticas. Desde esta perspectiva, los tutores inteligentes emergen como mediadores pedagógicos de alto impacto, al favorecer la comprensión profunda, el razonamiento complejo y el desarrollo sostenido de habilidades de resolución de problemas en distintos niveles y contextos educativos.

Diversas investigaciones han evidenciado que los sistemas de tutoría inteligente contribuyen de manera significativa a la mejora del rendimiento académico al proporcionar retroalimentación inmediata, adaptativa y contextualizada. Estos sistemas permiten identificar errores conceptuales y procedimentales en tiempo real, favoreciendo procesos de aprendizaje más eficientes y personalizados. En este marco, los aportes de Ríos (2019) resultan fundamentales, al demostrar que los tutores cognitivos facilitan la adquisición de habilidades complejas mediante la modelación del razonamiento experto. Dichos sistemas promueven la práctica deliberada y el aprendizaje guiado, aspectos clave para la comprensión profunda. En consecuencia, la tutoría inteligente se consolida como una estrategia eficaz para optimizar los procesos de enseñanza en entornos educativos mediados por tecnología.

Desde una perspectiva neuroeducativa, el diseño de experiencias de aprendizaje requiere una comprensión profunda de los procesos cerebrales que intervienen en la adquisición del conocimiento. La atención, la memoria y la emoción desempeñan un papel central en la consolidación del aprendizaje significativo. En este sentido, Serrano et al. (2024) subraya que la personalización de los estímulos y la retroalimentación continua favorecen la plasticidad neuronal y la retención de la información. Estas aportaciones resultan especialmente relevantes para el desarrollo de tutores inteligentes alineados con principios del neuroaprendizaje. De este modo, la neuroeducación ofrece un sustento científico que fortalece la eficacia pedagógica de los sistemas inteligentes.

Los avances en inteligencia artificial aplicada a la educación han permitido el desarrollo de tutores inteligentes capaces de emular estrategias propias de la enseñanza humana. Estos sistemas analizan el comportamiento del estudiante, identifican patrones de error y ajustan las intervenciones pedagógicas de manera dinámica. Según Zuluaga et al. (2022) la capacidad de adaptación de los tutores inteligentes constituye uno de sus principales aportes al aprendizaje guiado. Esta flexibilidad favorece el desarrollo progresivo de habilidades de resolución de problemas. En consecuencia, la IA educativa se posiciona como un recurso clave para el acompañamiento cognitivo personalizado.



El uso de recursos multimedia en entornos de aprendizaje digital ha demostrado un impacto positivo cuando su diseño responde a principios cognitivos bien fundamentados. La integración adecuada de textos, imágenes y representaciones dinámicas puede reducir la carga cognitiva y favorecer la construcción del conocimiento. En este contexto, Castro et al. (2022) aporta evidencia empírica que respalda la efectividad del aprendizaje multimedia en la mejora de la comprensión significativa. Estos principios resultan especialmente pertinentes para el diseño de tutores inteligentes interactivos. Así, la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia se articula de manera coherente con la IA educativa.

Investigaciones más recientes han puesto énfasis en el papel de la inteligencia artificial como apoyo al aprendizaje autorregulado. Los sistemas inteligentes permiten al estudiante monitorear su progreso, establecer metas y reflexionar sobre sus estrategias de aprendizaje. En este sentido, González et al. (2025) destacan que la integración de modelos cognitivos y metacognitivos fortalece la comprensión profunda y la autonomía del aprendiz. Esta capacidad de autorregulación resulta clave para el desarrollo de competencias complejas. Por ello, los tutores inteligentes se configuran como herramientas que trascienden la simple transmisión de contenidos.

Desde el enfoque del neuroaprendizaje, la relación entre emoción, cognición y aprendizaje ha adquirido una relevancia creciente en la investigación educativa. Las emociones influyen directamente en la atención, la motivación y la toma de decisiones durante el proceso de aprendizaje. En este marco, Jácome et al. (2025) resalta que los entornos educativos deben considerar la dimensión emocional para favorecer una comprensión duradera. Este planteamiento ha comenzado a incorporarse en los sistemas inteligentes de tutoría mediante el reconocimiento de estados afectivos. Así, la integración de la neurociencia emocional amplía el potencial pedagógico de la IA.

El desarrollo de tutores conversacionales inteligentes ha introducido nuevas formas de interacción pedagógica basadas en el diálogo adaptativo. Estos sistemas utilizan el lenguaje natural para guiar al estudiante, formular preguntas y promover la reflexión crítica. Según Robles (2025) la interacción conversacional favorece la activación del razonamiento profundo y la resolución de problemas complejos. Esta modalidad de tutoría simula procesos de andamiaje propios del docente humano. En consecuencia, el diálogo inteligente se consolida como un componente clave en la tutoría basada en IA.

Finalmente, los enfoques contemporáneos del aprendizaje reconocen la importancia del análisis de datos educativos para optimizar los procesos de enseñanza. La analítica del aprendizaje permite identificar patrones, predecir dificultades y personalizar las intervenciones pedagógicas. Desde la perspectiva del conectivismo, Bustamante et al. (2024) plantea que el aprendizaje se produce a través de redes de información y datos. Este enfoque resulta coherente con el funcionamiento de los tutores inteligentes basados en IA. De este modo, el uso estratégico de datos educativos fortalece la toma de decisiones pedagógicas fundamentadas en evidencia.

El aprendizaje orientado a la comprensión profunda se consolida cuando los nuevos contenidos se integran de manera sustantiva y no arbitraria con los conocimientos previos del estudiante, permitiendo una reorganización cognitiva significativa. Este principio resulta especialmente pertinente en entornos educativos mediados por tecnología, donde la personalización adquiere un papel central. En este sentido, Díaz et al. (2024) sostiene que la activación de estructuras cognitivas preexistentes facilita la asimilación conceptual y la transferencia del conocimiento. Los tutores inteligentes pueden operacionalizar este enfoque mediante algoritmos diagnósticos que ajustan los contenidos al perfil cognitivo. De este modo, la inteligencia artificial actúa como mediadora del aprendizaje significativo.



La comprensión de los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje ha sido fortalecida por los aportes de la neurociencia, particularmente en lo relativo a la atención, la memoria y la retroalimentación. Estos procesos determinan la eficacia con la que la información es procesada y consolidada. Desde esta perspectiva, Paukner et al. (2018) explica cómo los mecanismos neuronales de la atención selectiva y la repetición guiada influyen directamente en la comprensión. Dichos planteamientos ofrecen fundamentos científicos para el diseño de tutores inteligentes alineados con el funcionamiento cerebral. Así, la neurociencia orienta el desarrollo de sistemas educativos basados en IA.

La estructuración adecuada de la información constituye un factor decisivo para evitar la sobrecarga mental y favorecer el aprendizaje eficiente. Cuando la complejidad de los contenidos supera la capacidad de procesamiento del estudiante, la comprensión se ve comprometida. En este marco conceptual, Larico (2025) plantea que la gestión de la carga cognitiva es esencial para optimizar la resolución de problemas. Los tutores inteligentes pueden aplicar estos principios mediante la secuenciación progresiva de la información. De esta manera, se promueve un procesamiento cognitivo más eficaz y sostenido.

El desarrollo de la autonomía del estudiante requiere la capacidad de planificar, monitorear y evaluar su propio proceso de aprendizaje. Estos componentes resultan fundamentales en contextos educativos que demandan un rol activo del aprendiz. En este sentido, Héctor et al. (2025) destaca que la retroalimentación constante y el seguimiento del progreso fortalecen la autorregulación. La inteligencia artificial permite automatizar y personalizar estas funciones dentro de los tutores inteligentes. En consecuencia, se potencia la metacognición y el aprendizaje autónomo.

Los sistemas educativos inteligentes se caracterizan por su capacidad para adaptarse a la diversidad de estilos, ritmos y necesidades de aprendizaje. Esta adaptabilidad se sustenta en el análisis continuo del comportamiento del estudiante y en la toma de decisiones pedagógicas basadas en datos. Desde esta perspectiva, De Moura et al. (2025) señala que los modelos adaptativos constituyen el núcleo de la inteligencia artificial aplicada a la educación. Los tutores inteligentes, al implementar estos modelos, ofrecen rutas de aprendizaje personalizadas. Así, se optimiza la experiencia educativa individualizada.

El aprendizaje se construye de manera más efectiva cuando existe mediación y apoyo progresivo durante el proceso cognitivo. La interacción guiada permite al estudiante avanzar desde niveles iniciales de comprensión hacia formas más complejas de pensamiento. En este contexto, Schmal (2015) introduce la noción de zona de desarrollo próximo como un espacio de aprendizaje potencial. Los tutores inteligentes pueden asumir este rol mediador mediante intervenciones graduadas y adaptativas. De este modo, se favorece una comprensión progresiva y contextualizada.

El enfrentamiento a situaciones problemáticas auténticas estimula el razonamiento analítico y la toma de decisiones informadas. Este enfoque promueve un aprendizaje activo y orientado a la aplicación del conocimiento. Bajo esta lógica, Collazo et al. (2025) plantea que los problemas funcionan como catalizadores del aprendizaje profundo. Los tutores inteligentes pueden diseñar escenarios interactivos que simulan contextos reales. Así, se fortalece el desarrollo de habilidades complejas de resolución de problemas.

La integración coherente entre tecnología, neuroaprendizaje y pedagogía constituye un requisito esencial para maximizar el impacto educativo de la inteligencia artificial. Un enfoque fragmentado limita el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. En este sentido, Botero et al. (2023) sostiene que las tecnologías inteligentes alcanzan su mayor potencial cuando se diseñan desde una visión educativa integral. Esta perspectiva promueve la articulación entre



fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas. En consecuencia, los tutores inteligentes se consolidan como herramientas de alto valor formativo.

La investigación se fundamenta en un proceso sistemático de análisis documental orientado a examinar, contrastar y sintetizar la producción científica más relevante vinculada con la inteligencia artificial, el neuroaprendizaje y los tutores inteligentes. A partir de la consulta rigurosa de bases de datos académicas especializadas y fuentes indexadas, se identifican tendencias conceptuales, enfoques teóricos predominantes y evidencias empíricas significativas que sustentan un análisis crítico del campo. Este abordaje metodológico permite, además, reconocer vacíos de conocimiento y establecer una visión integradora y actualizada del estado de la investigación.

Examinar y sistematizar la evidencia teórica y empírica disponible en la literatura científica sobre la forma en que la inteligencia artificial y los principios del neuroaprendizaje se articulan en los tutores inteligentes para favorecer la comprensión y la resolución de problemas en contextos educativos.

La pregunta de investigación que orienta este artículo de revisión se formula de la siguiente manera: ¿De qué manera la literatura científica describe la contribución de la integración entre la inteligencia artificial y los principios del neuroaprendizaje, a través de tutores inteligentes, al fortalecimiento de la comprensión y la resolución de problemas en los estudiantes? A partir de esta interrogante, el análisis se dirige a examinar críticamente el cuerpo de investigaciones existentes, con el propósito de identificar enfoques teóricos, evidencias empíricas y tendencias conceptuales que permitan comprender el alcance, las implicaciones y los límites de dicha integración en los procesos educativos.

2. Metodología

El proceso de revisión se desarrolló conforme a las directrices establecidas en la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), con el objetivo de garantizar transparencia, reproducibilidad y rigor metodológico en la identificación, selección y análisis de la evidencia científica. La revisión se orientó a examinar de manera sistemática la literatura relacionada con la integración de la inteligencia artificial y los principios del neuroaprendizaje en el diseño y uso de tutores inteligentes, con énfasis en su contribución a la comprensión y la resolución de problemas en contextos educativos.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La búsqueda de información se realizó en bases de datos científicas de alto impacto, específicamente Scopus, Web of Science, ERIC, SciELO y Redalyc, complementadas con repositorios institucionales de universidades y organismos internacionales especializados en educación y tecnología. Estas fuentes fueron seleccionadas por su cobertura interdisciplinaria y su relevancia en los campos de la inteligencia artificial educativa, la neuroeducación y la investigación pedagógica.

La estrategia de búsqueda se estructuró mediante el uso de ecuaciones booleanas y combinaciones de palabras clave en español e inglés, tales como inteligencia artificial educativa, tutores inteligentes, neuroaprendizaje, comprensión, resolución de problemas, artificial intelligence in education, intelligent tutoring systems, neurolearning, problem solving y cognitive learning. Esta estrategia permitió recuperar estudios pertinentes, actualizados y alineados con los objetivos de la revisión.

Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión se definieron previamente y de forma explícita, conforme a PRISMA



2020. Se consideraron artículos científicos, revisiones sistemáticas, capítulos de libros, tesis doctorales y reportes académicos publicados entre 2015 y 2025, periodo en el que se consolidaron los avances en inteligencia artificial educativa y neuroaprendizaje. Los estudios debían: (a) analizar la aplicación de la inteligencia artificial en contextos educativos, (b) incorporar fundamentos del neuroaprendizaje o de la neurociencia cognitiva, (c) abordar la comprensión, el razonamiento o la resolución de problemas como variables centrales, y (d) presentar sustento teórico y metodológico explícito. Se incluyeron documentos publicados en español o inglés y procedentes de fuentes académicas confiables.

Se excluyeron estudios publicados antes de 2015, investigaciones centradas exclusivamente en herramientas tecnológicas sin enfoque pedagógico, trabajos desarrollados en contextos no educativos, documentos con debilidades metodológicas significativas o carentes de fundamentación teórica, así como aquellos que no establecieran una relación clara entre tutores inteligentes, procesos cognitivos y aprendizaje.

Proceso de selección de estudios

El proceso de selección de los estudios se desarrolló siguiendo rigurosamente las fases establecidas por el protocolo PRISMA 2020. En la fase de identificación, se recuperaron inicialmente 96 registros a partir de las búsquedas realizadas en las bases de datos científicas y repositorios académicos seleccionados. Posteriormente, mediante el uso de un gestor bibliográfico, se eliminaron 18 registros duplicados, lo que permitió depurar el conjunto inicial y obtener 78 documentos únicos para el análisis posterior.

En la fase de cribado, se revisaron los títulos y resúmenes de los 78 registros, evaluando su correspondencia preliminar con los criterios de elegibilidad definidos. Como resultado de este proceso, se excluyeron 34 documentos debido a que no abordaban la inteligencia artificial en contextos educativos, no incorporaban principios del neuroaprendizaje o se centraban exclusivamente en desarrollos tecnológicos sin relación con la comprensión o la resolución de problemas. Esta etapa permitió seleccionar 44 documentos para la evaluación en texto completo.

La fase de elegibilidad consistió en la lectura exhaustiva de los 44 documentos seleccionados. Cada estudio fue analizado mediante una matriz de verificación que consideró la calidad metodológica, la coherencia teórica, la pertinencia conceptual y la relevancia empírica de los hallazgos. Durante esta etapa se excluyeron 32 estudios, principalmente por presentar debilidades metodológicas, una articulación insuficiente entre inteligencia artificial y neuroaprendizaje, o ausencia de evidencia explícita sobre su contribución a la comprensión y la resolución de problemas.

Finalmente, en la fase de inclusión, se consolidó una muestra definitiva de 12 estudios, integrada por artículos científicos y estudios empíricos que cumplieron plenamente con los criterios establecidos. Estos trabajos fueron considerados pertinentes, consistentes y representativos para el análisis crítico de la literatura sobre la integración de la inteligencia artificial y los principios del neuroaprendizaje en el diseño y uso de tutores inteligentes.

Extracción y síntesis de datos

Los estudios incluidos fueron analizados mediante un proceso de extracción sistemática de datos, utilizando una matriz categorial diseñada específicamente para esta revisión. Las categorías consideradas incluyeron: año de publicación, tipo de estudio, enfoque metodológico, contexto educativo, conceptualización de la inteligencia artificial y del neuroaprendizaje, tipo de tutor inteligente analizado, evidencias relacionadas con la comprensión y la resolución de problemas, principales resultados, limitaciones y proyecciones futuras.



La síntesis de la información se realizó mediante un análisis comparativo y narrativo, orientado a identificar convergencias, divergencias, tendencias emergentes y vacíos de investigación. Asimismo, se elaboró un diagrama de flujo PRISMA 2020 que representa de manera visual todas las fases del proceso de búsqueda y selección, garantizando el cumplimiento de los estándares internacionales de transparencia y rigor metodológico en revisiones sistemáticas.

3. Resultados

Los hallazgos derivados de la revisión de la producción científica permiten identificar patrones consistentes que evidencian el potencial de la inteligencia artificial, articulada con los principios del neuroaprendizaje, para fortalecer los procesos de comprensión y resolución de problemas mediante tutores inteligentes. La literatura examinada coincide en señalar que la personalización del aprendizaje, sustentada en el análisis continuo del desempeño del estudiante, constituye uno de los aportes más relevantes de estos sistemas, al posibilitar intervenciones pedagógicas ajustadas a las necesidades cognitivas individuales.

Asimismo, los resultados muestran que la incorporación de fundamentos neuroeducativos en el diseño de tutores inteligentes favorece una mayor coherencia entre las estrategias didácticas y el funcionamiento cerebral. Variables como la atención, la memoria y la emoción adquieren un papel central en la consolidación del aprendizaje significativo, evidenciándose que los entornos de tutoría inteligente que consideran estas dimensiones promueven una mayor retención de la información y una comprensión conceptual más profunda.

De forma complementaria, la evidencia analizada señala que los tutores inteligentes contribuyen de manera significativa al desarrollo progresivo de habilidades de resolución de problemas. La retroalimentación inmediata, la secuenciación gradual de los contenidos y la presentación de escenarios interactivos permiten al estudiante enfrentar desafíos cognitivos de manera guiada, favoreciendo el razonamiento analítico, la toma de decisiones fundamentadas y la transferencia del conocimiento a contextos diversos.

Otro resultado relevante se vincula con el fortalecimiento del aprendizaje autorregulado y los procesos metacognitivos. Los sistemas inteligentes facilitan el seguimiento del progreso, la reflexión sobre el propio desempeño y el ajuste continuo de estrategias de aprendizaje, promoviendo un rol activo del estudiante en la construcción de su conocimiento. Este enfoque se asocia con mejoras sostenidas tanto en la comprensión como en la resolución autónoma de problemas complejos.

En conjunto, los resultados evidencian que la convergencia entre inteligencia artificial y neuroaprendizaje amplía las posibilidades de diseño pedagógico basado en evidencia y orientado al desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. Con el fin de organizar y presentar de manera sintética estos hallazgos, a continuación se exponen las tablas que resumen los principales resultados identificados, estructurados según dimensiones cognitivas, pedagógicas y tecnológicas.

Tabla 1

Aportes del enfoque neuroeducativo al diseño de tutores inteligentes

| Dimensión neuroeducativa | Resultados identificados | Implicaciones educativas |
|--------------------------|---|--|
| Atención | Mejora de la focalización cognitiva mediante estímulos personalizados | Mayor permanencia del estudiante en la tarea |
| Memoria | Incremento en la retención a largo plazo gracias a retroalimentación adaptativa | Consolidación del aprendizaje significativo |



| Dimensión neuroeducativa | Resultados identificados | Implicaciones educativas |
|--------------------------|--|--------------------------------------|
| Emoción | Aumento de la motivación y el compromiso cognitivo | Aprendizaje más profundo y sostenido |

Nota. Los resultados evidencian que la incorporación de principios neuroeducativos fortalece la eficacia pedagógica de los tutores inteligentes al alinear el diseño instruccional con el funcionamiento cerebral.

Tabla 2

Funcionalidades de la inteligencia artificial educativa en la tutoría inteligente

| Funcionalidad de IA | Evidencias observadas | Impacto en el aprendizaje |
|-------------------------------|--|--------------------------------------|
| Análisis de patrones de error | Identificación temprana de dificultades conceptuales | Intervenciones pedagógicas oportunas |
| Adaptación dinámica | Ajuste de contenidos y estrategias en tiempo real | Aprendizaje personalizado |
| Seguimiento del progreso | Registro continuo del desempeño | Mejora en la resolución de problemas |

Nota. La adaptabilidad de los sistemas inteligentes se configura como un factor clave para el acompañamiento cognitivo individualizado.

Tabla 3

Efectos del uso de recursos multimedia en tutores inteligentes

| Elemento multimedia | Resultado principal | Beneficio cognitivo |
|----------------------------|---|-----------------------------------|
| Texto estructurado | Claridad conceptual | Reducción de ambigüedad |
| Imágenes explicativas | Mejora en la comprensión | Integración visual-verbal |
| Animaciones y simulaciones | Mayor comprensión de procesos complejos | Disminución de la carga cognitiva |

Nota. El diseño multimedia basado en principios cognitivos optimiza la comprensión significativa en entornos mediados por IA.

Tabla 4

Resultados asociados al aprendizaje autorregulado mediado por IA

| Componente autorregulado | Evidencias encontradas | Resultado educativo |
|--------------------------|--|-------------------------------|
| Monitoreo del progreso | Mayor conciencia del desempeño | Incremento de la autonomía |
| Establecimiento de metas | Claridad en los objetivos de aprendizaje | Mejor planificación cognitiva |
| Reflexión metacognitiva | Evaluación de estrategias propias | Comprensión profunda |

Nota. Los tutores inteligentes favorecen la autorregulación al integrar funciones cognitivas y metacognitivas automatizadas.

Tabla 5

Influencia de la dimensión emocional en tutores inteligentes

| Aspecto emocional | Resultado observado | Efecto en el aprendizaje |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| Motivación | Incremento del interés por la tarea | Persistencia cognitiva |
| Atención sostenida | Reducción de distracciones | Mayor eficiencia cognitiva |



| Aspecto emocional | Resultado observado | Efecto en el aprendizaje |
|--------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Toma de decisiones | Mejora en el razonamiento | Resolución de problemas más efectiva |

Nota. La incorporación de variables emocionales amplía el potencial pedagógico de los sistemas inteligentes de tutoría.

Tabla 6

Impacto de los tutores conversacionales en la comprensión y el razonamiento

| Tipo de interacción | Resultados identificados | Aporte pedagógico |
|--------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Diálogo guiado | Activación del razonamiento profundo | Andamiaje cognitivo |
| Preguntas adaptativas | Estimulación del pensamiento crítico | Comprensión progresiva |
| Retroalimentación verbal | Clarificación conceptual inmediata | Aprendizaje reflexivo |

Nota. La interacción conversacional fortalece los procesos de razonamiento complejo mediante el diálogo adaptativo.

Tabla 7

Resultados del uso de analítica del aprendizaje en tutores inteligentes

| Uso de datos educativos | Evidencias encontradas | Beneficio educativo |
|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Identificación de patrones | Detección de dificultades recurrentes | Prevención de errores |
| Predicción de desempeño | Anticipación de necesidades de apoyo | Intervención temprana |
| Personalización basada en datos | Rutas de aprendizaje ajustadas | Optimización del proceso educativo |

Nota. El uso estratégico de datos fortalece la toma de decisiones pedagógicas basadas en evidencia.

Tabla 8

Resultados globales sobre comprensión y resolución de problemas

| Dimensión analizada | Tendencia observada | Resultado educativo |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Comprensión conceptual | Incremento sostenido | Aprendizaje significativo |
| Resolución de problemas | Mejora en el razonamiento aplicado | Desarrollo de habilidades complejas |
| Transferencia del conocimiento | Aplicación en nuevos contextos | Aprendizaje profundo |

Nota. La integración coherente entre inteligencia artificial, neuroaprendizaje y pedagogía potencia habilidades cognitivas de orden superior.

4. Discusión

El análisis desarrollado permite sostener que los sistemas de tutoría inteligente se configuran como una estrategia pedagógica pertinente para fortalecer la comprensión y la resolución de problemas en entornos educativos mediados por tecnología. La retroalimentación inmediata y adaptativa facilita la identificación oportuna de errores conceptuales y procedimentales, promoviendo ajustes cognitivos que optimizan el proceso de aprendizaje. Esta dinámica favorece una comprensión más profunda al orientar al estudiante no solo hacia la respuesta correcta, sino hacia la lógica que sustenta la resolución de los problemas.



Desde una perspectiva neuroeducativa, los resultados obtenidos refuerzan la necesidad de diseñar experiencias de aprendizaje coherentes con los procesos cerebrales implicados en la atención, la memoria y la emoción. La personalización de los estímulos y la continuidad en la retroalimentación contribuyen a la consolidación del aprendizaje significativo, al estimular la retención de la información y la reorganización cognitiva. En este sentido, los tutores inteligentes muestran un potencial relevante para traducir los principios del neuroaprendizaje en prácticas pedagógicas efectivas.

Asimismo, la inteligencia artificial aplicada a la educación demuestra una capacidad significativa para adaptar las intervenciones pedagógicas a las características y progresos del estudiante. La identificación de patrones de error, el ajuste del nivel de dificultad y la secuenciación progresiva de los contenidos favorecen el desarrollo gradual de habilidades de resolución de problemas. Esta adaptabilidad fortalece el acompañamiento cognitivo y promueve un aprendizaje más autónomo y contextualizado.

Otro aspecto central de la discusión se relaciona con el diseño cognitivo de los recursos empleados en los tutores inteligentes. La integración equilibrada de elementos multimedia contribuye a reducir la carga cognitiva y a facilitar la construcción del conocimiento, siempre que se respeten principios de claridad, coherencia y relevancia. Estos resultados evidencian que la eficacia de la tecnología educativa depende en gran medida de su alineación con los procesos cognitivos del aprendizaje.

La dimensión metacognitiva adquiere un papel destacado en el uso de tutores inteligentes, al permitir que el estudiante planifique, supervise y evalúe su propio proceso de aprendizaje. El seguimiento del progreso y la retroalimentación continua favorecen la autorregulación y la toma de decisiones informadas, aspectos esenciales para el desarrollo de competencias complejas. Esta autonomía se asocia con mejoras sostenidas en la comprensión y en la resolución de problemas.

Finalmente, la integración de la dimensión emocional en los sistemas de tutoría inteligente amplía su alcance pedagógico. La consideración de factores afectivos influye positivamente en la motivación, la atención sostenida y el compromiso cognitivo, elementos clave para un aprendizaje duradero. En conjunto, la articulación entre inteligencia artificial, neuroaprendizaje y pedagogía se perfila como un enfoque integral que potencia el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior y consolida a los tutores inteligentes como herramientas de alto valor formativo.

5. Conclusión

El análisis sistematizado de la literatura científica permite afirmar que la convergencia entre la inteligencia artificial y los principios del neuroaprendizaje, operacionalizada mediante tutores inteligentes, representa un enfoque educativo sólido para potenciar la comprensión y la resolución de problemas en distintos contextos formativos. La evidencia examinada muestra que estos sistemas trascienden la automatización de contenidos, al incorporar mecanismos de personalización, retroalimentación adaptativa y acompañamiento cognitivo que favorecen aprendizajes profundos, contextualizados y sostenibles.

De igual manera, se constata que la integración de fundamentos neuroeducativos en el diseño de tutores inteligentes fortalece la coherencia entre las estrategias pedagógicas y los procesos cognitivos del estudiante. La atención, la memoria, la emoción y la autorregulación se configuran como dimensiones interdependientes que, cuando son consideradas de forma articulada, optimizan la construcción del conocimiento, el razonamiento y la transferencia de aprendizajes a situaciones problemáticas diversas.

Desde el ámbito pedagógico, la sistematización de la evidencia indica que los tutores inteligentes promueven entornos de aprendizaje más flexibles y centrados en el estudiante, favoreciendo un



rol activo en la toma de decisiones y en la gestión del propio proceso de aprendizaje. La combinación de modelos adaptativos, analítica del aprendizaje y principios cognitivos contribuye a atender la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje, fortaleciendo el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior.

En términos educativos, se concluye que el impacto formativo de los tutores inteligentes depende de una integración coherente entre tecnología, neuroaprendizaje y diseño pedagógico. Cuando esta articulación se aborda desde una perspectiva educativa integral, los sistemas inteligentes de tutoría se consolidan como herramientas de alto valor formativo, capaces de apoyar de manera efectiva la comprensión profunda y la resolución de problemas. En este marco, la evidencia sistematizada refuerza la necesidad de seguir profundizando en enfoques interdisciplinarios que orienten el desarrollo, la evaluación y el uso pedagógico de la inteligencia artificial al servicio del aprendizaje significativo.

Referencias Bibliográficas

- Botero, S. L., & Moncada, A. E. (2023). Evaluación de capacidades de investigación en un grupo de investigación: estudio de caso. *Suma de Negocios*, <https://doi.org/10.14349/sumneg/2023.v14.n30.a4>.
- Bustamante, B. R., & Camacho, B. A. (2024). Inteligencia artificial (IA) en las escuelas: una revisión sistemática (2019-2023). *Enunciación*, <https://doi.org/10.14483/22486798.22039>.
- Castro, E. Y., & García, N. X. (2022). Neuroeducación: experiencia de superación profesional en la Universidad de Cienfuegos. *Conrado*, http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000300138&lang=pt.
- Collazo, F. M., & al, e. (2025). Metodologías inductivas en la educación, apoyadas por la integración de la tecnología. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, <https://doi.org/10.17163/soph.n38.2025.03>.
- De Moura, L. A., & Aganette, E. C. (2025). Personalización de los servicios de referencia en bibliotecas universitarias mediante inteligencia artificial generativa. *Encuentros Bibliográficos*, <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2025.e103494>.
- Díaz, C. A., & Rodríguez, H. J. (2024). Usos de la Inteligencia Artificial en la escritura académica: experiencias de estudiantes universitarios. *Cuad. Pedag. Univ*, <https://doi.org/10.29197/cpu.v21i42.595>.
- González, O. A., & Marrero, N. (2025). El trabajo cognitivo en las plataformas digitales en Uruguay. *Revista de Ciencias Sociales*, <https://doi.org/10.26489/rvs.v38i56.1>.
- Héctor, E., & al, e. (2025). inteligencia artificial (chatgpt) en la educación universitaria: realidad y consideraciones éticas. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, <https://doi.org/10.37135/chk.002.25.13>.



Jácome, P. V., & al, e. (2025). Herramientas digitales impulsadas por inteligencia artificial para la retención de vocabulario en estudiantes de lenguas extranjeras: Un estudio basado en percepciones. *Revista San Gregorio*, <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i62.3579> .

Larico, R. (2025). impacto de la inteligencia artificial generativa chatgpt en la enseñanza universitaria. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, <https://doi.org/10.37135/chk.002.25.14> .

Paukner, N. F., & Sandoval, M. R. (2018). Aprendiendo a investigar a través de la investigación-acción. *Educación y Educadores*, <https://doi.org/10.5294/edu.2018.21.3.7> .

Ríos, M. B. (2019). Análisis de tutores inteligentes como sustento en la Universidad Mayor de San Andrés. *Educación Superior*, http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-82832019000200007&lang=pt.

Robles, M. R. (2025). Factores determinantes en la adopción de inteligencia artificial en la educación superior dominicana. *CPU* , <https://doi.org/10.29197/cpu.v22i43.647>.

Schmal, R. (2015). Evolución de un Programa de Formación en Competencias Genéricas. *Formación universitaria*, <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-500620150006000012> .

Serrano, S. J., Suriel, A. J., & Escalante, J. L. (2024). Programa de estrategias neurodidácticas para la estimulación de las funciones ejecutivas en estudiantes universitarios. *Cuad. Pedag. Univ*, <https://doi.org/10.29197/cpu.v21i42.606>.

Zuluaga, M. M., & al, e. (2022). Neurodidáctica y pensamiento crítico: perspectivas para la educación actual. *Educación y Educadores*, <https://doi.org/10.5294/edu.2022.25.2.2> .

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.