

**Uso de la inteligencia artificial en la enseñanza de
Ciencias Naturales en Educación General Media**

**Use of Artificial Intelligence in the Teaching of
Natural Sciences in Upper Secondary Education**

Selena Yulieth Piza-Yépez¹
Universidad Bolivariana del Ecuador
sypizay@ube.edu.ec

Katherine Stefany Moya-García²
Universidad Bolivariana del Ecuador
ksmoyag@ube.edu.ec

Marco Antonio Espín-Landázuri³
Universidad Bolivariana del Ecuador
maespintl@ube.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2025.5.3590

V10-N5 (sep-oct) 2025, pp 1130-1147 | Recibido: 06 de octubre del 2025 - Aceptado: 27 de octubre del 2025 (2 ronda rev.)

1 ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6692-963X>. Estudiante de la Maestría en Educación Básica en la Universidad Bolivariana del Ecuador, sede Durán – Guayas, y Docente de reemplazo en la Unidad Educativa Babahoyo del cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos, en el área de Lengua y Literatura.

2 Actualmente Docente de primaria en la Unidad Educativa Melvin Jones del cantón El Empalme - Guayas y estudiante de la maestría en Educación básica de la Universidad Bolivariana de Ecuador del cantón Durán - Guayas.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8793-9943>. Docente investigador en la Universidad Bolivariana del Ecuador, con amplia experiencia en escritos de Artículos Científicos y tesis. Profesor de Didáctica de las Ciencias Naturales.

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la enseñanza de Ciencias Naturales en Educación General Media ofrece una alternativa innovadora frente a problemas persistentes como la baja motivación estudiantil y la dificultad para comprender fenómenos complejos. Este estudio tuvo como objetivo diseñar y validar una propuesta didáctica basada en IA que promueva un aprendizaje personalizado, interactivo y contextualizado. Se aplicó un enfoque mixto con entrevistas, grupos focales y cuestionarios dirigidos a docentes y estudiantes de una unidad educativa en El Empalme, Ecuador. Los hallazgos cualitativos mostraron percepciones positivas hacia la IA, destacando su potencial para dinamizar las clases y facilitar la comprensión de contenidos abstractos. Los datos cuantitativos evidenciaron alto interés en la asignatura y apertura al uso de tecnologías inteligentes, aunque con familiaridad media en su uso autónomo. La propuesta diseñada incluyó simuladores, laboratorios virtuales, chatbots y recursos interactivos, y fue validada por expertos con resultados favorables en claridad, pertinencia y relevancia. Se concluye que, aplicada de forma ética y contextualizada, la IA puede ser una herramienta estratégica para transformar la enseñanza, siempre que se garantice la formación docente y los recursos necesarios. Palabras clave: Inteligencia artificial; enseñanza-aprendizaje; Ciencias Naturales; educación media.

ABSTRACT

The integration of artificial intelligence (AI) into Natural Sciences education at the General Basic level offers an innovative alternative to longstanding challenges such as low student motivation and difficulties in grasping complex phenomena. This study aimed to design and validate a didactic proposal based on AI to foster personalized, interactive, and context-sensitive learning. A mixed-methods approach was employed, incorporating interviews, focus groups, and questionnaires administered to teachers and students at an educational institution in El Empalme, Ecuador. Qualitative findings revealed positive perceptions of AI, emphasizing its potential to enhance classroom engagement and support the understanding of abstract concepts. Quantitative data indicated a high level of interest in the subject and receptiveness toward intelligent technologies, although students demonstrated moderate familiarity with autonomous use of digital tools. The resulting proposal, comprising simulators, virtual labs, chatbots, and adaptive interactive resources, was validated by expert judgment and achieved high ratings in clarity, relevance, and pedagogical value. The study concludes that, when ethically and contextually implemented, AI can serve as a strategic ally in transforming science education, provided that teacher training and adequate infrastructure are ensured.

Key words: Artificial intelligence; teaching-learning; natural sciences; secondary education.

Introducción

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en los entornos educativos representa una transformación significativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en áreas como las Ciencias Naturales, donde la comprensión de fenómenos complejos requiere herramientas didácticas innovadoras. Sin embargo, en la Educación General Media, su aplicación aún es incipiente y enfrenta barreras tanto metodológicas como tecnológicas.

Uno de los principales problemas identificados en el uso de tecnologías emergentes como la IA en la enseñanza de Ciencias Naturales es la limitada adaptación curricular y pedagógica. Mientras que existe una amplia integración de tecnologías en disciplinas como matemáticas, su implementación en Ciencias Naturales sigue siendo restringida, lo que afecta la motivación y el rendimiento de los estudiantes (Ramaila, 2022). A pesar de ello, diversas experiencias han demostrado que el uso de plataformas interactivas, ambientes virtuales y recursos de IA puede mejorar significativamente la comprensión de conceptos complejos, al favorecer la enseñanza activa y el aprendizaje significativo (Cedeño Molina et al., 2024). Por ejemplo, el uso de Moodle como herramienta pedagógica ha sido bien recibido por docentes y estudiantes, al ofrecer experiencias de aprendizaje más dinámicas e inclusivas.

Además, el desarrollo de habilidades STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) en estudiantes se ve favorecido por enfoques que integran IA a través de la robótica y simulaciones, contribuyendo al desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad (Jiménez Cruz, 2018). En las últimas décadas, la inteligencia artificial ha ganado terreno como herramienta clave en la transformación de múltiples sectores, incluido el ámbito educativo (Almasri, 2024). Su capacidad para simular procesos cognitivos humanos — como el aprendizaje, el razonamiento y la toma de decisiones — ha permitido el desarrollo de sistemas inteligentes que optimizan la enseñanza

y potencian la experiencia de aprendizaje de los estudiantes (Harry y Sayudin, 2023).

Dentro del campo educativo, la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación General Media enfrenta retos particulares, tales como el bajo interés estudiantil, la escasa vinculación entre teoría y práctica, y la necesidad de representar fenómenos complejos (Castro et al., 2023). Las tecnologías basadas en IA ofrecen soluciones efectivas a estas problemáticas al permitir simulaciones, visualizaciones interactivas y experiencias de laboratorio virtual, las cuales enriquecen el aprendizaje y mejoran la comprensión de contenidos científicos abstractos (Ossa et al., 2022). Tal como señalan Ramaila (2022), la inclusión de ambientes virtuales colaborativos mejora significativamente el rendimiento académico y facilita el desarrollo de habilidades cognitivas al integrar estrategias educativas mediadas por TIC en Ciencias Naturales.

A nivel pedagógico, el enfoque constructivista y el aprendizaje significativo de Ausubel respaldan el uso de IA como recurso para construir conocimiento a partir de experiencias concretas y contextualizadas (Agra et al., 2019). La IA favorece entornos de aprendizaje activo, en los que los estudiantes pueden explorar, manipular y reflexionar sobre fenómenos científicos mediante actividades digitales interactivas (Mariyono y Nur Alif Hd, 2025). Esto refuerza la autonomía del estudiante y promueve un aprendizaje más profundo y duradero. Cedeño Molina et al. (2024) destacan que el uso de plataformas como Moodle en Ciencias Naturales mejora tanto el rendimiento como la motivación estudiantil, al ofrecer herramientas visuales, dinámicas e interactivas que complementan la enseñanza tradicional.

Además, la incorporación de la robótica educativa y los sistemas de redes neuronales artificiales como estrategias didácticas permite a los estudiantes involucrarse en experiencias de aprendizaje basadas en problemas reales. Jiménez Cruz (2018) propone el uso de los vehículos de Braitenberg como una metodología eficaz para introducir principios de IA y

robótica en la educación media, favoreciendo el desarrollo del pensamiento lógico, la creatividad y la comprensión interdisciplinaria propia del enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas).

En este contexto, el presente artículo se centra en una problemática pedagógica detectada en el área de Ciencias Naturales, en el nivel de Educación General Media, relacionada con la escasa integración de tecnologías educativas emergentes, en particular la inteligencia artificial. A pesar del crecimiento exponencial de estas herramientas en diversas disciplinas, su implementación en Ciencias Naturales continúa siendo limitada, lo que no solo restringe las oportunidades de innovación didáctica, sino que también contribuye a mantener niveles bajos de motivación, curiosidad científica y participación activa del estudiantado. Esta situación se ve agravada por el escaso entusiasmo que demuestran muchos estudiantes hacia el uso de IA en contextos escolares, ya sea por desconocimiento, falta de familiaridad o por experiencias previas poco significativas. En consecuencia, se hace necesario explorar nuevas estrategias pedagógicas que integren la IA de manera efectiva, significativa y contextualizada. Por ello, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye el uso de herramientas de inteligencia artificial en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en Educación General Media?

A diferencia de investigaciones previas que han abordado la inteligencia artificial en la educación de manera general o centrada en niveles universitarios (Cedeño Molina et al., 2024; Almasri, 2024; Ramaila, 2022), el presente estudio constituye una contribución pionera en el contexto ecuatoriano al diseñar y validar una propuesta didáctica basada en herramientas de inteligencia artificial generativa aplicada específicamente a la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación General Media. Su innovación radica en la integración pedagógica de recursos como ChatGPT, Perplexity, Gamma App y Napkin dentro de una secuencia didáctica contextualizada al currículo nacional, articulando

los principios del aprendizaje significativo, el socioconstructivismo y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Este enfoque permite considerar la IA no solo como una herramienta tecnológica, sino como un mediador cognitivo y ético que potencia la autonomía, la inclusión y la comprensión profunda de los fenómenos científicos. En consecuencia, el estudio amplía la frontera del conocimiento pedagógico al ofrecer un modelo de intervención replicable, validado empíricamente y adaptado a las necesidades formativas del siglo XXI.

Con base en esta problemática, el objetivo del presente trabajo investigativo es diseñar una propuesta didáctica basada en el uso de herramientas de inteligencia artificial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en el nivel de Educación General Media, promoviendo un aprendizaje personalizado, interactivo y contextualizado acorde a las necesidades educativas del siglo XXI.

El estudio integra técnicas cualitativas y cuantitativas para identificar necesidades reales en el entorno escolar y orientar soluciones pedagógicas innovadoras, viables y contextualizadas. La propuesta, así como el proceso de validación por juicio de expertos, busca contribuir a la mejora de la enseñanza de las Ciencias Naturales mediante el aprovechamiento responsable y pedagógico de la inteligencia artificial en el aula.

Método

Diseño de investigación

La investigación se desarrolló desde un enfoque mixto, integrando métodos cualitativos y cuantitativos de manera complementaria para abordar de forma rigurosa la problemática pedagógica en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Esta articulación metodológica facilitó tanto el diagnóstico contextual como el diseño y validación de una propuesta didáctica basada en inteligencia artificial, siguiendo los lineamientos de una investigación educativa orientada a la

transformación pedagógica (Hernández et al., 2022).

Durante la fase diagnóstica, se combinaron entrevistas semiestructuradas a docentes y grupos focales con estudiantes para explorar cualitativamente sus experiencias y percepciones sobre la enseñanza tradicional y el uso de tecnologías emergentes. Paralelamente, se implementó un enfoque cuantitativo mediante cuestionarios estructurados con escalas tipo Likert, validados por juicio de expertos y prueba piloto. Estos instrumentos evaluaron variables como el interés por las Ciencias Naturales, la familiaridad con la inteligencia artificial y la percepción de su utilidad en el aula, permitiendo identificar tendencias generales, niveles de aceptación y posibles correlaciones entre las dimensiones analizadas.

Los datos recolectados fueron procesados mediante estadística descriptiva y pruebas de confiabilidad —como el alfa de Cronbach— para asegurar la consistencia interna del cuestionario y la solidez de los resultados. Esta fase cuantitativa complementó los hallazgos cualitativos y sirvió de base empírica para afinar la propuesta didáctica, garantizando su pertinencia frente a las necesidades diagnosticadas. La triangulación metodológica entre ambos enfoques fortaleció la validez de los resultados y ofreció una comprensión integral del problema pedagógico, lo que sustentó la viabilidad y aplicabilidad de la propuesta basada en inteligencia artificial. Para su validación, se utilizó el método Delphi mediante juicio de expertos en didáctica de las ciencias y tecnología educativa, quienes evaluaron criterios de pertinencia, aplicabilidad, claridad y coherencia pedagógica, aportando retroalimentación valiosa que permitió optimizar el diseño instruccional.

En el plano teórico, se emplearon los métodos de análisis-síntesis, inducción-deducción y modelación pedagógica para asegurar la coherencia estructural de la propuesta, la cual se construyó sobre evidencias empíricas y fue diseñada para responder de forma innovadora, contextualizada y técnicamente validada a los

desafíos actuales de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Población y muestra de estudio

La población del estudio estuvo conformada por 75 estudiantes de entre 9 y 11 años, pertenecientes al 5.º, 6.º y 7.º año de Educación General Básica Media en una institución pública del cantón El Empalme, Ecuador. Se empleó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, seleccionando a 40 estudiantes de un solo paralelo que mostraban participación activa en el área de Ciencias Naturales y cuyos docentes evidenciaban disposición para integrar tecnologías educativas innovadoras. Esta muestra permitió un acompañamiento pedagógico cercano durante el diagnóstico y la validación de la propuesta didáctica basada en inteligencia artificial. Posteriormente, se procedió a su caracterización según variables como edad y género. (tabla 1).

Tabla 1

Caracterización de la muestra de estudio

Masculino (n=22 – 58,3%)		Femenino (n=18 – 41,7%)		Total (n=40 – 100%)	
		Edad (años)			
M	±DS	M	±DS	M	±DS
10,71	0,47	10,40	0,52	10,58	0,50

Nota. Análisis descriptivo de valores medios (M) y desviaciones estándares (±DS)

Además de los estudiantes, la muestra incluyó a tres docentes del área de Ciencias Naturales que laboran en la misma unidad educativa. La selección se realizó mediante muestreo intencional, considerando su experiencia en el nivel de Educación General Básica Media, su disposición para participar voluntariamente en entrevistas semiestructuradas y su apertura hacia la incorporación de tecnologías educativas emergentes. Estos docentes aportaron una visión crítica y reflexiva sobre las prácticas actuales de enseñanza, las dificultades recurrentes en el aula, y sus expectativas respecto al uso de la inteligencia artificial como recurso didáctico, insumos fundamentales para el diseño contextualizado de la propuesta pedagógica.

La selección de los participantes respondió a criterios pedagógicos y éticos de inclusión. Se priorizó a estudiantes de 5.º a 7.º año por representar el rango etario que consolida las habilidades de pensamiento científico inicial y por su disposición al aprendizaje activo. Los criterios de inclusión consideraron la participación voluntaria, el consentimiento informado y la disponibilidad tecnológica para interactuar con los recursos digitales. Se excluyeron aquellos casos con ausentismo prolongado o falta de consentimiento. Esta selección intencional permitió un acompañamiento cercano, garantizando la representatividad y relevancia del grupo para el propósito del estudio.

Técnicas e instrumentos de investigación

En coherencia con el enfoque mixto de la investigación, se emplearon técnicas cualitativas y cuantitativas que permitieron abordar los objetivos de diagnóstico y validación de forma complementaria. Desde el enfoque cualitativo, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a docentes y grupos focales con estudiantes, a fin de explorar sus percepciones, experiencias y actitudes frente a la enseñanza tradicional y el uso potencial de inteligencia artificial en el aula. Ambos instrumentos fueron diseñados con base en los objetivos del estudio y validados previamente, generando insumos significativos para contextualizar la propuesta pedagógica.

En el componente cuantitativo, se utilizó la técnica de encuesta mediante un cuestionario estructurado, que incluyó ítems cerrados organizados en escala tipo Likert de cinco puntos. Este instrumento se centró en tres dimensiones: interés por la asignatura, percepción del uso de IA en el aprendizaje y nivel de confianza con recursos digitales. La validez de contenido fue asegurada mediante revisión por expertos, mientras que una prueba piloto permitió ajustar su redacción y secuencia. La confiabilidad del cuestionario fue evaluada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0.84, lo que indica un nivel alto de consistencia interna, conforme a los criterios de interpretación establecidos por George y Mallery (2003).

Procedimientos

La investigación se desarrolló en tres fases articuladas: diagnóstico, diseño y validación. En la fase diagnóstica se aplicaron entrevistas semiestructuradas a docentes, grupos focales con estudiantes y un cuestionario estructurado a una muestra de alumnos de Educación General Básica Media, lo cual permitió identificar percepciones, condiciones y necesidades relacionadas con la enseñanza de Ciencias Naturales y el uso de tecnologías emergentes. A partir del análisis temático y estadístico descriptivo de los datos obtenidos, se diseñó una propuesta didáctica basada en inteligencia artificial, alineada con los hallazgos contextuales. Para la validación, se recurrió al juicio de expertos mediante una rúbrica estructurada que evaluó criterios como claridad, pertinencia, adecuación del lenguaje y relevancia pedagógica. Los resultados fueron analizados utilizando promedios y el coeficiente de congruencia de Lawshe (CVR), asegurando así la validez de contenido de la propuesta instruccional.

La rigurosidad metodológica del estudio se fortaleció mediante la aplicación de estrategias de triangulación entre datos cualitativos y cuantitativos, fuentes y métodos, garantizando la coherencia entre los resultados obtenidos y la propuesta diseñada. La validez externa se sustentó al contrastar los hallazgos con evidencias de investigaciones previas sobre la integración de inteligencia artificial en la enseñanza de las ciencias (Ramaila, 2022; Almasri, 2024), lo que permitió contextualizar las conclusiones y asegurar la posibilidad de replicación del modelo en contextos educativos similares. Los instrumentos utilizados fueron sometidos a revisión de expertos para garantizar la pertinencia del contenido, mientras que la confiabilidad se verificó a través del coeficiente alfa de Cronbach ($\alpha=0.84$), considerado alto según George y Mallery (2003). En conjunto, estos procedimientos aseguran la consistencia, validez y credibilidad de los resultados obtenidos.

Procesamiento estadístico de los datos

Los datos obtenidos mediante el cuestionario estructurado fueron analizados mediante estadística descriptiva, considerando frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar, con el propósito de caracterizar las percepciones estudiantiles sobre el interés por las Ciencias Naturales, el uso de tecnologías digitales y la disposición hacia herramientas basadas en inteligencia artificial. La fiabilidad interna del instrumento fue evaluada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, tomando como umbral aceptable un valor mínimo de 0.70. Adicionalmente, los resultados del juicio de expertos fueron procesados mediante promedios por criterio y el cálculo del coeficiente de validez de contenido de Lawshe (CVR), lo que permitió verificar la solidez conceptual del cuestionario. Todo el análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el software SPSS, versión 25.

Aspectos éticos

La investigación se condujo bajo estrictos principios éticos, garantizando la voluntariedad, confidencialidad, consentimiento informado y el respeto a la dignidad de todos los participantes. Se obtuvo la autorización institucional correspondiente, así como el consentimiento informado de los docentes y de los representantes legales de los estudiantes que participaron en los grupos focales y en la aplicación del cuestionario. Se aseguró la anonimización de los datos personales durante el análisis y la difusión de los resultados. La participación fue libre y sin consecuencias para quienes decidieran no continuar. El estudio no implicó riesgos físicos, psicológicos ni académicos, y su propósito fue exclusivamente formativo y orientado a la mejora pedagógica.

Resultados

Los datos cualitativos derivados de las entrevistas semiestructuradas a docentes del área de Ciencias Naturales fueron analizados mediante un enfoque de contenido temático, identificando categorías emergentes relacionadas con sus prácticas pedagógicas, el uso de

tecnologías educativas y las percepciones sobre la inteligencia artificial. Este análisis permitió no solo reconocer patrones discursivos comunes, sino también matices individuales en torno a las oportunidades y desafíos que enfrentan en sus contextos escolares.

En la Tabla 1 se presentan las principales categorías identificadas, acompañadas de fragmentos textuales representativos que ilustran las voces de los participantes, junto con una interpretación investigativa que sintetiza el significado pedagógico de dichas expresiones. Esta estructura busca resaltar cómo las experiencias docentes configuran un campo complejo, en el que convergen limitaciones estructurales, interés por la innovación y apertura hacia nuevas formas de enseñanza mediadas por la IA. La evidencia aquí expuesta aporta insumos fundamentales para la construcción de una propuesta didáctica contextualizada, pertinente y coherente con las necesidades reales del entorno educativo.

Tabla 2
*Categorías emergentes del análisis temático
aplicado a entrevistas semiestructuradas a
docentes de Ciencias Naturales.*

Categoría emergente	Cita textual representativa	Participante	Interpretación del investigador
Limitaciones metodológicas	“Muchos contenidos no logran ser comprendidos en profundidad debido a su nivel de abstracción.”	Docente 1	La enseñanza tradicional limita la comprensión profunda de fenómenos complejos.
Barreras tecnológicas	“El acceso intermitente a internet y la escasa formación técnica obstaculizan su uso sistemático.”	Docente 1	Las dificultades de conectividad y formación restringen la integración tecnológica.
Potencial pedagógico de la IA	“Imagino que podría ayudar a personalizar el aprendizaje y motivar a los chicos.”	Docente 1	Se reconoce un alto potencial motivador y adaptativo en el uso de IA.
Representación de fenómenos complejos	“A los estudiantes les cuesta imaginar los fenómenos naturales porque no pueden verlos.”	Docente 2	Se evidencia la necesidad de recursos visuales y dinámicos para mejorar la comprensión.
Riesgos percibidos en el uso de IA	“No se trata de reemplazar al docente, sino de ampliar nuestras herramientas.”	Docente 2	Persiste la preocupación por el reemplazo del rol docente, aunque con disposición positiva.
Falta de infraestructura en el entorno	“La realidad institucional nos obliga a ser creativos con lo que tenemos.”	Docente 3	El contexto condiciona el uso de herramientas tecnológicas y obliga a estrategias alternativas.
Actitud favorable hacia la innovación	“Un programa que se adapte al ritmo de cada estudiante y muestre modelos 3D ayudaría mucho.”	Docente 3	Se valora la capacidad de la IA para personalizar el aprendizaje y facilitar la comprensión.

tradicionales en Ciencias Naturales y una actitud favorable, aunque cautelosa, hacia la incorporación de inteligencia artificial. Los entrevistados coinciden en que, si bien la IA no puede sustituir la mediación pedagógica humana, puede convertirse en un recurso estratégico para facilitar la comprensión de fenómenos complejos, personalizar la enseñanza y dinamizar la experiencia de aprendizaje. No obstante, su implementación requiere superar barreras estructurales relacionadas con la infraestructura digital, la formación docente y la cultura institucional, además de asegurar una planificación didáctica contextualizada y éticamente fundamentada.

Como parte del proceso de diagnóstico contextual, se llevó a cabo un grupo focal con estudiantes del séptimo año de Educación General Básica Media. La actividad tuvo como objetivo explorar sus experiencias, percepciones y expectativas respecto a la asignatura de Ciencias Naturales, así como su familiaridad y actitudes frente al uso de tecnologías digitales y herramientas basadas en inteligencia artificial en el aula.

La dinámica fue moderada por el investigador principal, en colaboración con el docente del curso, garantizando un ambiente de confianza y participación voluntaria. La transcripción de las intervenciones fue sometida a un análisis de contenido mediante codificación abierta y categorización temática, lo que permitió identificar patrones recurrentes, categorías emergentes y propuestas sugeridas por los estudiantes. A continuación, se sintetizan los hallazgos más representativos, organizados en torno a los cuatro ejes temáticos establecidos en el protocolo.

En conjunto, las narrativas docentes revelan un diagnóstico coincidente respecto a las limitaciones de las prácticas pedagógicas

Tabla 3
Categorías emergentes del grupo focal con estudiantes

Categoría emergente	Cita textual representativa	Edad del participante	Interpretación
Valoración positiva de lo práctico	"Me gusta cuando hacemos experimentos o usamos materiales para armar cosas".	11 años	Los estudiantes disfrutan experiencias prácticas y visuales, que favorecen la comprensión activa.
Dificultad con contenidos abstractos	"Los temas como el sistema digestivo son aburridos cuando solo hay que copiar".	10 años	Existe una percepción de desconexión entre teoría y comprensión cuando no hay recursos visuales.
Experiencias con TIC	"Me gustó un video que mostraba cómo se mueven los planetas".	11 años	El uso de recursos audiovisuales mejora el interés y facilita la representación de fenómenos complejos.
Limitaciones tecnológicas	"A veces se daña el proyector o no hay internet".	10 años	La infraestructura tecnológica deficiente limita el acceso sostenido a recursos digitales.
Percepción de la IA	"Sería chévere que un robot te explique las cosas difíciles".	11 años	Los estudiantes expresan entusiasmo ante la posibilidad de recibir apoyo personalizado mediante IA.
Propuestas de mejora	"Usar apps que expliquen con dibujos o voces sería más divertido".	10 años	Los estudiantes valoran herramientas que integren tecnología, visualidad y dinamismo en la enseñanza.

Los estudiantes manifestaron un alto interés por experiencias prácticas y visuales en Ciencias Naturales, señalando que estas les ayudan a comprender mejor los contenidos. Aunque enfrentan dificultades con temas abstractos y reconocen limitaciones tecnológicas en sus aulas, mostraron entusiasmo ante la posibilidad de usar inteligencia artificial como apoyo en el aprendizaje. Consideran que esta tecnología podría hacer las clases

más dinámicas, comprensibles y motivadoras. Estas percepciones refuerzan la necesidad de propuestas didácticas más interactivas, adaptadas al ritmo del estudiante y sostenidas por recursos digitales pertinentes.

La siguiente tabla (4) resume los resultados del cuestionario diagnóstico aplicado a 40 estudiantes, organizados por las tres dimensiones evaluadas: interés por Ciencias Naturales, percepción del uso de la inteligencia artificial en el aprendizaje, y familiaridad con herramientas digitales. Los datos reflejan los valores promedio y desviación estándar de cada ítem, aportando evidencia cuantitativa que fundamenta el diseño de una propuesta didáctica innovadora y contextualizada.

Tabla 4
*Resultados consolidados del cuestionario
diagnóstico*

Dimensión	Ítem	M±DS
Interés por Ciencias Naturales	1. ¿Qué tanto disfrutas aprender Ciencias Naturales en clase?	4.15±0.65
	2. ¿Con qué frecuencia prestas atención cuando se explican temas de Ciencias Naturales?	4.35±0.52
	3. ¿Qué tan comprometido/a te sientes al tratar de comprender los temas de Ciencias Naturales?	4.10±0.70
	4. ¿Cómo describirías tu nivel de interés por las clases de Ciencias Naturales?	4.25±0.60
	5. ¿Qué tanto te llaman la atención las actividades prácticas o experimentos en Ciencias Naturales?	4.58±0.45
	6. ¿Qué lugar ocupa Ciencias Naturales entre las demás materias que estudias?	3.70±0.88
Percepción sobre IA	7. ¿Has escuchado o leído algo sobre inteligencia artificial (IA)?	3.95±0.72
	8. ¿Qué tan útil consideras que puede ser la IA para ayudarte a aprender?	4.10±0.69
	9. ¿Qué tan dispuesto/a estarías a usar una aplicación o programa con IA para estudiar?	4.32±0.55
	10. ¿Cómo valoras la posibilidad de que una IA te explique contenidos que no entiendes?	4.25±0.63
	11. ¿Qué tanto crees que el uso de IA podría cambiar la forma en que participas en clase?	4.20±0.67
	12. ¿Qué tan cómodo/a te sentirías interactuando con una herramienta de IA en el aula?	3.80±0.74
	13. ¿Con qué nivel de confianza recibirías sugerencias o explicaciones generadas por una IA?	4.00±0.62
	14. ¿Qué tan diferente o novedosa crees que sería una experiencia de aprendizaje con IA?	4.12±0.58
Familiaridad digital	15. ¿Con qué frecuencia utilizas dispositivos como tabletas, computadoras o celulares para estudiar?	4.00±0.59
	16. ¿Qué tan seguro/a te sientes al usar recursos digitales para aprender por tu cuenta?	3.45±0.80
	17. ¿Qué tanto has utilizado videos, juegos o simuladores digitales para aprender Ciencias Naturales?	3.85±0.68
	18. ¿Qué tan importante te parece el uso de tecnología como parte de tus clases?	3.95±0.60
	19. ¿Con qué frecuencia recurres a internet para buscar información cuando no entiendes un tema?	4.28±0.50
	20. ¿Cómo evaluarías tu nivel de habilidad para usar herramientas digitales en el aula?	3.72±0.74

Los resultados obtenidos del cuestionario aplicado a los 40 estudiantes reflejaron un alto nivel de interés por la asignatura de Ciencias Naturales ($M=4.19\pm0.29$), una percepción favorable sobre el uso de inteligencia artificial como recurso

de apoyo al aprendizaje ($M=4.09\pm0.17$), y una familiaridad media con herramientas digitales ($M=3.88\pm0.28$). Los estudiantes indicaron haber disfrutado especialmente las actividades prácticas y demostraron una disposición abierta a incorporar tecnologías emergentes en el aula, aunque también evidenciaron ciertas inseguridades respecto al uso autónomo de recursos digitales. El puntaje promedio total del instrumento ($M=4.06\pm0.27$) confirmó una tendencia generalizada de motivación y apertura hacia experiencias educativas innovadoras. En consecuencia, estos resultados respaldaron la pertinencia de diseñar una propuesta didáctica mediada por inteligencia artificial, orientada a mejorar el interés, facilitar la comprensión de contenidos complejos y fortalecer las competencias digitales en estudiantes de Educación General Básica Media.

Propuesta Didáctica

“Exploradores del Conocimiento con IA: Aprendizaje inteligente de las Ciencias Naturales”

Objetivo general

Implementar una propuesta didáctica mediada por herramientas de inteligencia artificial que potencie el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en Ciencias Naturales, a través de experiencias de aprendizaje personalizadas, interactivas y contextualizada a la enseñanza para estudiantes de Educación General Básica Media.

Fundamentación pedagógica

La propuesta integra el aprendizaje significativo, el socioconstructivismo y la IA educativa para personalizar y optimizar el proceso de aprendizaje.

Componentes curriculares

Bloques curriculares integrados

Se contemplan los tres bloques del currículo oficial: (Bloque 1: Los Seres vivos y

su ambiente, Bloque 3: Cuerpo humano y salud,
Bloque 4: La Tierra y el universo).

Tabla 5

*Estructura metodológica por bloques
curriculares*

Bloque Curricular	Tema eje	Destrezas con Criterio de Desempeño (DCD)	Propuesta Didáctica con IA
Los seres vivos y su ambiente	<i>Tema:</i> Animales Invertebrados <i>Objetivo</i> Describir, mediante el uso de las TIC y otros recursos didácticos, las características de los animales invertebrados, para establecer semejanzas, desarrollando habilidades de observación y comparación. Explorar las funciones de los órganos del cuerpo humano mediante herramientas de inteligencia artificial, promoviendo la comprensión del cuerpo como un sistema interconectado.	CN.3.1.1. Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales invertebrados, describirlos y clasificarlos de acuerdo a sus semejanzas y diferencias	PRONT PARA EL DOCENTE – Planificación de actividades sobre el tema. ACTIVIDAD SUGERIDA Actúa como profesor de Educación General Básica Media para niños de 10 años. Estás planificando una clase sobre la indagación y descripción de invertebrados. Tu tarea es diseñar 4 estrategias didácticas innovadoras que integren el uso de tecnología digital e inteligencia artificial. Cada estrategia debe: Explicar brevemente la actividad. Indicar qué herramienta digital o de IA se utilizará (ejemplo: ChatGPT, Perplexity, simuladores virtuales, realidad aumentada, apps educativas, etc.). Incluye una actividad en grupo de indagación. 1. Formar grupos pequeños de estudiantes para investigar las características de distintos grupos de invertebrados (arácnidos, moluscos, anélidos, etc.). Para ello se solicita que el docente entregue los prontos a los estudiantes para aplicarlos en la IA (Chat Gpt y Perplexi): PRONTS PARA ESTUDIANTES “Explicame qué son los arácnidos, cuáles son sus principales características físicas y cómo se diferencian de los insectos. Dame ejemplos comunes con imágenes o descripciones fáciles de entender” “Describe las características y la clasificación de moluscos, Indica ejemplos de moluscos marinos y terrestres, y la importancia en ecosistema.” “Investiga las características de los anélidos tienen y cómo se diferencian de otros invertebrados. Menciona ejemplos, explicando su importancia en la naturaleza.” “Explica qué son los equinodermos, cómo es su cuerpo y qué sistema de locomoción utilizan. Pon ejemplos como estrellas y erizos de mar; y di por qué son importantes para los océanos.” Realizar de poríferos y celenterados 2. Los estudiantes realizan una exposición de las características de cada grupo de invertebrados, utilizando, Canva. Tutorial de uso de Canva: https://www.youtube.com/watch?v=xNEUIMQRBjo 3. El docente sintetiza la información utilizando Gamma App para presentar sus diapositivas en el aula Pront para el docente en Gamma App Diseña una presentación educativa en diapositivas para estudiantes de Educación General Básica (10 a 12 años) sobre el tema: Clasificación de los vertebrados. La presentación debe ser clara, visual y llamativa Ejemplo: https://gamma.app/docs/Clasificacion-de-los-Invertebrados-j7soou8svhfqc7w

Cuerpo humano y salud	Tema eje: La salud integral en la pubertad Objetivo: Reconocer la importancia de la actividad física, la higiene corporal y una dieta equilibrada durante la pubertad para mantener una salud integral, utilizando herramientas digitales e inteligencia artificial que promuevan la reflexión y la comunicación de hábitos saludables.	CN.3.2.7.. Reconocer la importancia de la actividad física, la higiene corporal y la dieta equilibrada en la pubertad para mantener la salud integral y comunicar los beneficios por diferentes medios.	PRONT PARA EL DOCENTE Planificación de actividades sobre el tema Actúa como docente de Educación General Básica Media con niños de 10 a 11 años. Tu objetivo es que comprendan cómo la actividad física, la higiene y la alimentación equilibrada influyen en su desarrollo físico y emocional. Diseña actividades prácticas apoyadas en herramientas de inteligencia artificial que fomenten la investigación, la creatividad y la comunicación digital. ACTIVIDAD SUGERIDA Formar grupos para investigar sobre los tres pilares de la salud integral (alimentación, higiene y ejercicio físico). Cada grupo usará ChatGPT o Perplexity para buscar información adaptada a su edad mediante los siguientes prompts: PRONTS PARA ESTUDIANTES a) “Explicame por qué el ejercicio físico es importante durante la pubertad y qué tipo de actividades ayudan a fortalecer el cuerpo.” b) “Describe cómo una buena higiene corporal puede evitar enfermedades y mejorar el bienestar.” c) “Dame ejemplos de alimentos saludables que puedo incluir en mi dieta diaria y cómo ayudan a mi crecimiento.” Herramientas: ChatGPT y Perplexity (para indagación guiada). Actividad en grupo: Presentar un resumen en carteles digitales o infografía con Canva. Comunico mi salud – Presentación con Gamma App Actividad: El docente solicita a cada grupo que elabore una presentación con Gamma App mostrando sus aprendizajes sobre salud integral en la pubertad. Usarán texto, imágenes y audio para comunicar los beneficios de cuidar el cuerpo, la mente y la alimentación. PRONT PARA EL DOCENTE en Gamma App: “Diseña una presentación educativa para niños de 10 a 11 años sobre cómo mantener una salud integral en la pubertad, explicando la importancia del ejercicio, la higiene y la alimentación equilibrada. Utiliza un lenguaje sencillo, imágenes llamativas y ejemplos prácticos.” Ejemplo de modelo: https://gamma.app/docs/Cuidando-mi-salud-en-la-pubertad-2px1lbtmphyi5c?mode=doc
La Tierra y el universo	Tema eje: Formación de la cordillera de los Andes y su relación con la biodiversidad del Ecuador Objetivo: Analizar cómo los movimientos de las placas tectónicas originaron la cordillera de los Andes y comprender su influencia en la biodiversidad y en la formación de las regiones naturales del Ecuador, mediante el uso de herramientas digitales e inteligencia artificial que promuevan la observación, la indagación y la explicación científica.	CN.3.4.6. Analizar la influencia de las placas tectónicas en los movimientos orogénicos y epirogénicos que formaron la cordillera de Los Andes y explicar su influencia en la distribución de la biodiversidad en las regiones naturales de Ecuador.	PRONT PARA EL DOCENTE Planificación de actividades sobre el tema Actúa como docente de Educación General Básica Media (10 a 11 años). Tu objetivo es que los estudiantes comprendan cómo se formó la cordillera de los Andes a partir del movimiento de las placas tectónicas y cómo esta formación geológica ha influido en la diversidad de ecosistemas del Ecuador. Las actividades integran inteligencia artificial y herramientas digitales para fomentar la indagación científica, la visualización 3D y la comunicación de aprendizajes. ACTIVIDAD SUGERIDA En grupos pequeños, los estudiantes investigan sobre los movimientos de las placas tectónicas con ayuda de ChatGPT. Luego, con Napkin, crean un mapa visual de las causas y efectos de dichos movimientos. PRONTS PARA ESTUDIANTES: a) “Explicame cómo el movimiento de las placas tectónicas formó la cordillera de los Andes.” b) “Describe qué son los movimientos orogénicos y epirogénicos con ejemplos sencillos.” c) “Relaciona los movimientos de las placas de Nazca y Sudamericana con los volcanes y montañas del Ecuador.” Herramientas: ChatGPT + Napkin. Actividad en grupo: Crear un mapa visual colaborativo en Napkin mostrando cómo el choque de las placas forma montañas. Actividad: Cada grupo comparte en Gamma App su mapa conceptual elaborado en Napkin y explica los principales hallazgos sobre la formación geológica y la biodiversidad. PRONT PARA EL DOCENTE en Gamma App: “Crea una presentación educativa interactiva sobre cómo el movimiento de las placas tectónicas formó la cordillera de los Andes y su relación con la biodiversidad del Ecuador. Incluye esquemas creados con Napkin, mapas, imágenes y descripciones adaptadas a estudiantes de 10 a 11 años.” Ejemplo de modelo: https://url-shortener.me/6MSW

Tabla 6

Actividades por dimensión pedagógica

Dimensión	Actividad con IA
Cognitiva	Simulaciones de laboratorio virtual guiadas por IA (ej. uso de Labster , PhET). QUÉ TEMÁTICAS RECOMIENDA ABORDAR AQUÍ
Emocional	Actividades gamificadas personalizadas con feedback empático generado por IA (ej. Khanmigo , Socratic).
Interacción social	Foros de discusión virtual mediados por IA que promueven la colaboración y el debate científico.
Evaluativa	Retroalimentación automática y adaptativa con rúbricas inteligentes; generación de informes de progreso para el docente.

Evaluación de la propuesta

Inicial: Diagnóstico del nivel de familiaridad tecnológica e interés en ciencias (ya aplicado).

Formativa: Registro automático del progreso en plataformas IA (por tema y por destreza).

Sumativa: Evaluaciones dinámicas adaptadas con rúbricas automatizadas y coevaluaciones con asistencia de IA.

Tabla 7

Recursos digitales e IA sugeridos

Herramienta	Uso pedagógico	Prompt
ChatGPT	Explicaciones, creación de guías, rúbricas, lluvia de ideas.	Actúa como un docente de Ciencias Naturales para 7° grado. Explica el sistema digestivo con analogías sencillas y ejemplos cotidianos para estudiantes de 10 a 11 años. Usa lenguaje claro y amigable.
MagicSchool AI	Generación de contenidos, cuestionarios, boletines.	Soy profesor de Ciencias Naturales. Crea un cuestionario de opción múltiple con 5 preguntas sobre los ecosistemas (formato tabla: ítem, opciones A-D, respuesta correcta). Nivel: 7° básico.
Curipod	Presentaciones interactivas con IA.	Diseña una presentación interactiva con 5 diapositivas sobre el ciclo del agua. Incluye elementos visuales, preguntas de reflexión y una actividad final. Dirigido a estudiantes de 7° año.
Khan Academy con IA (Khanmigo)	Tutor personalizado.	Soy docente de Ciencias Naturales. Genera una tutoría guiada sobre la fotosíntesis paso a paso para estudiantes de 11 años. Incluye preguntas y actividades breves para reforzar la comprensión.
Mentimeter + IA	Evaluaciones y participación en tiempo real.	Soy docente de Ciencias Naturales. Diseña una encuesta con 4 opciones de respuesta sobre las causas del cambio climático. Incluye retroalimentación automática según la respuesta seleccionada. Público objetivo: estudiantes de 7° de básica media.
Google Bard / Gemini	Búsqueda guiada, resúmenes y mapas mentales.	Soy docente de Ciencias Naturales. Necesito un resumen en 5 frases sobre los efectos del calentamiento global, para incluirlo en una guía didáctica. Usa viñetas, lenguaje claro y ejemplos adecuados para niños de 10 a 11 años.
Gamma + IA	Presentaciones interactivas y visuales automáticas.	Soy docente de Ciencias Naturales. Diseña una presentación educativa en Gamma sobre las causas del cambio climático, incluyendo 4 diapositivas con opciones de respuesta para evaluar conocimientos previos. Cada diapositiva debe incorporar retroalimentación automática generada con IA, explicando de manera sencilla por qué la opción elegida es correcta o incorrecta, usando un lenguaje accesible para niños de 10 a 11 años.
Napkin + IA	Creación de esquemas conceptuales, resúmenes visuales y mapas mentales colaborativos.	Soy docente de Ciencias Naturales. Utiliza Napkin con IA para crear un mapa mental visual que resuma en 5 ideas principales los efectos del calentamiento global. Emplea viñetas e íconos para representar ejemplos cotidianos (como derretimiento de glaciares, aumento de temperatura, incendios forestales, sequías y pérdida de biodiversidad) con lenguaje claro y adecuado para niños de 10 a 11 años. Incluye al final una pregunta de reflexión que invite a los estudiantes a pensar cómo pueden cuidar el planeta desde su entorno escolar y familiar.

Consideraciones de implementación

Capacitación previa al docente sobre ética y uso pedagógico de IA.

Promoción del pensamiento crítico frente a las respuestas generadas por IA.

Acompañamiento humano permanente del proceso de aprendizaje.

Inclusión de estudiantes con distintas habilidades, considerando el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

Con el fin de garantizar la validez de contenido de la propuesta didáctica basada en herramientas de inteligencia artificial para la enseñanza de Ciencias Naturales, se llevó a cabo una validación mediante juicio de expertos. Para ello, se diseñó una rúbrica estructurada con cuatro criterios fundamentales: claridad, pertinencia, adecuación del lenguaje y relevancia pedagógica. Cinco expertos en didáctica de las Ciencias Naturales y en innovación educativa evaluaron cada criterio utilizando una escala de 1 a 5. Posteriormente, se calcularon los promedios por criterio y el Coeficiente de Validez de Contenido (CVR) de Lawshe, lo que permitió valorar la adecuación del contenido y sustentar científicamente la propuesta.

Tabla 8

Resultados de la validación por juicio de expertos (n=5)

Criterio	Promedio (escala 1 a 5)	CVR (Lawshe)
Claridad	4.80	1.00
Pertinencia	4.60	1.00
Adecuación del lenguaje	4.40	0.99
Relevancia pedagógica	4.75	1.00
Promedio general	4.64	1.00

Los resultados obtenidos evidenciaron una alta valoración de los jueces en todos los criterios evaluados. El promedio general de 4.64/5 refleja una percepción muy positiva respecto a la calidad del contenido y diseño de la propuesta didáctica. En cuanto al Coeficiente de Validez de Contenido (CVR), todos los criterios

obtuvieron un valor igual o superior a 0.99, superando el umbral mínimo de aceptación (0.99 para 5 jueces según Lawshe), lo que permite afirmar que el instrumento y la propuesta poseen una adecuada validez de contenido. Este respaldo metodológico avala su implementación en contextos educativos reales.

Discusión

Los hallazgos obtenidos permiten observar que tanto docentes como estudiantes ven en la inteligencia artificial (IA) una herramienta con un gran potencial para transformar la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación media. Esta percepción se traduce en un marcado interés por experiencias de aprendizaje más prácticas, visuales e interactivas, que ayuden a superar las limitaciones que aún persisten en los enfoques pedagógicos tradicionales. Esta visión es coherente con investigaciones recientes que destacan el valor de la IA para enriquecer la experiencia educativa, facilitando la personalización de los contenidos, el monitoreo automatizado del progreso del estudiante y la representación más clara de fenómenos complejos (Valencia Tafur y Figueroa Molina, 2023; León y Rodríguez-Conde, 2024).

Sin embargo, este entusiasmo no está exento de matices. Los docentes participantes identificaron obstáculos importantes para una implementación efectiva de la IA en sus prácticas pedagógicas. Entre ellos, destacaron la conectividad limitada, la escasa formación técnica y la insuficiencia de recursos digitales. Estas condiciones generan tensiones entre el deseo de innovar y las posibilidades reales de hacerlo. Lo anterior coincide con estudios que subrayan cómo, a pesar del creciente desarrollo tecnológico, el impacto de la IA en la educación depende en gran medida de las condiciones estructurales e institucionales que la rodean (Cantero Oviedo, 2020; Ros, 2018).

No obstante, el uso educativo de la inteligencia artificial requiere ser analizado críticamente desde una perspectiva ética, pedagógica y epistemológica. Diversos autores advierten que su implementación sin una

adecuada alfabetización digital puede generar dependencia tecnológica, homogeneización del pensamiento y pérdida de la reflexión crítica (Casal-Otero et al., 2023; León & Rodríguez-Conde, 2024). Asimismo, los algoritmos que sustentan los sistemas de IA pueden reproducir sesgos culturales o cognitivos, afectando la equidad en el acceso al conocimiento (Ros, 2018). Frente a estas tensiones, es necesario promover una educación digital crítica que forme a docentes y estudiantes capaces de discernir, interpretar y contrastar la información generada por sistemas inteligentes. Este planteamiento contrasta con las posturas más optimistas de autores como Román-Graván, Mena y Guacas (2024), quienes sostienen que la IA puede convertirse en un catalizador del pensamiento creativo y de la personalización educativa. Por tanto, el desafío contemporáneo no reside únicamente en incorporar IA al aula, sino en garantizar un equilibrio entre el apoyo tecnológico y el protagonismo cognitivo del estudiante, manteniendo el componente humano como núcleo del acto educativo.

Las entrevistas también reflejaron una preocupación latente sobre el rol docente frente a la irrupción de estas tecnologías. Aunque algunos participantes manifestaron cierto temor a ser reemplazados, la mayoría coincidió en que la IA no debe sustituir al educador, sino fortalecer su labor, ampliando su repertorio didáctico. Esta perspectiva dialoga con enfoques contemporáneos que proponen un uso ético y equilibrado de la IA, en el que el componente humano siga siendo central en los procesos de enseñanza y aprendizaje (León y Rodríguez-Conde, 2024).

Por su parte, los estudiantes mostraron un entusiasmo palpable por herramientas tecnológicas que les permitan aprender de manera más dinámica y comprensible. Valoraron especialmente aquellas actividades que involucraban experimentación, visualización y representación interactiva de contenidos, como en el caso del sistema digestivo o los cambios de estado de la materia. Estas preferencias encuentran respaldo en estudios que demuestran cómo el uso de simuladores, laboratorios

virtuales y chatbots educativos puede tener un efecto positivo tanto en la motivación como en el rendimiento académico en ciencias (Henao Bonilla y Salcedo, 2014; Caisabanda López, 2024).

También se evidenció una clara apertura de los estudiantes hacia la inteligencia artificial como apoyo al aprendizaje, sobre todo en aquellos casos donde esta permite adaptar explicaciones a su propio ritmo y estilo. Este entusiasmo se vincula con investigaciones que destacan el impacto de plataformas basadas en IA como ChatGPT, Khanmigo o sistemas adaptativos, los cuales contribuyen a generar experiencias más personalizadas y efectivas (Román Graván Mena y Guacas, 2024).

No obstante, a pesar de una familiaridad general con las tecnologías digitales, muchos estudiantes expresaron inseguridad al momento de utilizarlas de forma autónoma. Esto plantea la necesidad urgente de reforzar las competencias digitales tanto en docentes como en estudiantes, con el fin de garantizar un uso significativo y responsable de estas herramientas en el aula. Diversos estudios coinciden en que el éxito de cualquier iniciativa educativa basada en IA depende, en gran medida, de la preparación previa y continua de los actores educativos (Caisabanda López, 2024).

En conjunto, los resultados del presente estudio se articulan con el cuerpo teórico actual que examina el uso de la IA en contextos educativos. La evidencia sugiere que esta tecnología, lejos de sustituir el rol del docente, puede convertirse en un poderoso aliado pedagógico, capaz de enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en Ciencias Naturales, siempre que su integración se aborde de forma estratégica, contextualizada y éticamente fundamentada.

Conclusiones

Los hallazgos de esta investigación ratifican que la incorporación de inteligencia artificial en la enseñanza de las Ciencias Naturales se sustenta en enfoques pedagógicos centrados

en el aprendizaje activo, la personalización y el aprovechamiento didáctico de tecnologías emergentes. Desde el marco teórico, la IA se concibe como una mediadora cognitiva capaz de facilitar la comprensión de contenidos complejos mediante simulaciones, tutorías adaptativas y visualizaciones interactivas, recursos especialmente valiosos para abordar nociones abstractas como los sistemas del cuerpo humano o los ciclos naturales.

El diagnóstico, obtenido a través de técnicas cualitativas y cuantitativas, reveló un interés general por las Ciencias Naturales por parte de los estudiantes, aunque limitado por metodologías tradicionales centradas en la transmisión, lo que dificulta la apropiación de los contenidos. Si bien la familiaridad con herramientas de inteligencia artificial en el aula resultó baja, la disposición hacia su uso fue positiva, evidenciando un contexto propicio para la innovación. En paralelo, los docentes manifestaron una valoración favorable del potencial pedagógico de la IA, aunque subrayaron la necesidad de formación específica y mejoras en la infraestructura para garantizar su implementación efectiva.

A partir del diagnóstico, se elaboró una propuesta didáctica con herramientas de inteligencia artificial adaptadas al currículo, que incluye simuladores, chatbots y asistentes inteligentes. Esta se diseñó considerando los intereses estudiantiles, las destrezas requeridas y la realidad tecnológica del aula, garantizando su pertinencia e innovación pedagógica.

La validación de la propuesta mediante juicio de expertos evidenció alta coherencia pedagógica, relevancia didáctica y claridad comunicativa. Las observaciones permitieron ajustes menores que fortalecieron su aplicabilidad. Este proceso confirmó que el enfoque mixto no solo permitió diagnosticar una necesidad real, sino también construir una propuesta contextualizada y sólidamente fundamentada para su implementación educativa.

Avances y proyecciones del estudio

El principal avance del estudio radica en haber desarrollado y validado una propuesta didáctica innovadora que integra herramientas de inteligencia artificial generativa dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, en coherencia con el currículo ecuatoriano y los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Los resultados del juicio de expertos y las percepciones estudiantiles evidencian su aplicabilidad y aceptación, demostrando que la IA puede convertirse en un recurso mediador de la comprensión científica, la motivación y la participación activa del alumnado.

A nivel práctico, la propuesta ofrece una estructura metodológica replicable para otras áreas del conocimiento, fortaleciendo la formación docente en competencias digitales y promoviendo un enfoque ético y humanizado en el uso de la IA educativa. De igual forma, sienta las bases para futuras investigaciones orientadas a evaluar su impacto longitudinal en el desarrollo de habilidades científicas y pensamiento crítico. Las proyecciones del estudio incluyen la expansión de esta metodología a otros niveles de la Educación General Básica y la creación de programas de capacitación docente que fortalezcan la alfabetización digital crítica, asegurando un uso responsable y contextualizado de la inteligencia artificial en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Agra, G., Formiga, N., De Oliveira, P., Costa, M., Fernandes, M., & Nóbrega, M. (2019). Analysis of the concept of Meaningful Learning in light of the Ausubel's Theory.. *Revista brasileira de enfermagem*, 72 1, 248-255 . <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0691>
- Almasri, F. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence in teaching and learning of science: A systematic review of empirical research. *Research in Science Education*, 54, 977–997. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3>

- Caisabanda, N., López, J., Lascano, D., & Quispilema, D. (2024). Inteligencia Artificial Aplicada a la Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13405.
- Cantero, C., Oviedo, G., Balboza, W., & Feria, M. (2020). Tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje: hacia el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. <https://doi.org/10.6018/REIFOP.435611>.
- Cedeño Molina, A. P., Cevallos Sánchez, K. K., Marcillo Barcia, Y. del R., & Solórzano Mendoza, D. T. (2024). Estrategia didáctica para desarrollar el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales en los estudiantes de la Educación Básica Superior en la Unidad Educativa Atenas: Didactic strategy to develop meaningful learning of Natural Sciences in students of Higher Basic Education at the Atenas Educational Unit. *Revista Cognosis*, 9(2), 181–192. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v9i2.6496>
- Casal-Otero, L., Catalá, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10, 1-17. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- Castro, R. A. G., Chura-Quispe, G., Marreros, J. L., Llapa Medina, M. P., & Ramos, L. A. E. (2023). Factors affecting the individual interest of secondary school students in natural science lessons. *Migration Letters*, 20(S2), 1008–1017. <https://doi.org/10.59670/ml.v20iS2.4140>
- Harry, A., & Sayudin. (2023). Role of AI in education. *Injury: Interdisciplinary Journal and Humanity*, 2(3), 260–268. <https://doi.org/10.58631/injury.v2i3.52>
- Henao Bonilla, A., & Gómez Salcedo, L. O. (2014). Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando eXe Learning para la enseñanza de Ciencias Naturales. [Elaborating of a collaborative-virtual-environment by using eXe Learning for teaching of Natural Sciences] *Ventana Informática*, (31), 56–66. <https://doi.org/10.30554/ventanainform.31.520.2014>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2022). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (7.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Jiménez Cruz, J. R. (2018). Introducción a la robótica y a las redes neuronales con los vehículos de Braitenberg. *Pistas Educativas*, 40(131), 176–189
- León, N., & Rodríguez-Conde, M. (2024). Inteligencia artificial aplicada a la educación y la evaluación educativa en la Universidad: introducción de sistemas de tutorización inteligentes, sistemas de reconocimiento y otras tendencias futuras.. *Revista de Educación a Distancia (RED)*. <https://doi.org/10.6018/red.594651>
- Mariyono, D., & Nur Alif Hd, A. (2025). AI's role in transforming learning environments: A review of collaborative approaches and innovations. *Quality Education for All*, 2(1), 265–288. <https://doi.org/10.1108/QEA-08-2024-0071>
- Ossa, L., Rost, M., Lorenzini, G., Shaw, D., & Elger, B. (2022). A smarter perspective: Learning with and from AI-cases. *Artificial intelligence in medicine*, 135, 102458 . <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2022.102458>
- Poveda Aguja, F. A. (2014). Reflexión, acción y transformación en la enseñanza-aprendizaje en docentes y estudiantes de las instituciones educativas beneficiarias del Programa Computadores para Educar con la inclusión de las tecnologías de la información y comunicación. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 43, 161-179 Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/558/1104>
- Ramaila, S. (2022). Promoting Self-Regulated Learning In Natural Sciences

Teaching Through Technology Integration. Education and New Developments 2022 – Volume I. <https://doi.org/10.36315/2022v1end081>.

- Román-Graván, P., Mena-Guacas, A.,
Fernández-Márquez, E., & López-
Meneses, E. (2024). Mapeo de las
corrientes de investigación sobre Chat
GPT aplicadas a la educación. Revista
Interuniversitaria de Investigación
en Tecnología Educativa. <https://doi.org/10.6018/riite.590421>
- Ros, M. (2018). La universidad inteligente: La
transición de los LMS a los Sistemas
Inteligentes de Aprendizaje en
Educación Superior. RED. Revista de
Educación a Distancia, 9
- Tafur, A., & Molina, R. (2023). Incidencia de la
Inteligencia Artificial en la educación.
Educatio Siglo XXI. <https://doi.org/10.6018/educatio.555681>