

Periodicidad trimestral, Volumen 2, Numero 3, Años (2025), Pag. 23 - 41

**Inteligencia artificial como recurso innovador en el desarrollo de
competencias experimentales de las ciencias naturales**

**Artificial Intelligence as an innovative resource in the development of
experimental competences of natural sciences**

AUTOR:

Nelson Azas Talahua
nelsonazas@yahoo.es
<https://orcid.org/0009-0000-8153-2049>
U.E Comunitaria Intercultural Bilingüe “Cacique Guaranga”
Bolívar – Ecuador

José Manuel Cambo Allas
jmca.leo@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-3096-7794>
U.E Comunitaria Intercultural Bilingüe “Cacique Guaranga”
Bolívar – Ecuador

Luis Asencio Chisag Cambo
asenciochis@yahoo.es
<https://orcid.org/0009-0004-8747-5793>
U.E Del Milenio Intercultural Bilingüe “Smiatug”
Bolívar- Ecuador

Angel Leonidas Aucatoma Azogue
leonidasangelaucatoma1972@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-4576-2928>
U.E Del Milenio Intercultural Bilingüe “Smiatug”
Bolívar- Ecuador

Ángel Raúl Azas Cambo
azas.angel@yahoo.com
<https://orcid.org/0009-0003-8438-8910>
Unidad Educativa Cacique Guaranga
Bolívar - Ecuador

Como citar:

Inteligencia artificial como recurso innovador en el desarrollo de competencias experimentales de las ciencias naturales. (2025). *Prospherus*, 2(3), 23-41.

Fecha de recepción: 2025-05-06

Fecha de aceptación: 2025-06-06

Fecha de publicación: 2025-07-08



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Resumen

La caracterización de la acción docente, dentro del arbóreo pragmático contemporáneo, ha de adquirir una nueva visión, cuya concepción no sea ni lineal, por tanto, ha de transitar hacia una reconfiguración del ser y hacer docencia, donde las tecnologías emergentes impliquen su hecho pedagógico, con el fin de hacer significativo y útil el aprendizaje; por ello, deben identificar las competencias específicas de cada escolar, para luego comprender la implicación de la inteligencia artificial en la formación activa, lastrando escenarios divergentes en la realidad académica, por ser ellos nativos a las tecnologías. De esta manera, se plantea como objetivo analizar la incidencia de la inteligencia artificial como recurso innovador en el desarrollo de competencias experimentales de las ciencias naturales en estudiantes de bachillerato pertenecientes al Colegio Nacional "Eloy Alfaro", ubicado en Quito, Ecuador. Metodológicamente transita en un enfoque cuantitativo, enmarcado en un diseño experimental de corte correlacional. La muestra estuvo comprendida por 28 estudiantes del segundo año de bachillerato. La confiabilidad arrojó un 91 de consistencia interna. Como resultado, el estudio demostró que los estudiantes que interactúan con herramientas basadas en IA, como simuladores virtuales y plataformas de aprendizaje adaptativo, muestran una mejora significativa en competencias experimentales.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Competencias Experimentales; Ciencias Naturales.



Abstract

The characterization of the doCente Accioon, within the contemporary pragmo tree, has to acquire a new implicit emerges its pedagogical fact, in order to make learning significant and useful; Therefore, they must identify the species skills of each school, and then understand the involvement of artificial intelligence in active formation, wearing divergent scenarios in academic reality, by native elallos to technology. In this way, the objective of intelligence as an artificial innovative resource in the development of experimental competences of sciences in high school students belonging to the "Eloy Alfaro" Nacional College, located in Quitas "is proposed as an objective. Methodology travels in a quantitative covers, framed in an experimental correlational design design. The mass was included by 28 students of the second year of Baccalaureate. Reliability showed a 91 internal consistency. As a result, the study showed that students who interact with AI -based tools, such as virtual simulators and adaptive learning platforms, show a significant improvement in experimental competition.

Keywords: Artificial intelligence; Experimental competences; Natural sciences.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha evolucionado significativamente desde sus inicios en la década de 1950, cuando Alan Turing propuso la idea de una máquina capaz de simular el pensamiento humano. En las décadas siguientes, los avances en algoritmos, capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos permitieron que la IA pasara de ser una teoría a una herramienta práctica. En los años 80, comenzó a integrarse en aplicaciones comerciales y científicas, y en el siglo XXI, con el auge del aprendizaje automático y las redes neuronales, se consolidó como un componente esencial en múltiples campos. Hoy en día, la IA se utiliza en áreas tan diversas como la medicina, la economía, la educación y las ciencias naturales (Russell & Norvig, 2021).

El impacto social de la IA es profundo. Ha cambiado la forma en que nos relacionamos con la tecnología y cómo obtenemos información. Sin embargo, también plantea desafíos éticos y sociales, como la privacidad, el sesgo algorítmico y la desigualdad en el acceso a estas tecnologías. En el ámbito educativo, por ejemplo, existe una brecha significativa entre quienes tienen acceso a herramientas basadas en IA y quienes no, lo que puede perpetuar desigualdades existentes (Bostrom, 2014). A pesar de estos retos, el potencial para democratizar el conocimiento y personalizar el aprendizaje es innegable, generando umbrales significativos de acceso y construcción intelectual.

En el ámbito educativo, la IA se presenta como un aliado integral para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Herramientas como tutores inteligentes, plataformas adaptativas y simuladores virtuales permiten personalizar la educación según las necesidades individuales de los estudiantes. En las ciencias naturales, específicamente, estas tecnologías facilitan el desarrollo de competencias experimentales al ofrecer entornos virtuales donde los estudiantes pueden realizar prácticas simuladas sin las limitaciones de recursos físicos o riesgos asociados. Según un estudio de Luckin et al. (2018), estas herramientas no solo aumentan el interés por las ciencias, sino que también mejoran significativamente los resultados académicos al fomentar un aprendizaje activo y experimental.

A pesar de su potencial, la implementación de la IA en el sistema educativo ecuatoriano enfrenta diversas deficiencias. Entre ellas, Gurdy (2022) destaca la falta de infraestructura tecnológica adecuada en muchas instituciones educativas, lo que limita su implementación. Además, existe una brecha en la capacitación docente para integrar estas herramientas de



manera efectiva en el aula. Esto se agrava por una percepción errónea de que la IA puede reemplazar al docente, cuando en realidad debe ser vista como un complemento que potencia sus capacidades pedagógicas. Por último, la resistencia al cambio y las políticas educativas que no priorizan la innovación tecnológica dificultan su adopción generalizada.

De esta manera, se alianza la realidad observada y contrastada en el Colegio Nacional "Eloy Alfaro", ubicado en Quito, donde se evidencia que los estudiantes muestran poco interés en las ciencias naturales y, gran dominio técnico en el uso de las tecnologías emergentes como IA. Se deduce que, una de las principales causas por las que los estudiantes no logran desarrollar competencias experimentales en ciencias naturales es la falta de recursos adecuados en laboratorios escolares, limitando su desarrollo por la ausencia de materiales básicos para realizar experimentos, lo que limita la experiencia práctica de los estudiantes. Además, los métodos tradicionales de enseñanza, centrados en la memorización y no en el aprendizaje activo, contribuyen a este problema. Según un informe del Banco Mundial (2020), solo el 30% de los estudiantes latinoamericanos tiene acceso regular a laboratorios funcionales durante su formación secundaria.

Otra causa relevante es la falta de formación específica para los docentes en metodologías experimentales. Muchos educadores no cuentan con las herramientas ni los conocimientos necesarios para diseñar actividades prácticas que promuevan el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Esto genera una desconexión entre los conceptos teóricos y su aplicación práctica, desmotivando a los estudiantes y reduciendo su interés por las ciencias naturales. Las consecuencias educativas de esta problemática son significativas. La falta de desarrollo de competencias experimentales limita las oportunidades de los estudiantes para acceder a carreras científicas o tecnológicas, perpetuando así un déficit de profesionales en áreas clave para el desarrollo del país. A su vez, esta deficiencia afecta su capacidad para comprender fenómenos científicos básicos, lo que repercute negativamente en su formación integral como ciudadanos críticos y responsables.

Incorporar recursos didácticos basados en inteligencia artificial puede ser una solución viable para enfrentar este desafío. Simuladores virtuales que repliquen experimentos científicos, plataformas interactivas que adapten el contenido al ritmo del estudiante y herramientas que promuevan el aprendizaje colaborativo son solo algunos ejemplos del potencial transformador de la IA. Sin embargo, para aprovechar plenamente estas tecnologías, es necesario invertir en



infraestructura tecnológica, capacitar a los docentes y fomentar una cultura educativa que valore la innovación y el aprendizaje experimental.

La inteligencia artificial representa una oportunidad única para transformar el sistema educativo ecuatoriano y superar las limitaciones actuales en el desarrollo de competencias experimentales en ciencias naturales. Su implementación necesita un enfoque integral que una inversión en tecnología, capacitación docente y políticas educativas inclusivas. Por tanto, surge la necesidad de consumir el objetivo general, analizar la incidencia de la inteligencia artificial como recurso innovador en el desarrollo de competencias experimentales de las ciencias naturales en estudiantes de bachillerato pertenecientes al Colegio Nacional "Eloy Alfaro", ubicado en Quito, Ecuador. Su conjugación reviste un transitar en los objetivos específicos: Identificar los recursos innovadores basado en tecnologías emergentes que emplean los docentes de ciencias naturales para la promoción de aprendizajes activos; Determinar la incidencia de la inteligencia artificial en el desarrollo de las competencias experimentales de las ciencias naturales en estudiantes de bachillerato.

Abordaje teórico de la investigación

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más transformadoras del siglo XXI, generando un impacto significativo en diversos campos del conocimiento y la práctica. En este entramado intelectual, se exploran tres perspectivas fundamentales de la IA: como un estigma tecno-científico, sistema de desarrollo integral educativo y herramienta para superar brechas cognitivas. Estas dimensiones se analizan a la luz de estudios recientes y con el apoyo de referencias actualizadas.

La inteligencia artificial como un estigma tecno-científico

Desde su concepción, la IA ha estado rodeada de un aura de controversia y escepticismo. Algunos sectores de la sociedad perciben esta tecnología como una amenaza, ya sea por la posibilidad de reemplazo laboral, la pérdida de privacidad o los riesgos éticos asociados con su desarrollo. Según Bostrom (2014), la IA avanzada plantea interrogantes sobre el control humano y los posibles escenarios distópicos, lo que ha contribuido a su percepción como un estigma tecno-científico.



Esta narrativa se ve reforzada por representaciones mediáticas que a menudo destacan los aspectos más alarmantes de la IA, como los sistemas autónomos fuera de control o la vigilancia masiva. Sin embargo, es crucial equilibrar estas percepciones con una comprensión más matizada de sus beneficios y limitaciones reales. Como señala Bryson (2020), "la IA no una representación valorada como buena o mala; su hecho o vinculación social depende del contexto y utilidad" (p. 62).

Para superar este estigma, es esencial promover una alfabetización tecnológica que permita a las personas comprender mejor el funcionamiento de los sistemas de IA, sus aplicaciones prácticas y las implicaciones éticas de su uso. Solo a través de una educación adecuada y una regulación responsable se podrá desmitificar esta tecnología y fomentar su aceptación social.

La inteligencia artificial como sistema de desarrollo integral educativo

La IA tiene el potencial de revolucionar la educación al proporcionar herramientas personalizadas que respondan a las necesidades específicas de cada estudiante. Según Luckin et al. (2018), los sistemas basados en inteligencia artificial pueden actuar como "asistentes educativos" capaces de adaptar los contenidos, evaluar el progreso y ofrecer retroalimentación en tiempo real. Un caso concreto es el uso de plataformas educativas impulsadas por IA, como Duolingo o Khan Academy, que emplean algoritmos para ajustar el nivel de dificultad según el desempeño del usuario. Estos medios no solo enriquecen la experiencia educativa, sino que también hacen que la educación sea más accesible al proporcionar recursos gratuitos o a precios reducidos.

Así mismo, la IA tiene un papel crucial en la formación docente. Los sistemas inteligentes pueden analizar datos sobre el rendimiento de los estudiantes para identificar áreas problemáticas y sugerir estrategias pedagógicas más efectivas. Como indica Holmes et al. (2019), "la incorporación de la IA en la educación debería considerarse no como un reemplazo del profesor, sino como un apoyo que fortalece su trabajo" (p. 54).

Sin embargo, el uso de la IA en la educación también plantea desafíos éticos y técnicos, como la protección de los datos personales y la necesidad de garantizar que los algoritmos sean inclusivos y libres de sesgos. Por lo tanto, es fundamental desarrollar normativas claras que regulen su implementación en este ámbito.



La inteligencia artificial: aliado en las ciencias naturales

En las últimas décadas, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta transformadora en diversas disciplinas, y las ciencias naturales no son la excepción. La capacidad de la IA para procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones complejos y realizar predicciones precisas ha permitido superar barreras cognitivas que antes limitaban el avance del conocimiento científico.

Según la UNESCO (2021), uno de los principales desafíos en las ciencias naturales es la interpretación de datos masivos y heterogéneos. Campos como la biología, la ecología y la geología generan cantidades ingentes de información a través de sensores, experimentos y modelos computacionales. Tradicionalmente, el análisis de estos datos dependía de la capacidad humana, lo que podía dar lugar a sesgos, errores y limitaciones en la identificación de relaciones complejas entre variables. La IA, a través de técnicas como el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural, ha demostrado ser capaz de abordar estos problemas con un nivel de precisión y eficiencia sin precedentes.

En biología, por ejemplo, la IA ha revolucionado el análisis genómico al facilitar la identificación de genes asociados con enfermedades o características específicas. Herramientas como AlphaFold, creada por DeepMind, han abordado uno de los desafíos científicos más importantes: predecir la estructura tridimensional de las proteínas a partir de su secuencia genética. Este avance no solo acelera el desarrollo de nuevos tratamientos médicos, sino que también amplía nuestra comprensión fundamental de los procesos biológicos (McCarthy et al., 2020).

En ecología, la IA permite modelar ecosistemas complejos y predecir cómo responderán a factores como el cambio climático. Algoritmos sofisticados pueden examinar imágenes satelitales para supervisar la deforestación, seguir especies en peligro de extinción o evaluar la salud de los océanos. Estas capacidades son esenciales para diseñar estrategias de conservación más efectivas y sostenibles.

Por otro lado, en geología y ciencias planetarias, la IA ha sido clave para analizar datos obtenidos por misiones espaciales y sensores terrestres. Desde la predicción de terremotos hasta la identificación de depósitos minerales o el rastreo de señales de vida en otros planetas, las aplicaciones son amplias y prometedoras. No obstante, a pesar de sus avances, la IA enfrenta



desafíos éticos y técnicos. Es crucial garantizar que los algoritmos sean transparentes, interpretables y libres de sesgos que puedan distorsionar los resultados. Además, se requiere colaboración interdisciplinaria para que científicos e ingenieros trabajen juntos en el diseño y aplicación de estas herramientas. Como enfatizan Tegmark (2017) y otros expertos en el campo, "el futuro de la IA depende no solo de sus avances técnicos, sino también de nuestra capacidad para integrarla éticamente en nuestras vidas" (p. 99). Por lo tanto, es responsabilidad conjunta de investigadores, educadores, legisladores y ciudadanos trabajar hacia una implementación responsable y beneficiosa para todos.

Materiales y métodos

Materiales

La integración de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo ha generado un creciente interés por explorar su impacto en el desarrollo de competencias experimentales, especialmente en estudiantes de nivel bachillerato. En este contexto, la presente investigación adopta como referencia el paradigma positivista, enmarcado en una metodología cuantitativa que permite analizar los resultados desde la estadística descriptiva. Este enfoque tiene como objetivo ofrecer un análisis detallado sobre el impacto de la IA en el desarrollo de habilidades prácticas y experimentales en los jóvenes ecuatorianos.

El paradigma positivista, caracterizado por su énfasis en la objetividad y la medición, se adecúa a los objetivos de esta investigación. Según Hernández et al. (2010), este enfoque permite generar conocimiento basado en datos empíricos verificables, lo cual resulta esencial para evaluar el impacto de herramientas tecnológicas como la IA en las competencias experimentales de las ciencias naturales. La recolección de datos se realizó mediante encuestas y pruebas experimentales aplicadas a una muestra representativa de estudiantes de bachillerato del Colegio Nacional "Eloy Alfaro", ubicado en Quito, Ecuador.

Desde esta perspectiva, adopta una metodología cuantitativa que, según Sabino (2007) representa un sistema objetivo de análisis y respuesta ante problemas observables, permitiendo generar resultados sólidos y confiables. Así mismo, se estableció una muestra representativa



de 28 estudiantes, partiendo de una población constituida por 120 estudiantes cursante del segundo año de bachillerato.

Tabla 1.

Distribución de la muestra de estudio

Unidad Contextual		Población	Fracción Muestral	Muestra Representativa
Colegio "Eloy Alfaro", ubicado en Quito, Ecuador.	Nacional	120	33,6 %	28

Fuente: Los autores (2025).

Métodos

Este sistema de indagación científica presenta un diseño experimental y una investigación correlacional. Ambos, son enfoques fundamentales en la metodología científica, cada uno con objetivos y características particulares. Mientras que el diseño experimental busca establecer relaciones de causa y efecto mediante la manipulación de variables independientes y el control de factores externos (Sabino, 2007), la investigación correlacional se centra en explorar asociaciones entre variables sin intervención directa, permitiendo identificar patrones y tendencias (Crespo, 2014).

Ambos son complementarios y su elección depende de los objetivos del estudio y las preguntas de investigación planteadas. Desde esta perspectiva, se analiza la implicación de la IA en el desarrollo de competencias experimentales en ciencias naturales en estudiantes de bachillerato en Ecuador. En este sentido, la integración de ambos métodos puede enriquecer los hallazgos de una investigación al combinar la rigurosidad experimental con la capacidad descriptiva de los estudios correlacionales. Referencias como las de Hernández et. al. (2010) destacan la importancia de seleccionar el diseño adecuado para garantizar la validez interna y externa de los resultados, subrayando que la combinación de enfoques puede ofrecer una visión más completa y robusta en el análisis científico. A su vez, el estudio se centra en la confiabilidad del instrumento utilizado, evaluada mediante el coeficiente Qr21, el cual arrojó un valor de



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

0.91, indicando una alta consistencia interna. De igual forma, los resultados fueron analizados por el programa SPSS versión 29.

Resultados

Una vez obtenidos los datos, deben ser procesados para su respectivo tratamiento, por tal razón, la técnica empleada fue el análisis de la estadística descriptiva, puesto que representa la sistematización de las respuestas obtenidas una vez aplicado el cuestionario al objeto de estudio. A través del mismo se pretende demostrar la situación actual y causal del problema, algunos aspectos relativos a la elaboración de la propuesta y abordar elementos inherentes a la factibilidad de la misma.

Al respecto Palella y Martins (2010), la describen como aquella que “permite hacer suposiciones e interpretaciones sobre la naturaleza y significación de aquellos en atención a los distintos tipos de información que puedan proporcionar” (p. 188). A través del cálculo estadístico se podrá interpretar la cuantificación de las respuestas, partiendo de los resultados que se obtuvieron en la encuesta aplicada a la población objeto de estudio; permitiendo esto construir tablas de desviación típica (o desviación estándar) y distribución de frecuencia y porcentaje, así como gráficos de barra correlativos a las dimensiones, lo que demostrará la sucesión lógica y las variables objeto de estudio. Cabe señalar, que el cuestionario empleado estuvo diseñado de 12 ítems, cuyas opciones son las siguientes: 1 = Nunca, 2 = Raras veces, 3 = Ocasionalmente, 4 = Algunas veces, 5 = Frecuentemente, 6 = Generalmente, y 7 = Siempre.



Tabla 2.

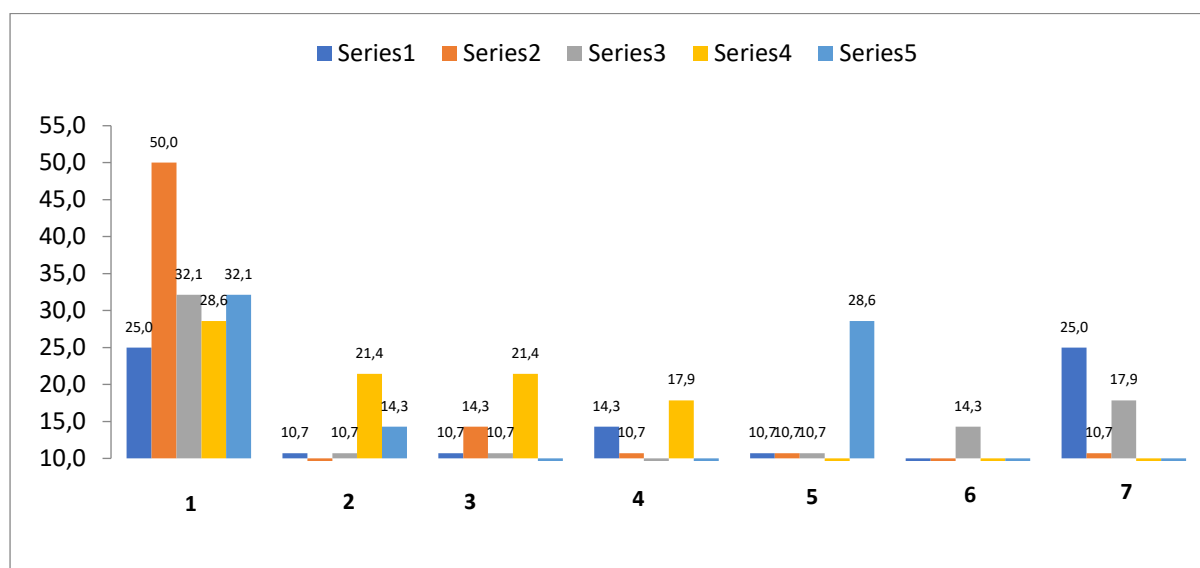
Cuadro de distribución de frecuencia y porcentaje de la dimensión IA y competencias experimentales

Ítems	1		2		3		4		5		6		7		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1	7	25,0	3	10,7	3	10,7	4	14,3	3	10,7	1	3,6	7	25,0	28	100
2	14	50,0	1	3,6	4	14,3	3	10,7	3	10,7	0	0,0	3	10,7	28	100
3	9	32,1	3	10,7	3	10,7	1	3,6	3	10,7	4	14,3	5	17,9	28	100
4	8	28,6	6	21,4	6	21,4	5	17,9	1	3,6	1	3,6	1	3,6	28	100
5	9	32,1	4	14,3	2	7,1	2	7,1	8	28,6	2	7,1	1	3,6	28	100

Fuente: Los autores (2025).

Figura 1.

Cuadro de distribución de frecuencia y porcentaje de la dimensión IA y competencias experimentales



Fuente: Los autores (2025).

Una vez representados y analizados los datos, se deduce que el 25,0 % de la muestra de estudio muestran una relación activa en que siempre es necesario integrar dentro de las clases de ciencias naturales, tecnologías emergentes basadas en Inteligencia Artificial, no como una



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

opción que limite el pensamiento, sino que active el aprendizaje; así mismo, el 50,0 % hacen referencia que nunca promueven las competencias experimentales con estrategias innovadoras, lo que hace imprescindible el desarrollo de habilidades prácticas; seguidamente, el 32,1 % alega que las clases de ciencias naturales se centran exclusivamente en el pizarrón y las clases guiadas por el docente; consecuentemente el 28,6 % opina que han desarrollado destrezas operativas en el uso de la IA como complemento académico; el 32,1 % alude que los estudiantes podrían mejorar los procesos de atención, percepción y rendimiento académico en las competencias experimentales, mediante el uso consciente y activo de la IA en clase.

Partiendo de los resultados, la educación en ciencias naturales requiere, por su naturaleza, un enfoque práctico y experimental que permita a los estudiantes comprender fenómenos complejos y desarrollar habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de análisis. Según García y Pérez (2022), las herramientas basadas en IA, como simuladores de laboratorio virtuales, plataformas interactivas y aplicaciones de realidad aumentada, ofrecen entornos seguros y accesibles para que los estudiantes realicen experimentos que, de otro modo, serían inviables debido a limitaciones económicas o logísticas.

Desde una perspectiva académica, estas tecnologías no solo amplían el acceso a recursos pedagógicos de alta calidad, sino que también permiten la personalización del aprendizaje. Por ejemplo, sistemas de tutoría inteligente pueden adaptarse al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante, ofreciendo retroalimentación inmediata y fomentando una comprensión más profunda de los conceptos científicos (Martínez et al., 2023). Esto es particularmente relevante en el bachillerato, etapa crucial para el desarrollo de competencias que serán esenciales en la educación superior y el mercado laboral.

Operativamente, la implementación de herramientas basadas en IA puede optimizar el uso de recursos educativos. En lugar de depender exclusivamente de laboratorios físicos, las instituciones educativas pueden integrar simulaciones interactivas que replican experimentos químicos o biológicos con precisión. Estas plataformas no solo reducen costos asociados con materiales y equipos, sino que también minimizan riesgos para los estudiantes (Rodríguez & Sánchez, 2021). Además, el uso de datos generados por estas herramientas permite a los docentes monitorear el progreso estudiantil y ajustar estrategias pedagógicas en tiempo real.



En Ecuador, donde las brechas tecnológicas aún representan un desafío significativo, es fundamental promover políticas públicas que faciliten la integración de estas tecnologías en el sistema educativo. Iniciativas como capacitaciones docentes en el uso de herramientas basadas en IA y la dotación de infraestructura tecnológica adecuada son pasos esenciales para garantizar que todos los estudiantes puedan beneficiarse de estas innovaciones.

Tabla 3.

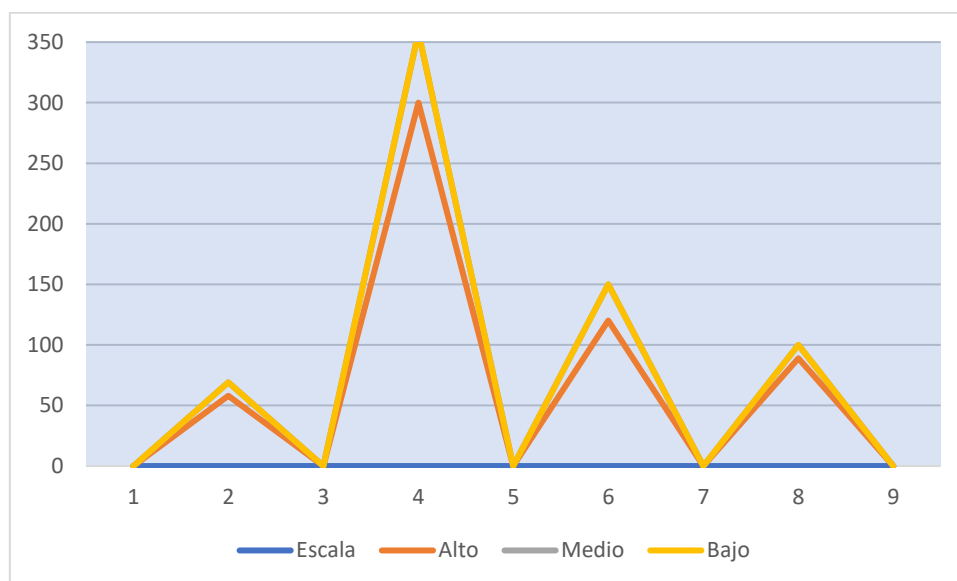
Descripción estadística de las puntuaciones obtenidas en las escalas para medir la implicación de la IA en el desarrollo de las competencias experimentales en ciencias naturales

Escala	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Típica
Alto	58	300	120	89
Medio	11	58	30	11
Bajo	0	0	0	0

Fuente: Los autores (2025).

Figura 2.

Descripción estadística de las puntuaciones obtenidas en las escalas para medir la implicación de la IA en el desarrollo de las competencias experimentales en ciencias naturales



Fuente: Los autores (2025)

Con respecto a los resultados procesados estadísticamente sobre las puntuaciones obtenidas en las escalas para medir la implicación de la Inteligencia Artificial en el desarrollo de competencias experimentales de las ciencias naturales en estudiantes de bachillerato, se constata que la media fue de 120 y la desviación típica fue de 89 en el nivel alto, mientras en el nivel medio la media fue de 30 y la desviación típica fue de 11. Por lo tanto, al correlacionarla se revela que el 89% presentan un avance activo en las competencias experimentales alto y el 11% medio al integrar la IA en clases de ciencias naturales.

Análisis de resultados

Los resultados obtenidos se analizaron empleando estadística descriptiva, que facilita la interpretación de tendencias y patrones en los datos recopilados. Este método es útil para identificar correlaciones entre el uso de IA y el desarrollo de competencias experimentales. Los hallazgos indican que los estudiantes que interactúan con herramientas basadas en IA, como simuladores virtuales y plataformas de aprendizaje adaptativo, muestran una mejora significativa en competencias experimentales. Esto coincide con estudios previos, como el realizado por Luckin et. al. (2022), quienes destacan que la IA puede personalizar el aprendizaje y fomentar una mayor comprensión de conceptos complejos.

Además, los datos sugieren que la IA contribuye a reducir las barreras geográficas y económicas, permitiendo que estudiantes de zonas rurales accedan a recursos educativos avanzados. Este aspecto es particularmente relevante en Ecuador, donde las desigualdades educativas representan un desafío persistente (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021).

Sin embargo, también se identificaron limitaciones relacionadas con la capacitación docente y la infraestructura tecnológica. Según García-Peñalvo (2023), para maximizar el potencial de la IA en educación es imprescindible invertir en formación docente y garantizar el acceso a herramientas tecnológicas adecuadas. La investigación confirma que la inteligencia artificial tiene un impacto positivo en el desarrollo de competencias experimentales en estudiantes de bachillerato en Ecuador. No obstante, para aprovechar plenamente sus beneficios, es necesario abordar desafíos como la capacitación docente y la equidad en el acceso a recursos tecnológicos. Este estudio contribuye al debate sobre la transformación educativa impulsada por la tecnología y ofrece una base empírica para futuras investigaciones. Como señala García-



Peñalvo (2023), la IA no solo redefine cómo aprendemos, sino también cómo enseñamos y evaluamos.

Discusión

Los hallazgos revelaron una correlación positiva significativa entre el uso de herramientas basadas en IA y el desarrollo de competencias experimentales, tales como la formulación de hipótesis, el análisis de datos y la interpretación de resultados. Los estudiantes mostraron mejoras notables en su capacidad para aplicar el método científico, lo que sugiere que la IA puede ser una herramienta clave para fortalecer el aprendizaje práctico en ciencias naturales.

Estos resultados coinciden con investigaciones previas que destacan el potencial de la IA para personalizar la enseñanza y fomentar aprendizajes significativos (Holmes et al., 2021). Además, se alinea con estudios realizados en contextos similares, como los reportados por Fernández et al. (2020), quienes enfatizan la importancia de las tecnologías emergentes en la educación científica. La integración de la inteligencia artificial en el currículo educativo puede potenciar significativamente las competencias experimentales en ciencias naturales. Este estudio refuerza la necesidad de incorporar tecnologías innovadoras en los procesos educativos, especialmente en áreas que requieren habilidades prácticas y analíticas. Futuras investigaciones podrían ampliar la muestra y explorar otros niveles educativos para generalizar los hallazgos.

Conclusiones

En un contexto educativo que demanda la incorporación de herramientas tecnológicas emergentes, el sistema educativo ecuatoriano enfrenta el desafío de transformar la enseñanza tradicional de las ciencias naturales hacia enfoques más dinámicos y activos. Este artículo analiza dos aspectos clave: la identificación de recursos innovadores basados en tecnologías emergentes utilizados por los docentes y la incidencia de la inteligencia artificial (IA) en el desarrollo de competencias experimentales en los estudiantes de bachillerato.

Los docentes de ciencias naturales, conscientes de las necesidades actuales, han comenzado a implementar tecnologías como simuladores virtuales, laboratorios digitales y plataformas



interactivas. Estas herramientas permiten a los estudiantes explorar conceptos complejos mediante experiencias visuales y prácticas que trascienden las limitaciones de los recursos físicos tradicionales. Por ejemplo, el uso de aplicaciones que simulan procesos químicos o biológicos proporciona un entorno seguro y accesible para realizar experimentos que, de otra manera, serían inviables en laboratorios escolares.

Por otro lado, la inteligencia artificial ha comenzado a desempeñar un papel significativo en la educación científica en el Ecuador. Herramientas basadas en IA, como asistentes virtuales y plataformas adaptativas, permiten personalizar los procesos de aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes. Esto resulta especialmente útil para reforzar conceptos teóricos y prácticos en ciencias naturales. Es fundamental garantizar que estas tecnologías estén al alcance de todas las instituciones educativas del país, reduciendo brechas digitales y promoviendo una formación docente continua. Solo así será posible consolidar un sistema educativo equitativo y alineado con las demandas del siglo XXI.

Referencias bibliográficas

- Banco Mundial. (2020). *Informe sobre educación en América Latina*. Washington D.C.: Banco Mundial.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: paths, dangers, strategies*. Oxford University Press.
- Bryson, J. (2020). *The Artificial intelligence of the ethics of artificial intelligence: an introductory overview for law and regulation*. The Oxford Handbook of Ethics of AI.
- Crespo, R. (2014). *Métodos de investigación científica*. Venezuela: PANAPO.
- Fernández, J., Martínez, L., y Sánchez, R. (2020). *Tecnologías emergentes en educación: Un enfoque práctico*. España: Biosfera.
- García, F. (2023). *Transformación digital educativa: desafíos y oportunidades*. España: Springer.
- García, L., y Pérez, M. (2022). *Innovación educativa con inteligencia artificial*. México: Editorial Educación Avanzada.



- Gurdy, B. (2022). *Tecnologías emergentes y cambios pedagógicos*. Revista Educare, Vol-12 N° 23-45.
- Hernández, S., Fernández, C., y Baptista, L. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ta edición. España: McGraw-Hill.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2018). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. New York: Pearson.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2022). *Artificial intelligence and education: promises and implications for teaching and learning*. UNESCO.
- Martínez, J., Gómez, R., y Torres, A. (2023). *El impacto de la IA en la personalización del aprendizaje*. Revista Latinoamericana de Educación Tecnológica, 18(2), 45-60.
- McCarthy, P., Brown, K., & Kearns, S. (2020). *AI-Assisted reading tools for dyslexia: a review of current applications*. Journal of Educational Technology.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Informe sobre desigualdades educativas en Ecuador*. Quito: Ministerio de Educación.
- Rodríguez, P., y Sánchez, C. (2021). *Laboratorios virtuales: una solución educativa sostenible*. Colombia: Ciencia y Tecnología.
- Russell, S., y Norvig, P. (2021). *Inteligencia artificial, una praxis de la pedagogía moderna*. España: Mc Graw Hill.
- Sabino, C. (2007). *El proceso general de investigación*. Venezuela: PANAPO.
- Tegmark, M. (2017). *Vida 3.0: ser humano en la era de la inteligencia artificial*. Costa Rica: Knopf.
- UNESCO. (2021). *Inteligencia artificial en educación: desafíos y oportunidades*. Paris: UNESCO Publishing.





Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.