VOLUMEN 48
XXXI Verano De la Ciencia
ISSN 2395-9797
www.jovenesenlaciencia.ugto.mx

Procesos Neurocognitivos y Aprendizaje Significativo mediados por la Inteligencia Artificial

Avril Lara López[1], Camila Rivera Durán[2] , Hilda Lucía Cisneros López[3]
Escuela de Nivel Medio Superior de Salvatierra[1], Universidad de Guanajuato Campus Celaya-Salvatierra[2]
a.laralopez@ugto.mx[1], c.riveraduran@ugto.mx[2], hilda.cisneros@ugto.mx[3]

Resumen

La incorporación de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en los contextos educativos ha transformado las estrategias de enseñanza y aprendizaje, generando la necesidad de comprender su relación con los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo. El objetivo de esta investigación fue analizar la relación entre el uso de herramientas de Inteligencia Artificial, los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo en estudiantes de nivel medio superior y superior de la Universidad de Guanajuato. Se desarrolló un estudio con enfoque mixto, diseño no experimental, de corte transversal y alcance descriptivo-correlacional. La muestra estuvo conformada por 184 estudiantes para el componente cuantitativo y 30 participantes para el análisis cualitativo. Se aplicó un cuestionario con escala tipo Likert y preguntas abiertas; los datos cuantitativos fueron analizados mediante estadística descriptiva y correlación de Spearman, mientras que las respuestas cualitativas se sometieron a un análisis de contenido. Los resultados evidenciaron una percepción favorable respecto al uso de la IA, así como asociaciones positivas y estadísticamente significativas entre el uso de herramientas de IA y los procesos neurocognitivos ($\rho = 0.511$; $p < 0.001$), entre el uso de IA y el aprendizaje significativo ($\rho = 0.551$; $p < 0.001$) y entre los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo ($\rho = 0.760$; $p < 0.001$). El análisis cualitativo mostró que los estudiantes reconocen beneficios relacionados con la comprensión de contenidos, la organización del aprendizaje y el ahorro de tiempo, aunque también identifican riesgos como la dependencia tecnológica y la disminución del pensamiento crítico. Se concluye que la Inteligencia Artificial constituye un recurso con potencial para favorecer los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo cuando se utiliza de manera crítica, ética y como apoyo complementario al proceso educativo.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Procesos neurocognitivos; Aprendizaje significativo; Educación superior; Educación media superior.

Introducción

En los últimos años, la Inteligencia Artificial (IA) se ha consolidado como una de las tecnologías con mayor impacto en el ámbito educativo. Dentro de sus aplicaciones destaca la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen), definida por la UNESCO como una tecnología capaz de generar contenidos de forma automática en respuesta a instrucciones formuladas en lenguaje natural, produciendo textos, imágenes, videos, música y código de software a partir del reconocimiento de patrones aprendidos durante su entrenamiento (UNESCO, 2024). Herramientas como ChatGPT, Gemini, Copilot y Claude han transformado la manera en que los estudiantes buscan información, resuelven problemas, elaboran tareas y construyen conocimiento. Su incorporación en los procesos de enseñanza y aprendizaje ha abierto nuevas oportunidades para favorecer la personalización del aprendizaje, el acceso inmediato a la información y el desarrollo de competencias digitales; sin embargo, también ha generado interrogantes acerca de su influencia sobre los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje.

Los procesos neurocognitivos comprenden el conjunto de mecanismos cerebrales responsables de adquirir, procesar, almacenar y recuperar información. Estos dependen de la interacción de diversas estructuras del sistema nervioso, entre ellas la corteza prefrontal, la corteza parietal, los ganglios basales y el cerebelo, las cuales participan de manera coordinada en funciones como la atención, la memoria, la percepción y las funciones ejecutivas (Diamond, 2013; Baddeley, 2012). De acuerdo con su complejidad, estos procesos suelen clasificarse en básicos y superiores, siendo los primeros el fundamento para el desarrollo de habilidades cognitivas de mayor complejidad.

En este sentido, dichos procesos se relacionan estrechamente con el aprendizaje significativo. Según Ausubel (1968), este ocurre cuando la nueva información se integra de manera sustancial y no arbitraria con los conocimientos previos del estudiante, favoreciendo una comprensión más profunda y duradera. La estructura cognitiva comprende el conjunto organizado de conceptos e ideas que posee un individuo y constituye la base sobre la cual se incorporan nuevos aprendizajes.

Aunque diversos estudios han señalado que las herramientas de Inteligencia Artificial pueden favorecer la personalización del aprendizaje, la retroalimentación inmediata y el acceso a la información, también existe preocupación respecto a su posible influencia sobre procesos neurocognitivos como la atención, la memoria de trabajo, el pensamiento crítico y la autorregulación del aprendizaje (Denny et al., 2024; Ogunleye et al., 2024).

A pesar del creciente uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en el ámbito educativo, la evidencia disponible sobre su relación con los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo continúa siendo limitada, especialmente en estudiantes de nivel medio superior y superior del contexto mexicano. La mayoría de las investigaciones se han centrado en los beneficios tecnológicos o en aspectos éticos de la IA, mientras que son escasos los estudios que analizan de manera conjunta su relación con procesos como la atención, la memoria de trabajo, las funciones ejecutivas y el pensamiento crítico, así como con la construcción de aprendizajes significativos. Esta falta de evidencia dificulta comprender el impacto que estas herramientas tienen en los procesos de aprendizaje y limita el diseño de estrategias pedagógicas fundamentadas. En este contexto, la presente investigación busca analizar la relación entre el uso de herramientas de Inteligencia Artificial, los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo en estudiantes de nivel medio superior y superior de la Universidad de Guanajuato.

Marco Teórico

1. Inteligencia Artificial aplicada a la educación

La Inteligencia Artificial (IA) constituye una disciplina de la informática que ha evolucionado significativamente durante las últimas décadas, dando lugar al desarrollo de sistemas capaces de realizar tareas que tradicionalmente requerían inteligencia humana. Entre estas tareas se encuentran el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas, la comprensión del lenguaje y la toma de decisiones (Russell & Norvig, 2021). La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2024) complementa esta definición al señalar que un sistema de IA es aquel basado en máquinas que, para objetivos definidos por el ser humano, puede realizar predicciones, generar recomendaciones o tomar decisiones que influyen en entornos físicos o virtuales.

El desarrollo de la Inteligencia Artificial ha permitido su incorporación en diversos ámbitos, entre ellos el educativo, donde ha transformado la manera en que docentes y estudiantes acceden, procesan y generan información. Dentro de sus aplicaciones más relevantes se encuentra la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen), definida por la UNESCO (2024) como una tecnología capaz de producir contenidos originales, como textos, imágenes, audio, video y código de programación, a partir de instrucciones formuladas en lenguaje natural. Esta capacidad ha ampliado las posibilidades de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje, facilitando la personalización del aprendizaje, la generación de recursos educativos y la retroalimentación inmediata.

El crecimiento de la IA ha sido resultado de una evolución tecnológica constante. Aunque sus antecedentes se remontan a mediados del siglo XX, fue en 1950 cuando Alan Turing planteó la posibilidad de que una máquina pudiera simular el pensamiento humano mediante la conocida prueba de Turing. Posteriormente, en 1956, John McCarthy acuñó el término *Inteligencia Artificial* durante la Conferencia de Dartmouth, considerada el punto de partida formal de esta disciplina (Turing, 1950; Russell & Norvig, 2021). Desde entonces, la IA ha evolucionado desde sistemas basados en reglas hasta modelos de aprendizaje profundo (*Deep Learning*) capaces de procesar grandes volúmenes de información. En la actualidad, el desarrollo de los modelos de lenguaje de gran tamaño (*Large Language Models*, LLM), como ChatGPT, Gemini, Claude y Copilot, ha impulsado una nueva etapa en la evolución de la IA, caracterizada por la generación automática de contenido y su creciente aplicación en contextos educativos.

1.2 Clasificación de la Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial puede clasificarse de diversas maneras, dependiendo de criterios como su capacidad, funcionamiento o tipo de aprendizaje. Una de las clasificaciones más empleadas se basa en la forma en que los sistemas adquieren conocimiento y mejoran su desempeño a partir de los datos. Bajo este enfoque, la IA se divide en aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado, aprendizaje por refuerzo y aprendizaje profundo (Deep Learning) (Universitat Oberta de Catalunya (UOC), 2024).

El aprendizaje supervisado utiliza conjuntos de datos previamente etiquetados para entrenar algoritmos capaces de identificar patrones y realizar predicciones o clasificaciones con un alto grado de precisión. Este tipo de aprendizaje es ampliamente utilizado en aplicaciones como la clasificación de información, el reconocimiento de imágenes y el diagnóstico asistido por computadora

Por su parte, el aprendizaje no supervisado trabaja con datos que no han sido etiquetados previamente, permitiendo que los algoritmos identifiquen relaciones, agrupaciones o patrones ocultos entre la información disponible. Esta modalidad resulta útil para el análisis exploratorio de datos y la segmentación de grandes volúmenes de información.

El aprendizaje por refuerzo se basa en la interacción de un agente con su entorno. A través de un sistema de recompensas y penalizaciones, el algoritmo aprende cuáles son las acciones más adecuadas para alcanzar un objetivo determinado, optimizando progresivamente su desempeño.

Finalmente, el aprendizaje profundo (Deep Learning) representa una de las áreas más avanzadas de la Inteligencia Artificial. Este enfoque utiliza redes neuronales profundas inspiradas en el funcionamiento del cerebro humano para analizar grandes volúmenes de datos, identificar patrones complejos y generar respuestas altamente precisas. Gracias a esta tecnología ha sido posible el desarrollo de aplicaciones como el reconocimiento de imágenes, el procesamiento del lenguaje natural y la generación automática de contenido (UOC, 2024).

Dentro de esta última categoría se encuentra la Inteligencia Artificial Generativa, la cual emplea modelos de lenguaje de gran tamaño (Large Language Models, LLM) entrenados con enormes cantidades de información para producir contenido original en diferentes formatos, como texto, imágenes, audio, video y código de programación. Actualmente, herramientas como ChatGPT, Gemini, Claude y Microsoft Copilot representan algunos de los ejemplos más utilizados de esta tecnología, especialmente en el ámbito educativo, donde facilitan actividades relacionadas con la búsqueda de información, la generación de ideas, la resolución de problemas y la elaboración de materiales académicos (UNESCO, 2024).

1.3 Beneficios y desafíos de la Inteligencia Artificial en la educación

La incorporación de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en los entornos educativos ha transformado significativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre sus principales beneficios destaca la posibilidad de personalizar la enseñanza de acuerdo con las necesidades y el ritmo de aprendizaje de cada estudiante, ofrecer retroalimentación inmediata, facilitar el acceso a grandes volúmenes de información y promover el desarrollo de competencias digitales necesarias para el siglo XXI (UNESCO, 2024). Asimismo, estas herramientas favorecen la creación de materiales didácticos, apoyan la resolución de problemas complejos y permiten que docentes y estudiantes optimicen el tiempo destinado a actividades académicas (Yan et al., 2024.

En el caso de los estudiantes, plataformas como ChatGPT, Gemini, Claude y Microsoft Copilot se han convertido en recursos de apoyo para la búsqueda de información, la comprensión de conceptos, la redacción de textos, la traducción de contenidos y la resolución de ejercicios. Diversos estudios han señalado que, cuando estas herramientas se utilizan de manera crítica y guiada, pueden favorecer la motivación, la autonomía, el aprendizaje autorregulado y la construcción del conocimiento, al proporcionar experiencias de aprendizaje más personalizadas y adaptativas (UNESCO, 2024; Denny et al., 2024).

No obstante, el uso creciente de la Inteligencia Artificial también plantea importantes desafíos. Entre ellos destacan la posibilidad de generar dependencia tecnológica, la disminución del esfuerzo cognitivo durante la resolución de tareas, el uso inadecuado de información generada por los modelos de IA, la presencia de

sesgos en las respuestas y las implicaciones éticas relacionadas con la privacidad, la autoría y la integridad académica (UNESCO, 2024). Además, algunos autores advierten que un uso excesivo de estas herramientas podría afectar procesos neurocognitivos como la atención sostenida, la memoria de trabajo, el pensamiento crítico y la autorregulación del aprendizaje, especialmente cuando los estudiantes utilizan la IA como sustituto del razonamiento propio en lugar de emplearla como una herramienta de apoyo (Mavrikis & Rienties, 2024).

En este contexto, la Inteligencia Artificial Generativa representa una herramienta con un elevado potencial educativo; sin embargo, sus beneficios dependen en gran medida de la forma en que sea incorporada al proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ello, resulta indispensable analizar su influencia sobre los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo, con el fin de promover un uso responsable, ético y pedagógicamente fundamentado de estas tecnologías.

2. Procesos neurocognitivos

Los procesos neurocognitivos constituyen el conjunto de funciones mentales que permiten al ser humano adquirir, procesar, almacenar, recuperar y utilizar la información proveniente del entorno. Estas funciones dependen de la actividad coordinada de diversas estructuras del sistema nervioso central, entre ellas destacando las más importantes la corteza prefrontal, la corteza parietal, el hipocampo, los ganglios basales y el cerebelo, mismas que participan en procesos básicos y superiores como la atención, la meoria, las funciones ejecutivas, el razonamiento y la toma de decisiones (Diamond, 2013; Lezak et al., 2012). En cuanto al contexto educativo, estos procesos hacen posible que los estudiantes comprendan, analicen e integren nuevos conocimientos, construyendo la base del aprendizaje y del desarrollo de habilidades cognitivas superiores.

De acuerdo con Diamond (2013), los procesos neurocognitivos se pueden clasificar en dos grupos los procesos cognitivos básicos y los procesos cognitivos superiores. Los primeros comprenden funciones como la percepción, la atención y la memoria, mismos que son los responsables de captar, seleccionar y almacenar la información que procede del entorno. En base a estas funciones se desencadenan y desarrollan funciones de mayor complejidad, entre ellas las funciones ejecutivas, la flexibilidad cognitiva, el razonamiento y el pensamiento crítico, las cuales permiten planificar acciones, llevar a cabo la resolución de problemas, toma de decisiones y adaptar la conducta ante situaciones nuevas.

Entre los procesos cognitivos básicos, la atención representa uno de los mecanismos esenciales para el aprendizaje, ya que permite seleccionar los estímulos relevantes del ambiente e inhibir aquellos que resultan irrelevantes. Estos procesos favorecen la concentración, además de hacer posible los recursos cognitivos hacia una tarea específica facilitando la codificación y el procesamiento profundo de la información. Posner y Petersen (1990) señalan que la atención constituye un sistema complejo encargado de regular la orientación, el mantenimiento y el control de los recursos cognitivos. En este sentido, Freire et al. (2025) destacan que la atención sostenida favorece la comprensión, el razonamiento y la participación activa de los estudiantes, especialmente cuando las actividades de aprendizaje resultan significativas y demandan una implicación cognitiva constante.

Otro proceso fundamental es la memoria de trabajo, entendida como un sistema de capacidad limitada encargado de mantener y manipular temporalmente la información necesaria para realizar tareas cognitivas complejas, como la comprensión lectora, el razonamiento y la resolución de problemas (Baddeley, 2012). Este sistema permite relacionar los conocimientos previamente adquiridos con la nueva información, favoreciendo la construcción de aprendizajes duraderos. Diversas investigaciones han señalado que la memoria de trabajo constituye uno de los principales predictores del rendimiento académico, debido a que interviene en la organización, integración y recuperación de la información durante el proceso de aprendizaje (Freire et al., 2025).

Por otra parte, las funciones ejecutivas comprenden un conjunto de procesos cognitivos de orden superior responsables de regular el comportamiento dirigido hacia objetivos específicos. Diamond (2013) identifica tres componentes centrales: el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva. Esta última se refiere a la capacidad para modificar estrategias de pensamiento o comportamiento cuando las condiciones cambian o cuando una situación requiere diferentes formas de resolver un problema. Estas funciones permiten planificar acciones, controlar impulsos, evaluar alternativas y adaptar la conducta frente

a nuevos desafíos, por lo que desempeñan un papel fundamental en el aprendizaje autónomo y en la resolución de problemas complejos.

Dentro de las funciones cognitivas superiores también destaca el pensamiento crítico, entendido como la capacidad para analizar, interpretar, evaluar y emitir juicios fundamentados sobre la información disponible. Este proceso implica la utilización del razonamiento lógico, la reflexión y la autorregulación para valorar la validez de la información y tomar decisiones basadas en evidencia (Facione, 1990). En el contexto universitario, el pensamiento crítico adquiere una importancia creciente debido al acceso inmediato a grandes volúmenes de información mediante herramientas digitales e Inteligencia Artificial Generativa, lo que exige que los estudiantes desarrollen habilidades para discriminar información confiable, identificar sesgos y construir conocimiento de manera autónoma. En este sentido, Freire et al. (2025) señalan que el fortalecimiento del pensamiento crítico constituye uno de los principales beneficios de las estrategias educativas que promueven la participación activa, la reflexión y la resolución de problemas.

En conjunto, los procesos neurocognitivos representan el fundamento del aprendizaje significativo, ya que permiten seleccionar, organizar, integrar y transformar la información en conocimiento. La atención posibilita el ingreso de la información relevante; la memoria de trabajo facilita su procesamiento e integración con los conocimientos previos; mientras que las funciones ejecutivas y el pensamiento crítico permiten analizar, reorganizar y aplicar ese conocimiento en diferentes contextos. Como señalan Freire et al. (2025), la interacción entre estos procesos favorece la comprensión profunda, la autorregulación y el desarrollo de aprendizajes duraderos, aspectos que resultan especialmente relevantes en los entornos educativos actuales caracterizados por el creciente uso de herramientas de Inteligencia Artificial.

3. Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo constituye una de las principales teorías del aprendizaje propuestas por David Ausubel, quien sostiene que el conocimiento se adquiere cuando la nueva información se relaciona de manera sustancial y no arbitraria con los conocimientos previos que posee el estudiante. A diferencia del aprendizaje memorístico, en el que la información se almacena de forma mecánica y suele olvidarse con facilidad, el aprendizaje significativo implica la integración de nuevos conceptos dentro de la estructura cognitiva del individuo, permitiendo reorganizar y enriquecer el conocimiento previamente adquirido (Ausubel, 1968). En este proceso, el estudiante desempeña un papel activo al establecer relaciones entre los nuevos contenidos y sus experiencias previas, favoreciendo una comprensión más profunda y duradera.

Para que el aprendizaje significativo ocurra, Ausubel establece tres condiciones fundamentales: la existencia de una disposición del estudiante para aprender, la presentación de materiales potencialmente significativos y la presencia de conocimientos previos que permitan establecer relaciones con la nueva información (Ausubel et al., 1983). Cuando estas condiciones se cumplen, el aprendizaje deja de consistir en la simple memorización de datos y se convierte en un proceso de comprensión, análisis e integración del conocimiento. Asimismo, este tipo de aprendizaje favorece la transferencia de los conocimientos a situaciones nuevas, el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas, aspectos indispensables en la educación superior y media superior.

La estructura cognitiva se define como el conjunto organizado de conceptos, ideas y conocimientos que una persona ha construido a lo largo de su experiencia y que sirven como base para incorporar nuevos aprendizajes (Ausubel et al., 1983). Esta estructura no permanece estática, sino que se modifica continuamente conforme el individuo interactúa con nueva información, reorganizando sus esquemas mentales y estableciendo relaciones cada vez más complejas entre los conceptos. Desde esta perspectiva, el aprendizaje significativo depende directamente de la calidad y organización de la estructura cognitiva del estudiante, ya que cuanto mayor sea la integración de los conocimientos previos, mayores serán las posibilidades de comprender y aplicar nuevos contenidos de manera efectiva.

Los conocimientos previos constituyen el elemento central de la teoría de Ausubel, ya que representan el punto de partida para la adquisición de nuevos aprendizajes. El autor afirma que el factor más importante que influye en el aprendizaje es aquello que el estudiante ya sabe, razón por la cual el docente debe identificar estos conocimientos antes de introducir nuevos contenidos (Ausubel, 1968). Cuando la información nueva logra relacionarse con los esquemas cognitivos existentes, se favorece una comprensión profunda y una mayor permanencia del conocimiento en la memoria a largo plazo. En consecuencia, los conocimientos

previos funcionan como organizadores que facilitan la interpretación, la integración y la aplicación de la información adquirida.

Ausubel distingue el aprendizaje significativo del aprendizaje memorístico debido a que ambos implican procesos cognitivos diferentes. Mientras el aprendizaje significativo requiere que el estudiante comprenda, interprete y relacione la información con sus conocimientos previos, el aprendizaje memorístico consiste en la repetición mecánica de contenidos sin establecer conexiones conceptuales. Como resultado, el aprendizaje significativo favorece una retención más prolongada del conocimiento, facilita su transferencia a nuevos contextos y promueve el desarrollo del pensamiento crítico; por el contrario, el aprendizaje memorístico suele generar aprendizajes temporales que se olvidan con facilidad y presentan escasa utilidad para resolver problemas reales (Ausubel et al., 1983).

Dentro de la teoría de Ausubel, el docente desempeña un papel fundamental como facilitador del aprendizaje. Su función consiste en organizar los contenidos de manera lógica y secuencial, identificar los conocimientos previos de los estudiantes y diseñar estrategias didácticas que favorezcan la construcción del conocimiento. Más que transmitir información, el docente orienta el proceso de aprendizaje mediante actividades que promuevan la reflexión, el análisis y la integración de nuevos conceptos con las experiencias previas del alumnado. En el contexto actual, caracterizado por la incorporación de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa, el papel del docente adquiere aún mayor relevancia, ya que debe guiar el uso crítico, ético y responsable de estas tecnologías para favorecer procesos de aprendizaje profundo y evitar una dependencia excesiva de la información generada por sistemas automatizados (UNESCO, 2024).

En los últimos años, diversas investigaciones han demostrado que el aprendizaje significativo continúa siendo uno de los principales referentes teóricos para comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. El uso de estrategias centradas en el estudiante, la resolución de problemas, el aprendizaje colaborativo y la incorporación de tecnologías digitales ha mostrado efectos positivos sobre la comprensión conceptual, la retención del conocimiento y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. En este contexto, la Inteligencia Artificial Generativa ha comenzado a incorporarse como una herramienta de apoyo al aprendizaje, al ofrecer retroalimentación inmediata, personalizar experiencias educativas y facilitar el acceso a grandes volúmenes de información. No obstante, la evidencia también señala que sus beneficios dependen del uso que los estudiantes hagan de estas herramientas, ya que una utilización acrítica puede favorecer aprendizajes superficiales y limitar el desarrollo de procesos cognitivos como la reflexión, la memoria de trabajo y el pensamiento crítico (UNESCO, 2024; Yan et al., 2024).

La incorporación de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en la educación representa una oportunidad para fortalecer el aprendizaje significativo cuando estas tecnologías se utilizan como apoyo a la construcción del conocimiento y no como sustituto del razonamiento del estudiante. Plataformas como ChatGPT, Gemini, Claude y Microsoft Copilot pueden facilitar la comprensión de conceptos complejos, proporcionar ejemplos personalizados, resolver dudas de manera inmediata y ofrecer retroalimentación continua, favoreciendo procesos de aprendizaje autónomo y autorregulado. Sin embargo, diversos autores advierten que el uso indiscriminado de estas herramientas puede reducir el esfuerzo cognitivo, disminuir la participación activa del estudiante y limitar el desarrollo de habilidades como la atención sostenida, la memoria de trabajo y el pensamiento crítico (UNESCO, 2024; Yan et al., 2024). En consecuencia, el potencial educativo de la Inteligencia Artificial depende de su integración dentro de estrategias pedagógicas que promuevan la reflexión, el análisis y la construcción activa del conocimiento, en concordancia con los principios del aprendizaje significativo propuestos por Ausubel.

4. Relación entre la Inteligencia Artificial, los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo

Una vez comprendidos los fundamentos de la Inteligencia Artificial, los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo, resulta pertinente analizar la interacción entre estas tres variables en los contextos educativos actuales. La incorporación de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa ha modificado la forma en que los estudiantes acceden a la información, resuelven problemas y construyen conocimiento, lo que plantea nuevos retos para comprender su influencia sobre el funcionamiento cognitivo y los procesos de aprendizaje (UNESCO, 2024).

La evidencia reciente señala que la Inteligencia Artificial puede favorecer el aprendizaje cuando se utiliza como una herramienta de apoyo que complementa la actividad cognitiva del estudiante. Sistemas como

ChatGPT, Gemini o Copilot proporcionan explicaciones personalizadas, retroalimentación inmediata y recursos adaptados al nivel de conocimientos del usuario, lo que facilita la comprensión de conceptos complejos y promueve procesos de aprendizaje más flexibles y autónomos (Kasneci et al., 2023; Yan et al., 2024).

Sin embargo, los beneficios de estas herramientas dependen en gran medida de la forma en que son utilizadas. Cuando el estudiante participa activamente en el análisis, la evaluación y la integración de la información generada por la IA, se favorece la activación de procesos neurocognitivos como la atención sostenida, la memoria de trabajo, las funciones ejecutivas y el pensamiento crítico. Por el contrario, un uso basado únicamente en la obtención inmediata de respuestas puede disminuir el esfuerzo cognitivo requerido para resolver problemas, afectando la autorregulación del aprendizaje y la consolidación de conocimientos (Freire et al., 2025; Yan et al., 2024).

Desde la perspectiva del aprendizaje significativo, la Inteligencia Artificial no sustituye el proceso de construcción del conocimiento, sino que puede convertirse en un recurso mediador cuando favorece la relación entre la nueva información y los conocimientos previos del estudiante. Para que ello ocurra, es indispensable que exista una participación activa, reflexión crítica y evaluación constante de la información proporcionada por estas herramientas, evitando que el aprendizaje se limite a la reproducción automática de contenidos (Ausubel, 1968; UNESCO, 2024).

En consecuencia, la literatura coincide en que la Inteligencia Artificial Generativa representa una herramienta con un importante potencial educativo, aunque sus efectos sobre los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo dependerán del uso pedagógico que realicen estudiantes y docentes. Por ello, resulta necesario generar evidencia que permita comprender cómo estas tecnologías influyen en el desarrollo cognitivo y en la construcción del aprendizaje dentro del contexto universitario y de educación media superior.

Justificación

La incorporación acelerada de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en los contextos educativos ha modificado las formas en que los estudiantes acceden a la información, resuelven problemas y construyen conocimiento. Si bien estas tecnologías ofrecen beneficios relacionados con la personalización del aprendizaje, la retroalimentación inmediata y el desarrollo de competencias digitales, aún existe incertidumbre sobre su influencia en procesos cognitivos fundamentales para el aprendizaje.

Analizar la relación entre el uso de herramientas de Inteligencia Artificial, los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo resulta relevante debido a que permite comprender si estas tecnologías favorecen la construcción activa del conocimiento o si su uso inadecuado puede limitar procesos como la atención, la memoria de trabajo, las funciones ejecutivas y el pensamiento crítico.

Además, existe una limitada evidencia en estudiantes mexicanos de nivel medio superior y superior que aborde estas variables de manera conjunta. Por ello, esta investigación busca generar información que contribuya al desarrollo de estrategias educativas orientadas al uso responsable, crítico y pedagógico de la Inteligencia Artificial dentro de la Universidad de Guanajuato.

Descripción del método

Pregunta General

¿Cuál es la relación que existe entre el uso de herramientas de Inteligencia Artificial, los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo en estudiantes de nivel medio superior y superior de la Universidad de Guanajuato?

Preguntas Secundarias

1. ¿Cuál es la frecuencia, finalidad y tipo de uso que los estudiantes hacen de las herramientas de Inteligencia Artificial?
2. ¿Cómo perciben los estudiantes la influencia del uso de la IA sobre los procesos neurocognitivos como la atención, memoria de trabajo, funciones ejecutivas y pensamiento crítico?
3. ¿Cuál es el nivel de aprendizaje significativo de los estudiantes?
4. ¿Existe relación entre la frecuencia de uso de herramientas de Inteligencia Artificial, los procesos neurocognitivos percibidos y el aprendizaje significativo?

Objetivo General

Analizar la relación entre el uso de herramientas de Inteligencia Artificial, los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo en estudiantes de nivel medio superior y superior de la Universidad de Guanajuato.

Objetivos específicos

1. Identificar el uso de herramientas de Inteligencia Artificial en los estudiantes.
2. Analizar la percepción de los procesos neurocognitivos asociados al uso de la IA.
3. Determinar el nivel de aprendizaje significativo de los estudiantes.
4. Examinar la relación entre el uso de la IA, los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo.

Hipótesis

Existe una relación significativa entre el uso de herramientas de Inteligencia Artificial, los procesos neurocognitivos percibidos y el aprendizaje significativo en estudiantes de nivel medio superior y superior de la Universidad de Guanajuato.

Materiales y Métodos

Diseño y tipo de estudio

La presente investigación presenta un enfoque mixto, con un diseño no experimental de corte transversal y alcance descriptivo-correlacional. El componente cuantitativo estará orientado a identificar la frecuencia y características del uso de herramientas de Inteligencia Artificial, así como la percepción de su relación con procesos neurocognitivos y aprendizaje significativo. El componente cualitativo permitirá explorar las percepciones, experiencias y significados atribuidos por los estudiantes al uso de estas tecnologías.

Se trata de una investigación aplicada, debido a que busca generar evidencia que contribuya a la comprensión del uso educativo de la Inteligencia Artificial y su relación con los procesos de aprendizaje. La integración de los datos cuantitativos y cualitativos permitirá una interpretación más amplia del fenómeno estudiado.

La investigación se desarrolló con estudiantes de nivel medio superior y superior de la Universidad de Guanajuato, mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, contemplando una muestra aproximada de 184 estudiantes, perteneciendo 107 al nivel medio superior y 77 al nivel superior. Mientras que la muestra cualitativa fue conformada por 30 estudiantes, 15 de cada nivel.

Universo y población de estudio

El universo de estudio estuvo conformado por los estudiantes de nivel medio superior y superior de la Universidad de Guanajuato. La población de estudio estuvo integrada por estudiantes de diversos planteles de la Escuela de Nivel Medio Superior y de diferentes campus de nivel superior que utilizan herramientas de Inteligencia Artificial con fines académicos y aceptaron participar voluntariamente en la investigación.

Muestra

La muestra estuvo conformada por 184 estudiantes de la Universidad de Guanajuato, distribuidos en 107 estudiantes de nivel medio superior y 77 de nivel superior, provenientes de distintos planteles y campus universitarios, para el apartado cualitativo estuvo conformado por una muestra representativa de 15 estudiantes de cada nivel.

Tipo de muestreo

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a los participantes de acuerdo con su accesibilidad y disposición para participar en el estudio.

Criterios de inclusión

- Estudiantes inscritos en la Universidad de Guanajuato.
- Pertenecer al nivel medio superior o superior.
- Utilizar herramientas de Inteligencia Artificial con fines académicos.
- Aceptar participar voluntariamente mediante el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Estudiantes que no comprendieran el contenido del instrumento de recolección de datos.
- Estudiantes que no respondieran la totalidad de las secciones obligatorias durante la aplicación del cuestionario.

Criterios de eliminación

- Cuestionarios incompletos.
- Cuestionarios con respuestas inconsistentes que impidieran su análisis.
- Participantes que solicitaran el retiro de su información antes del análisis de los datos.

Procedimiento del estudio

La investigación se desarrolló en varias etapas. En primer lugar, se realizó la revisión de la literatura para fundamentar teóricamente las variables de estudio: uso de herramientas de inteligencia artificial, procesos neurocognitivos y aprendizaje significativo. Con base en ello, se diseñó el instrumento de recolección de datos, integrado por preguntas sociodemográficas, reactivos con escala tipo Likert de cinco opciones de respuesta y preguntas abiertas para el componente cualitativo.

Posteriormente, se solicitó la participación voluntaria de estudiantes de nivel medio superior y superior de la Universidad de Guanajuato. Antes de responder el cuestionario, los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio, el carácter voluntario de su participación y la confidencialidad de la información, otorgando su consentimiento para participar.

La aplicación del cuestionario se realizó mediante un formulario digital, permitiendo recopilar información de 184 estudiantes, de los cuales 107 correspondieron al nivel medio superior y 77 al nivel superior. Las respuestas fueron exportadas a una hoja de cálculo de Microsoft Excel para su organización y depuración.

Posteriormente, se revisó la base de datos para identificar posibles inconsistencias, se recodificaron los reactivos inversos y se calcularon los puntajes promedio de las dimensiones del estudio: uso de herramientas de inteligencia artificial, procesos neurocognitivos y aprendizaje significativo. Una vez preparada la base de datos, esta fue importada al software InfoStat versión 2020 para realizar el análisis estadístico.

El análisis incluyó estadística descriptiva de las variables sociodemográficas y de las variables principales del estudio. Finalmente, se analizaron las relaciones entre las variables mediante pruebas de correlación y se compararon los resultados entre estudiantes de nivel medio superior y superior de acuerdo con los objetivos e hipótesis de la investigación.

En cuanto al componente cualitativo, se aplicaron 30 encuestas con la finalidad de obtener una muestra representativa para el apartado cualitativo, siendo conformada por 15 estudiantes de nivel medio superior y 15 del nivel superior, las respuestas abiertas fueron revisadas mediante un proceso de codificación y agrupación en categorías temáticas, con el propósito de complementar e interpretar los resultados obtenidos en el análisis cuantitativo y agregarlo al apartado de resultados por secciones del presente artículo.

RESULTADOS

1. RESULTADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

A lo largo de la investigación participaron 184 estudiantes de la Universidad de Guanajuato, de los cuales 107 (58.15%) pertenecían al nivel medio superior y 77 (41.85%) al nivel superior. La edad promedio fue de 18.39 ± 2.99 años, con un rango de 15 a 31 años. El promedio académico fue de 8.71 ± 0.64, con valores entre 7.00 y 9.85. Asimismo, el 100 % de los participantes reportó contar con acceso a internet (Figura 1).

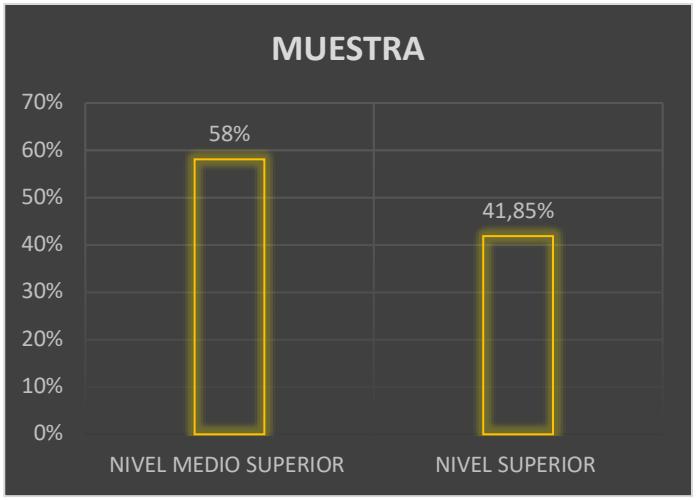


Figura 1. Distribución porcentual de los participantes según el nivel educativo.

Respecto al sexo de los participantes, se observó un predominio del sexo femenino, que representó el 60.33 % de la muestra, mientras que el 39.67 % correspondió al sexo masculino (Figura 2).

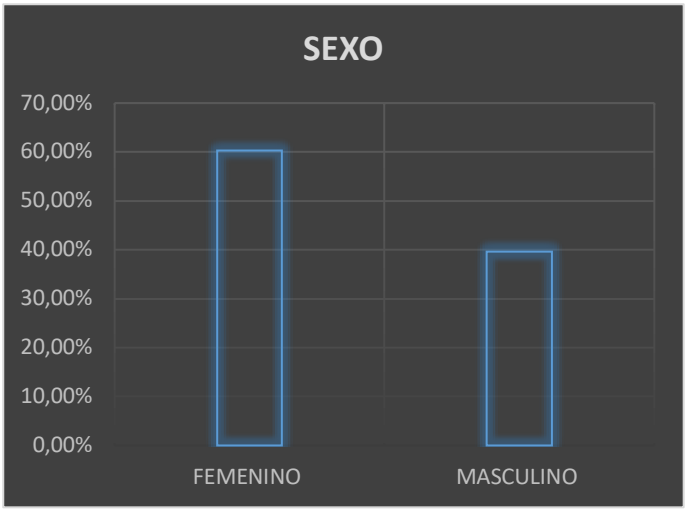


Figura 2. Distribución porcentual de los participantes según el sexo.

2. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DIMENSIÓN B

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la Dimensión B. Uso de herramientas de Inteligencia Artificial

Subdimensión	Media (M)	Desviación estándar (DE)	Nivel de interpretación
B1. Frecuencia y hábitos de uso	3.75	1.07	Alto
B2. Tipo de uso	3.27	1.13	Moderadamente alto
B3. Uso responsible	3.98	0.93	Alto

Tabla 1: Dimensión B y sus subdimensiones

La dimensión Uso de herramientas de Inteligencia Artificial evidenció una valoración general positiva por parte de los estudiantes. La subdimensión Uso responsable obtuvo la media más alta (M = 3.98; DE = 0.93), lo que indica que los participantes perciben que, en términos generales, hacen un uso consciente y adecuado de estas herramientas durante sus actividades académicas. En segundo lugar se ubicó Frecuencia y hábitos de uso (M = 3.75; DE = 1.07), lo que refleja una utilización frecuente de la inteligencia artificial como apoyo para el aprendizaje. Por su parte, la subdimensión Tipo de uso presentó la media más baja (M = 3.27; DE = 1.13), aunque se mantiene por encima del punto medio de la escala, sugiriendo que los estudiantes emplean la inteligencia artificial para diversas tareas académicas, aunque con una mayor variabilidad entre las respuestas. En conjunto, los resultados indican una percepción favorable respecto al uso de la inteligencia artificial en el contexto educativo.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos específicos de la dimensión B. Uso de herramientas de Inteligencia Artificial.

Indicador	Media	DE
Confirmar respuestas mediante IA	3.58	1.39
Resumir textos o lecturas	3.27	1.34
Resolver ejercicios paso a paso	3.13	1.27
Redactar tareas o reports	2.94	1.18
Apoyo para estudiar	3.85	1.41
Verificación de información	3.90	1.26
Identificación de errores de IA	4.22	1.23
Modificación de información generada	4.35	1.18
Reconocimiento del uso de IA	3.44	1.33
Media global dimension	**3.68**	**0.96**

Tabla 2: Dimensión B desglosada por los ítems que lo conforman

La dimensión relacionada con el uso de herramientas de inteligencia artificial presentó una media global de 3.68 (DE=0.96), lo que indica una tendencia favorable hacia la incorporación de estas herramientas dentro de las actividades académicas de los estudiantes.

Dentro de los indicadores evaluados, el mayor nivel de acuerdo se observó en la capacidad de los estudiantes para modificar o mejorar la información generada por la inteligencia artificial antes de utilizarla (M=4.35; DE=1.18), seguido de la capacidad para identificar posibles errores en las respuestas generadas por la IA (M=4.22; DE=1.23). Estos resultados sugieren que los estudiantes reconocen la necesidad de realizar una revisión crítica de la información obtenida mediante estas herramientas.

Asimismo, el uso de la IA como apoyo para el aprendizaje mediante explicaciones, ejemplos o analogías presentó una valoración positiva (M=3.85; DE=1.41), al igual que la verificación de la información proporcionada por la herramienta (M=3.90; DE=1.26).

Por otro lado, los valores más bajos se identificaron en el uso de inteligencia artificial para redactar tareas, ensayos o reportes (M=2.94; DE=1.18) y para resolver ejercicios o problemas paso a paso (M=3.13; DE=1.27), lo que puede indicar una menor tendencia a delegar completamente actividades académicas a estas herramientas.

En conjunto, los resultados muestran que los estudiantes utilizan la inteligencia artificial principalmente como un recurso de apoyo y consulta, con una mayor presencia de prácticas relacionadas con la revisión y adaptación de la información que con la sustitución completa de sus procesos académicos.

3. RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN C

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la Dimensión C. Procesos neurocognitivos

Subdimensión	Media (M)	Desviación estándar (DE)	Nivel de interpretación
C1. Atención sostenida	3.31	0.87	Moderadamente alto
C2. Memoria de trabajo	3.43	0.94	Moderadamente alto
C3. Flexibilidad cognitive	3.56	0.91	Alto
C4. Control inhibitorio / autorregulación	3.59	0.78	Alto

Tabla 3 Dimensión C

La dimensión Procesos neurocognitivos presentó una valoración favorable por parte de los estudiantes respecto a la influencia de la inteligencia artificial en sus funciones cognitivas durante el aprendizaje. La subdimensión Control inhibitorio y autorregulación registró la media más alta (M = 3.59; DE = 0.78), lo que sugiere que los participantes perciben que el uso de herramientas de inteligencia artificial favorece el mantenimiento del control sobre su proceso de aprendizaje y la regulación de sus acciones académicas. En segundo lugar se ubicó la Flexibilidad cognitiva (M = 3.56; DE = 0.91), indicando que la inteligencia artificial facilita la búsqueda de alternativas, el cambio de estrategias y la comprensión de los contenidos desde diferentes perspectivas. La Memoria de trabajo obtuvo una media de 3.43 (DE = 0.94), reflejando que los estudiantes consideran que estas herramientas apoyan la organización y retención temporal de la información durante las actividades de aprendizaje. Finalmente, la Atención sostenida presentó la media más baja (M = 3.31; DE = 0.87); sin embargo, su puntuación permanece por encima del punto medio de la escala, lo que evidencia una percepción moderadamente favorable sobre la capacidad de la inteligencia artificial para facilitar la concentración y el mantenimiento de la atención en las tareas académicas. En conjunto, los resultados muestran que los estudiantes perciben un impacto positivo de la inteligencia artificial en los distintos procesos neurocognitivos evaluados.

4.RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN D

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la Dimensión D. Aprendizaje significativo

Subdimensión	Media (M)	Desviación estándar (DE)	Nivel de interpretación
D1. Conexión con conocimientos previos	3.52	1.12	Moderadamente alto
D2. Comprensión profunda	3.55	0.88	Alto
D3. Transferencia y aplicación	3.49	0.77	Moderadamente alto
D4. Retención y autonomía	3.50	0.70	Moderadamente alto

Tabla 4: Dimensión D

La dimensión Aprendizaje significativo mostró una percepción favorable respecto al impacto de las herramientas de inteligencia artificial en los procesos de construcción del conocimiento. La subdimensión Comprensión profunda registró la media más alta (M = 3.55; DE = 0.88), lo que sugiere que los estudiantes consideran que el uso de la inteligencia artificial favorece la comprensión e interpretación de los contenidos más allá de la memorización. En segundo lugar se ubicó la Conexión con conocimientos previos (M = 3.52; DE = 1.12), indicando que los participantes perciben que estas herramientas facilitan la integración de nuevos contenidos con experiencias y saberes previamente adquiridos. La Retención y autonomía obtuvo una media de 3.50 (DE = 0.70), reflejando una percepción positiva sobre la capacidad de la inteligencia artificial para favorecer la consolidación del aprendizaje y el desarrollo de mayor independencia durante el estudio. Finalmente, la subdimensión Transferencia y aplicación presentó una media de 3.49 (DE = 0.77), evidenciando que los estudiantes consideran que los conocimientos adquiridos mediante el apoyo de la inteligencia artificial pueden aplicarse en distintos contextos y situaciones académicas. En conjunto, las puntuaciones obtenidas, todas superiores al punto medio de la escala, indican una valoración positiva del papel de la inteligencia artificial como herramienta que favorece el aprendizaje significativo en sus diferentes dimensiones.

5. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

Tabla 5. Correlaciones entre las dimensiones del estudio

Variables	Uso de IA	Procesos neurocognitivos	Aprendizaje significativo
Uso de herramientas de IA	1.000	**0.511**	**0.551**
Procesos neurocognitivos	**0.511**	1.000	**0.760**
Aprendizaje significativo	**0.551**	**0.760**	1.000

Tabla 5 Prueba: *Correlación de Spearman (ρ)*
Nivel de significancia:
Uso de IA – Procesos neurocognitivos: ρ = 0.511; p < 0.001
Uso de IA – Aprendizaje significativo: ρ = 0.551; p < 0.001
Procesos neurocognitivos – Aprendizaje significativo: ρ = 0.760; p < 0.001

Con el propósito de analizar la relación entre el uso de herramientas de inteligencia artificial, los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo, se realizó una prueba de correlación de Spearman. Los resultados evidenciaron relaciones positivas y estadísticamente significativas entre las tres variables estudiadas (Tabla 5).

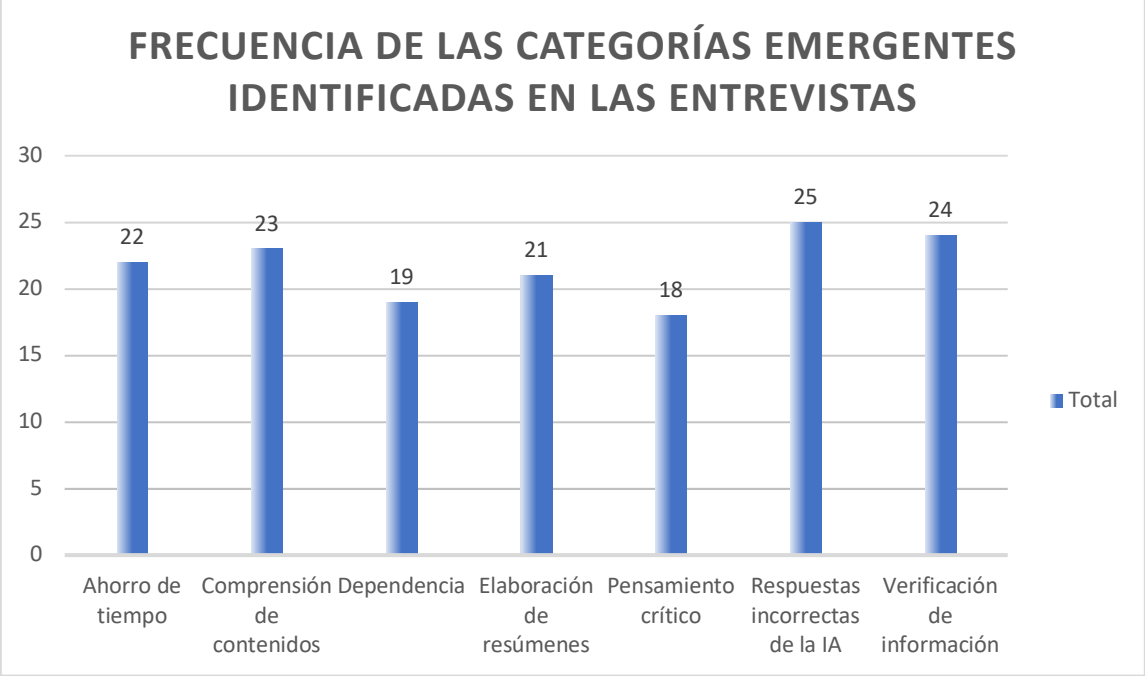
Se observó una correlación positiva moderada entre el uso de herramientas de inteligencia artificial y los procesos neurocognitivos ($p= 0.511$; $p < 0.001$), lo que indica que una mayor utilización de estas herramientas se asocia con una percepción más favorable de los procesos neurocognitivos.

Asimismo, se identificó una correlación positiva moderada entre el uso de herramientas de inteligencia artificial y el aprendizaje significativo ($p = 0.551$; $p < 0.001$), sugiriendo que un mayor uso de estas herramientas se relaciona con niveles más altos de aprendizaje significativo.

La correlación más alta se encontró entre los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo ($p = 0.760$; $p < 0.001$), lo que evidencia una asociación positiva fuerte entre ambas variables. Este resultado indica que los estudiantes que reportan un mejor desempeño en los procesos neurocognitivos también presentan mayores niveles de aprendizaje significativo.

6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS CUALITATIVO

Con el propósito de complementar los hallazgos cuantitativos, se realizó un análisis de contenido de las 30 respuestas abiertas del cuestionario aplicado a estudiantes de nivel medio superior y superior. La codificación de las respuestas permitió identificar once códigos agrupados en cinco categorías temáticas: usos académicos de la inteligencia artificial, beneficios percibidos, riesgos y limitaciones, influencia sobre los procesos neurocognitivos y recomendaciones para un uso responsable (Figura 3).



La Figura 3 muestra la frecuencia de las principales categorías identificadas durante el análisis de las entrevistas. Los usos académicos de la inteligencia artificial y las recomendaciones para un uso responsable fueron las categorías presentes en la totalidad de las entrevistas. Asimismo, los beneficios percibidos y los riesgos asociados al uso de la IA también obtuvieron una alta frecuencia, lo que evidencia que los estudiantes mantienen una percepción equilibrada sobre las ventajas y limitaciones de esta tecnología. En conjunto, los hallazgos indican que la inteligencia artificial es considerada una herramienta útil para apoyar el aprendizaje, siempre que se utilice de manera crítica y complementaria.

Como se observa en la Figura 3, los códigos con mayor frecuencia estuvieron relacionados con los beneficios académicos del uso de la inteligencia artificial, especialmente con el apoyo al aprendizaje, la rapidez en la obtención de la información y la comprensión de contenidos. En contraste, los códigos asociados con riesgos, como la dependencia tecnológica y la disminución del pensamiento crítico, se presentaron con menor frecuencia. Con el propósito de profundizar en estos hallazgos, la Tabla 6 presenta la organización de las categorías temáticas, los códigos identificados y su interpretación.

Tabla 6. Categorías emergentes identificadas en el análisis de las entrevistas (n = 30)

Categoría	Subcategorías identificadas	Frecuencia (n)	%
Usos académicos de la IA	Resolver dudas, comprender temas, elaborar resúmenes, organizar información, preparar exámenes, mejorar redacción	30	100.0%
Beneficios percibidos	Mayor comprensión, ahorro de tiempo, organización del estudio, preparación para evaluaciones, aprendizaje personalizado	25	83.3%
Riesgos y limitaciones	Dependencia, menor investigación autónoma, disminución del pensamiento crítico, menor creatividad, dificultad para identificar fuentes confiables	23	76.7%
Aprendizaje significativo	Comprensión profunda, refuerzo del aprendizaje, resolución rápida de tareas, retención del conocimiento	30	100.0%
Uso responsable de la IA	Verificar fuentes, utilizarla como apoyo, evitar copiar respuestas, desarrollar pensamiento crítico	30	100.0%

Tabla 6: *Elaboración propia a partir del análisis de contenido de las entrevistas.*

6.1 Usos académicos de la inteligencia artificial

Los estudiantes manifestaron que utilizan la inteligencia artificial principalmente para resolver dudas académicas, comprender temas complejos, elaborar resúmenes, organizar información y preparar exámenes. Estas funciones fueron mencionadas por la mayoría de los participantes (80.0%), lo que evidencia que la IA se ha incorporado como un recurso habitual dentro de sus estrategias de estudio.

Asimismo, el 70.0% indicó que emplea la IA para elaborar materiales de estudio, como resúmenes, guías, cuestionarios o simuladores de examen, con el objetivo de facilitar la preparación de evaluaciones, mientras que el 30% restante lo utiliza para resolución de dudas, comprensión de temas complejos o conceptos.

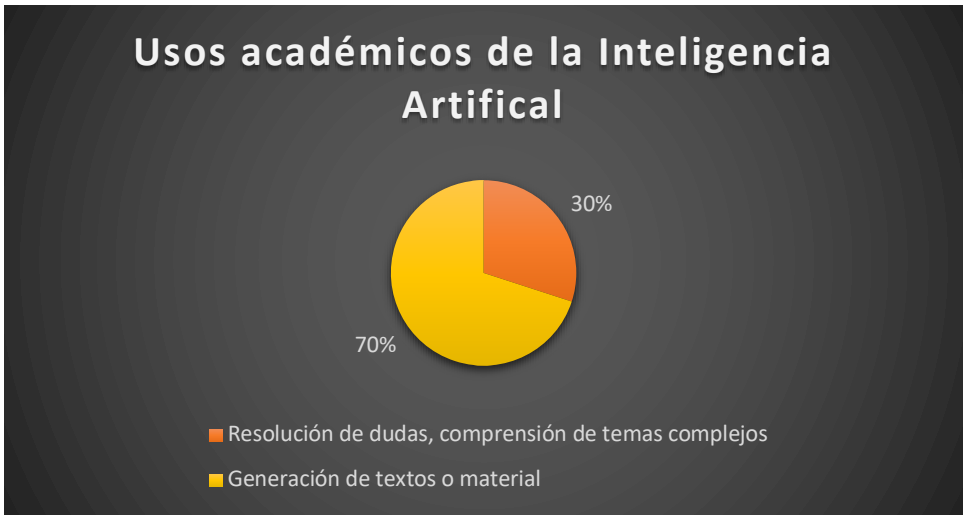


Figura 4. Gráfico sobre los principales usos académicos de la IA

Un estudiante expresó: "La utilizo para hacer resúmenes y ayudarme a estudiar para exámenes." (E1)

Mientras que otro señaló: "La uso como método de estudio; le pido que genere preguntas sobre el tema y las voy respondiendo." (E19)

Estos testimonios muestran que la IA no sólo se utiliza para obtener respuestas rápidas, sino también como una herramienta de apoyo para organizar y reforzar el aprendizaje.

6.2 Beneficios percibidos

Entre los beneficios más frecuentes destacan la mejora en la comprensión de los contenidos y el ahorro de tiempo durante el estudio. Los estudiantes señalaron que las explicaciones personalizadas facilitan la comprensión de conceptos complejos y permiten optimizar el tiempo destinado a las actividades académicas.

Diversos participantes comentaron que la IA les ayuda a identificar ideas principales, organizar contenidos y preparar evaluaciones de manera más eficiente.

Por ejemplo: "Cuando la uso siento que mejora mi aprendizaje porque puedo preguntar hasta entender." (E5)

Otro participante indicó: "Estudio mayor información en menor tiempo." (E9)

Estos hallazgos sugieren que la IA favorece principalmente procesos relacionados con la comprensión y organización del aprendizaje.

6.3 Riesgos y limitaciones

Aunque los estudiantes reconocen múltiples ventajas, también identificaron diversos riesgos asociados al uso excesivo de la IA.

La categoría con mayor frecuencia fue la presencia de respuestas incorrectas, reportada por el 83.3% de los entrevistados. Como consecuencia, el 80.0% manifestó que verifica la información mediante libros, artículos científicos u otras fuentes confiables antes de utilizarla en sus actividades académicas.

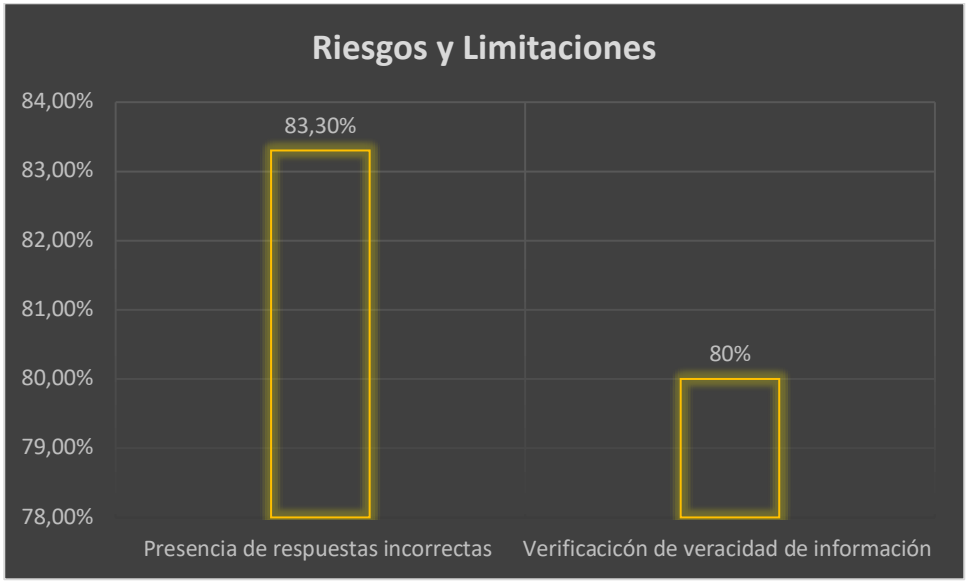


Figura 5. Gráfico sobre el reporte de incidencias con respuestas incorrectas y el % de los participantes que verifican la veracidad de la información al usar la IA

Además, el 63.3% reconoció que un uso frecuente puede generar dependencia, mientras que el 60.0% considera que disminuye la investigación autónoma y el pensamiento crítico.

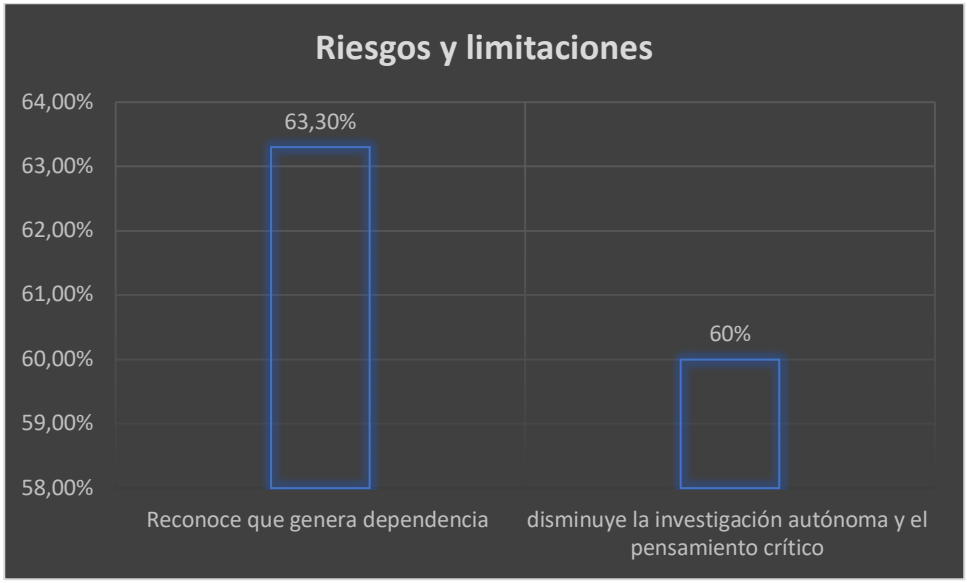


Figura 6. Población que reconoce que genera dependencia y disminuye el pensamiento crítico y la autonomía

Uno de los estudiantes comentó: "Me acostumbro a buscar respuestas rápidas y puedo dejar de investigar por mi cuenta." (E1)

Otro señaló: "Solo resuelvo más rápido porque no proceso realmente la información." (E22)

Estos resultados evidencian que los propios estudiantes son conscientes de las limitaciones de la inteligencia artificial cuando sustituye procesos cognitivos como el análisis, la reflexión o la búsqueda autónoma de información.

6.4 Influencia sobre los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo

Las respuestas muestran percepciones divergentes respecto a la influencia de la IA en el aprendizaje significativo.

El 56.7% considera que la IA favorece el aprendizaje cuando se utiliza para comprender conceptos, resolver dudas y reforzar conocimientos. En contraste, el 43.3% afirmó que la IA únicamente permite resolver tareas con mayor rapidez, sin garantizar una comprensión profunda.

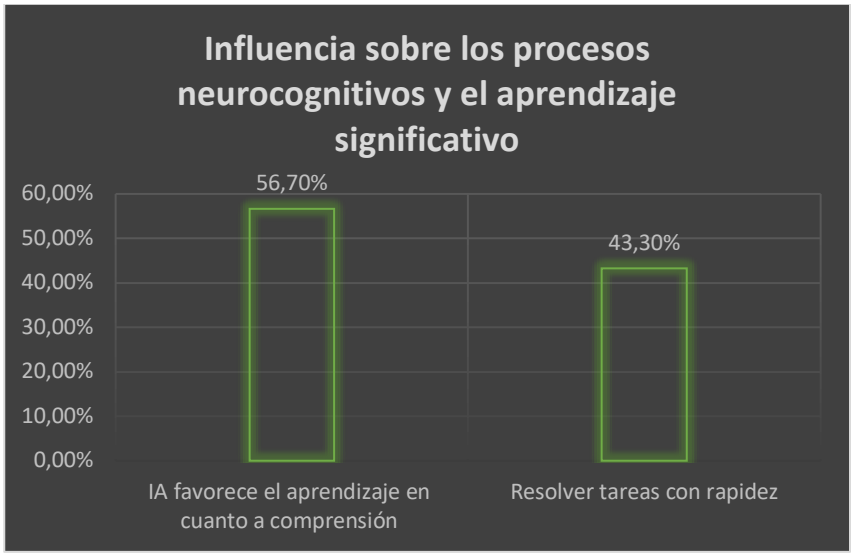


Figura 7. Apoyo en favor del uso de IA para aumento del aprendizaje y uso para resolución de tareas rápidas

Como expresó un participante: "Sí aprendo realmente porque me explica paso por paso hasta entender." (E11)

Mientras que otro indicó: "Solo resuelvo más rápido porque no proceso la información." (E23)

En conjunto, estos resultados sugieren que el impacto de la IA sobre los procesos neurocognitivos depende principalmente del tipo de interacción que el estudiante establece con la herramienta.

6.5 Uso responsable de la inteligencia artificial

La totalidad de los entrevistados coincidió en que la IA debe utilizarse como una herramienta complementaria del aprendizaje y no como un sustituto del esfuerzo académico.

Las recomendaciones más frecuentes fueron verificar la información, consultar fuentes confiables, evitar copiar respuestas textuales y utilizar la IA únicamente como apoyo para comprender contenidos.

Un estudiante resumió esta idea al señalar: "Debe utilizarse como apoyo y no como sustituto del aprendizaje." (E14)

De manera similar, otro participante expresó: "Siempre verificar las fuentes y no depender completamente de ella." (E30)

En términos generales, los participantes reconocen que el uso responsable de la inteligencia artificial requiere mantener una actitud crítica y reflexiva, favoreciendo el desarrollo de habilidades cognitivas y la autonomía en el aprendizaje.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permitieron analizar la relación entre los procesos neurocognitivos y el aprendizaje significativo en estudiantes de Nivel Medio Superior y Superior de la Universidad de Guanajuato mediante el uso de herramientas de Inteligencia Artificial como mediadoras del aprendizaje. Los hallazgos evidencian que la inteligencia artificial representa un recurso con potencial educativo al favorecer procesos relacionados con la comprensión, organización de información, recuperación de conocimientos previos, autonomía y aplicación del aprendizaje en diferentes contextos.

Desde el análisis cuantitativo, los estudiantes mostraron una percepción favorable respecto al impacto de las herramientas de inteligencia artificial en los procesos asociados al aprendizaje significativo, destacando su utilidad como apoyo para comprender contenidos, resolver dudas y complementar sus estrategias de estudio. Asimismo, los resultados sugieren una relación positiva entre el uso de herramientas de IA y el fortalecimiento de procesos neurocognitivos vinculados con la construcción del conocimiento, aunque esta relación debe interpretarse considerando que la tecnología funciona como un mediador y no como un sustituto de los procesos cognitivos propios del estudiante.

El análisis cualitativo permitió complementar estos resultados al identificar que los estudiantes reconocen beneficios relacionados con la accesibilidad de información, la retroalimentación inmediata y la personalización del aprendizaje. Sin embargo, también se identificaron preocupaciones asociadas a la dependencia tecnológica, la disminución del esfuerzo cognitivo y el riesgo de utilizar estas herramientas únicamente como mecanismos para obtener respuestas sin favorecer una reflexión profunda.

En este sentido, los resultados respaldan la importancia de promover un uso consciente, crítico y estratégico de la inteligencia artificial dentro de los procesos educativos. La incorporación de estas herramientas requiere acompañamiento pedagógico que fomente habilidades como el pensamiento crítico, la autonomía, la evaluación de información y la construcción activa del conocimiento.

Finalmente, esta investigación aporta evidencia sobre la relación entre inteligencia artificial, procesos neurocognitivos y aprendizaje significativo en estudiantes universitarios y de nivel medio superior, contribuyendo a la comprensión de los retos y oportunidades que implica la integración de tecnologías emergentes en los contextos educativos actuales. Se considera necesario continuar con investigaciones que profundicen en esta relación mediante diseños longitudinales y muestras más amplias que permitan comprender cómo el uso sostenido de herramientas de inteligencia artificial puede influir en el desarrollo cognitivo y académico de los estudiantes.

Referencias

Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart and Winston.

Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (2.ª ed.). Trillas.

Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology, 63*, 1–29. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422

Denny, P., Gulwani, S., Heffernan, N. T., Käser, T., Moore, S., Rafferty, A. N., & Singla, A. (2024). *Generative AI for Education (GAIED): Advances, Opportunities, and Challenges*. arXiv.

Denny, P., Prather, J., Becker, B. A., Finnie-Ansley, J., Hellas, A., Leinonen, J., Luxton-Reilly, A., Reeves, B. N., Santos, E. A., & Sarsa, S. (2024). *Computing Education in the Era of Generative AI*. *Communications of the ACM, 67*(2), 56–67. https://doi.org/10.1145/3624720

Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology, 64*, 135–168. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750

Facione, P. A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. American Philosophical Association.

Freire, V., Torres, R., & Medina, A. (2025). Procesos neurocognitivos y metodologías activas: Fundamentos psicológicos para potenciar la atención, la memoria y el pensamiento crítico en entornos universitarios. *REINCISOL, 4*(8), 5005–5029. https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(8)5005-5029

Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment* (5th ed.). Oxford University Press.

Mavrikis, M., & Rienties, B. (2024). *The promise and challenges of generative AI in education*. *Behaviour & Information Technology*. https://doi.org/10.1080/0144929X.2024.2394886

McDonald, N., Johri, A., Ali, A., & Hingle, A. (2024). *Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Evidence from an Analysis of Institutional Policies and Guidelines*. arXiv.

Ogunleye, B., Zakariyyah, K. I., Ajao, O., Olayinka, O., & Sharma, H. (2024). *A systematic review of generative AI for teaching and learning practice*. arXiv.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *OECD Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*.

Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience, 13*, 25–42. https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

Stryker, C., & Kavlakoglu, E. (2026, 4 mayo). Inteligencia artificial. *IBM*. https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/artificial-

Turing, A. M. (1950). *Computing machinery and intelligence*. *Mind, 59*(236), 433–460. https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433

UNESCO. (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (Obra original publicada en 2023).

United Nations. (s. f.). *Inteligencia artificial (IA) | Naciones Unidas*. https://www.un.org/es/global-issues/artificial-intelligence

Universitat Oberta de Catalunya. (2024). *Inteligencia artificial generativa*. Universitat Oberta de Catalunya.

Yan, L., Greiff, S., Teuber, Z., et al. (2024). *Promises and challenges of generative artificial intelligence for human learning*. *Nature Human Behaviour, 8*, 1839–1850. https://doi.org/10.1038/s41562-024-02004-5