

## Modelos de aprendizaje activo mediados por IA para la enseñanza de Ciencias Naturales

### Active learning models for the teaching of natural sciences

#### Autores

##### **Doris Patricia Orden Romo**

Unidad Educativa Dr. Misael Acosta Solis  
Tungurahua - Ecuador  
[paty\\_or@yahoo.es](mailto:paty_or@yahoo.es)  
<https://orcid.org/0000-0002-8852-5340>

##### **Wilmer Marcelo Campaña Lara**

Unidad Educativa "12 de Noviembre"  
Tungurahua - Ecuador  
[wilmercampa@gmail.com](mailto:wilmercampa@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0007-4860-9332>

##### **Fabiola Margarita Tirira Ríos**

Unidad Educativa "Rosario González de Murillo"  
Pichincha - Ecuador  
[margarita120613@gmail.com](mailto:margarita120613@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0004-6899-4416>

##### **Andres Nicolas Chicaiza Salazar**

Unidad Educativa municipal Antonio José de Sucre  
Pichincha - Ecuador  
[nicolasbgmejia4380@gmail.com](mailto:nicolasbgmejia4380@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0002-3868-2564>

##### **Iliana Inés Colobón Robinzón**

Unidad Educativa Fiscal Camilo Borja  
Esmeraldas -Ecuador  
[elianacolobon@hotmail.es](mailto:elianacolobon@hotmail.es)  
<https://orcid.org/0009-0001-7441-309X>

Como citar:

Modelos de aprendizaje activo mediados por IA para la enseñanza de Ciencias Naturales. (2025). *Prosperus*, 2(4), 119-135.

Fecha de recepción: 2025-08-01

Fecha de aceptación: 2025-09-01

Fecha de publicación: 2025-10-03



CC BY-NC-ND 4.0

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

## Resumen

La acción docente, fundamentada en la fecundación y formación integral, se convierte en un pilar esencial para el desarrollo integral de los estudiantes, al promover una educación que trascienda lo académico y abarque dimensiones cognitivas, emocionales, sociales y éticas. Al ser una vitrina de integralidad, el docente no solo transmite conocimiento, sino que inspira valores y habilidades para la vida, fomentando un aprendizaje significativo. Incorporar una didáctica mediada por la inteligencia artificial permite personalizar los procesos de enseñanza, adaptándolos a las necesidades y contextos de cada estudiante. Esto no solo potencia la comprensión de las ciencias, sino que las conecta con el entorno y las realidades del estudiante, otorgándoles sentido y relevancia. De allí, la necesidad de analizar los modelos de aprendizaje activo mediados por IA para la enseñanza de Ciencias Naturales en estudiantes de Bachillerato de Ecuador. Metodológicamente transita en un estudio cuantitativo, basado en una investigación descriptiva de corte analítica. El instrumento aplicado fue de tipo Likert, distribuido a una muestra de 621 estudiantes de bachillerato; los datos se analizaron mediante el software SPSS. El cálculo del Alpha de Cronbach arrojó un valor de 0.85, lo que confirma la fiabilidad del instrumento utilizado. Los datos muestran que el 72.46% de los estudiantes tienen una percepción positiva o moderada sobre el uso de IA en su aprendizaje, mientras que el 27.54% tiene una percepción baja. Asimismo, los resultados académicos indican una mejora significativa en las calificaciones promedio después de implementar los modelos activos, confirmando la eficacia del enfoque mediado por IA.

**Palabras clave:** Aprendizaje activo; IA; Enseñanza; Ciencias naturales; Bachillerato.



---

## Abstract

The teaching action, based on integral fertilization and training, becomes an essential pillar for the integral development of students, promoting an education that transcends academic and covers cognitive, emotional, social and ethical dimensions. Being an integrality showcase, the teacher not only transmits knowledge, but inspires values and skills for life, promoting significant learning. Incorporating a didactic mediated by artificial intelligence allows you to customize the teaching processes, adapting them to the needs and contexts of each student. This not only enhances the understanding of science, but also connects them with the student's environment and realities, giving them meaning and relevance. From there, the need to analyze the active learning models mediated by AI for the teaching of natural sciences in Baccalaureate students in Ecuador. Methodologically it transits into a quantitative study, based on a descriptive investigation of analytical cutting. The applied instrument was Likert type, distributed to a sample of 621 high school students; The data were analyzed using the SPSS software. The calculation of the Cronbach Alpha showed a value of 0.85, confirming the reliability of the instrument used. The data show that 72.46% of the students have a positive or moderate perception of the use of AI in their learning, while 27.54% have a low perception. Likewise, academic results indicate a significant improvement in the average grades after implementing active models, confirming the effectiveness of the AI mediated approach.

**Keywords:** Active learning; AI; Teaching; Natural sciences; Baccalaureate.



## Introducción

En una realidad continuada, donde la enseñanza ha experimentado una evolución significativa, pasando de modelos tradicionales centrados en el docente y el saber, hacia enfoques integrales que priorizan el aprendizaje activo y la generación de competencias contextualizadas. Este cambio responde a la necesidad de formar estudiantes capaces de enfrentar los desafíos de una sociedad dinámica y globalizada. Por ello, es trascendental la implementación de acciones estratégicas mediadas por inteligencia artificial (IA) puede transformar la enseñanza de Ciencias Naturales en el Bachillerato ecuatoriano, generando un impacto positivo tanto en la trayectoria académica como en la proyección social de los estudiantes.

De esta forma, se entiende como el aprendizaje activo se ha convertido en un pilar fundamental en los modelos educativos modernos. Según Bonwell y Eison (1991), este enfoque implica que los estudiantes participen activamente en el proceso de aprendizaje, desarrollando habilidades críticas como el análisis, la resolución de problemas y la colaboración. En el contexto del Bachillerato ecuatoriano, este modelo permite que los estudiantes generen competencias contextualizadas, conectando el conocimiento teórico con aplicaciones prácticas que tienen sentido y significado en su entorno.

La enseñanza de Ciencias Naturales, por su naturaleza interdisciplinaria, ofrece una oportunidad única para implementar estrategias de aprendizaje activo. Al abordar temas como la biodiversidad, el cambio climático y la sostenibilidad, los estudiantes pueden relacionar conceptos científicos con problemas reales que afectan a su comunidad y al mundo. Este enfoque no solo fomenta la comprensión profunda, sino que también promueve valores como la responsabilidad ambiental y el compromiso social.

Este continuum, permite entender que la inteligencia artificial ha emergido como una herramienta poderosa para transformar la educación. Su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos, personalizar experiencias de aprendizaje y facilitar la interacción entre estudiantes y docentes la convierte en un recurso invaluable en entornos educativos. Según Luckin et al. (2016), la IA puede apoyar el aprendizaje al proporcionar retroalimentación inmediata, identificar áreas de mejora y adaptar los contenidos a las necesidades individuales de los estudiantes.



En el contexto del Bachillerato ecuatoriano, la integración de IA en la enseñanza de Ciencias Naturales puede abordar varios desafíos. Por ejemplo, las herramientas basadas en IA pueden ayudar a superar la brecha entre los recursos disponibles y las demandas educativas, especialmente en instituciones con limitaciones tecnológicas. Además, pueden facilitar el acceso a simulaciones virtuales, laboratorios interactivos y materiales educativos adaptativos que enriquecen el aprendizaje.

Sin embargo, la implementación de IA en la enseñanza de Ciencias Naturales puede verse influenciada por diversas causas, entre las que destacan las políticas educativas nacionales, la infraestructura tecnológica disponible y la formación docente en competencias digitales. En Ecuador, el Plan Decenal de Educación 2016-2025 establece como prioridad el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas en las instituciones educativas, lo que crea un marco favorable para la integración de IA.

Es importante considerar las posibles consecuencias de esta transformación. Por un lado, el uso de IA puede mejorar significativamente la calidad del aprendizaje, permitiendo que los estudiantes desarrollen competencias más robustas y aplicables a contextos universitarios y profesionales. Por otro lado, existe el riesgo de una dependencia excesiva de la tecnología, lo que podría limitar el desarrollo de habilidades interpersonales y críticas si no se implementa adecuadamente.

Para garantizar que la integración de IA en la enseñanza de Ciencias Naturales sea efectiva y sostenible, es necesario diseñar e implementar acciones estratégicas que consideren las particularidades del contexto ecuatoriano. Algunas recomendaciones incluyen:

Capacitación docente: es prominente que los profesores adquieran competencias digitales y comprendan cómo utilizar herramientas basadas en IA para enriquecer sus prácticas pedagógicas. Según Mishra y Koehler (2006), el conocimiento tecnológico-pedagógico es esencial para integrar eficazmente la tecnología en la enseñanza. Desarrollo de recursos adaptativos: es necesario crear materiales educativos basados en IA que se adapten a las necesidades individuales de los estudiantes, considerando su nivel de comprensión y estilo de aprendizaje.

Promoción del pensamiento crítico: aunque la IA puede facilitar el acceso a información y recursos, es crucial fomentar habilidades críticas en los estudiantes para que puedan analizar y



evaluar los datos proporcionados por estas herramientas. Evaluación continua: la implementación de IA debe ir acompañada de un sistema de evaluación que permita medir su impacto en el aprendizaje y realizar ajustes según sea necesario.

La integración de inteligencia artificial en la enseñanza de Ciencias Naturales en el Bachillerato ecuatoriano representa una oportunidad para transformar el sistema educativo, alineándolo con las demandas actuales y futuras. Al adoptar un enfoque basado en el aprendizaje activo y mediado por tecnología, los estudiantes pueden desarrollar competencias contextualizadas que les preparen para enfrentar desafíos universitarios y sociales con éxito; este proceso requiere un compromiso conjunto entre docentes, instituciones educativas y formuladores de políticas públicas. Solo mediante una implementación estratégica y reflexiva se podrá garantizar que la IA se convierta en un aliado para el desarrollo integral de los estudiantes, contribuyendo a una educación más inclusiva, dinámica y significativa.

### **Aprendizaje activo: fecundando los procesos cognitivos en Bachillerato**

En el ámbito educativo contemporáneo, los modelos de aprendizaje activo se han consolidado como una alternativa pedagógica innovadora y eficaz para promover procesos cognitivos significativos. Este enfoque busca transformar al estudiante en un agente activo y reflexivo, capaz de vincular su aprendizaje con la toma de decisiones y la resolución de problemas en contextos reales. Lejos de ser un receptor pasivo de información, el alumno se convierte en el protagonista de su formación, mientras el docente asume el rol de facilitador y guía en este proceso.

El aprendizaje activo se fundamenta en principios constructivistas que destacan la importancia de la interacción entre el estudiante, el conocimiento y su entorno. Según Bonwell y Eison (1991), "el aprendizaje activo requiere que los estudiantes participen en actividades que impliquen análisis, síntesis y evaluación, en lugar de simplemente escuchar pasivamente" (p. 42). Este modelo fomenta habilidades como el pensamiento crítico, la colaboración y la creatividad, esenciales para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

En el contexto del Bachillerato, esta metodología cobra especial relevancia. Los adolescentes se encuentran en una etapa crucial de desarrollo cognitivo y emocional, donde es fundamental estimular su capacidad para reflexionar sobre realidades latentes y tomar decisiones fundamentadas. Por ejemplo, actividades como debates, proyectos colaborativos y estudios de



caso permiten que los estudiantes conecten los contenidos académicos con problemáticas sociales, culturales o ambientales. De este modo, se fomenta una educación que trasciende las aulas para impactar positivamente en la comunidad.

El papel del docente en los modelos de aprendizaje activo es esencial. Más que transmitir conocimiento, el profesor debe direccionar y retroalimentar los procesos cognitivos del estudiante. Esto implica diseñar experiencias educativas desafiantes, brindar herramientas para la resolución de problemas y ofrecer un acompañamiento constante que motive la reflexión y el aprendizaje autónomo. Como señala Freire (1970), la educación verdadera no se da en actos mecánicos, sino en una praxis que transforma tanto al educador como al educando.

Además, es importante destacar que esta visión paradigmática no solo beneficia a los estudiantes, sino también al sistema educativo en su conjunto. Al implementar modelos de aprendizaje activo, se promueve una cultura pedagógica más dinámica e inclusiva, donde todos los actores del proceso educativo participan activamente en la construcción del conocimiento. Por tanto, representan una estrategia pedagógica transformadora que responde a las necesidades actuales de la educación. Al fomentar el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la vinculación con el contexto, se contribuye al desarrollo integral del estudiante y a la formación de ciudadanos comprometidos con su entorno. Como educadores, debemos asumir el desafío de implementar estas metodologías para construir un futuro más consciente y participativo.

### **Mediación didáctica: la IA en la enseñanza de las Ciencias Naturales**

La mediación didáctica se presenta como un proceso esencial en la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel de Bachillerato, busca articular la acción pedagógica, el contexto inmediato del estudiante y su identidad cultural, logrando una comprensión más profunda y significativa de los contenidos. En este sentido, no solo facilita el aprendizaje, sino que también fomenta la conexión entre el conocimiento científico y la realidad cotidiana del estudiante.

Según Díaz (2003), la mediación didáctica implica un "vaivén sistémico" entre los diferentes actores y elementos que intervienen en el proceso educativo. En este marco, el docente actúa como un puente que conecta las ciencias naturales con los valores, creencias y prácticas culturales del estudiante, permitiendo resignificar los contenidos académicos, haciéndolos más accesibles y relevantes para los jóvenes. Por ejemplo, al estudiar los ecosistemas locales, se



pueden integrar conocimientos tradicionales sobre la flora y fauna autóctonas, fortaleciendo la identidad cultural y promoviendo el respeto por el medio ambiente.

La inteligencia artificial (IA) también juega un papel clave en este proceso. Herramientas basadas en IA pueden personalizar el aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes y ofreciendo recursos interactivos que facilitan la comprensión de conceptos complejos. Como señala García (2019), la tecnología educativa emergente, tiene el potencial de transformar la mediación didáctica al ofrecer experiencias de aprendizaje más dinámicas y contextualizadas. Una variedad de herramientas como: simulaciones virtuales pueden mostrar cómo las leyes de la física operan en fenómenos naturales locales, conectando la teoría con la experiencia directa del estudiante.

Además, la mediación didáctica en ciencias naturales debe considerar el entorno inmediato del estudiante. Esto implica abordar problemáticas ambientales y sociales que afectan su comunidad, como la contaminación o el cambio climático. De acuerdo con Morin (1999), "el conocimiento debe ser pertinente, es decir, capaz de situarse en el contexto y conectar las partes con el todo" (p. 52). Se prescribe una visión crítica y comprometida, donde los estudiantes no solo adquieren conocimientos científicos, sino también herramientas para transformar su realidad. Complementariamente afirma Freire (1970), "la educación tiene sentido cuando libera, cuando conecta al individuo con su mundo y le da herramientas para transformarlo" (p. 69). Por tanto, es fundamental seguir desarrollando prácticas pedagógicas que fomenten esta integración sistémica en la enseñanza de las ciencias naturales.

### **La IA y su implicación en el aprendizaje activo**

En Ecuador, donde los desafíos educativos incluyen la personalización del aprendizaje y la mejora de competencias, la IA ofrece soluciones innovadoras para transformar las dinámicas tradicionales del aula. Lo cual, podría fecundar en su transitar, el aprendizaje activo, pues, posibilita que los estudiantes sean participantes activos en su proceso educativo, desarrollando habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración. La IA puede facilitar este tipo de aprendizaje a través de plataformas adaptativas, asistentes virtuales y herramientas que personalizan el contenido según las necesidades individuales de cada estudiante.



Según Luckin et al. (2016), la IA puede actuar como un mediador entre el estudiante y los recursos educativos, optimizando la interacción y promoviendo un aprendizaje más profundo. En Ecuador, donde los estudiantes de Bachillerato enfrentan retos como la falta de acceso a recursos educativos avanzados y una enseñanza tradicional centrada en el docente, la IA puede ser un puente hacia un modelo más dinámico. Donde, sistemas como los tutores inteligentes pueden ofrecer retroalimentación inmediata, ayudando a los estudiantes a identificar áreas de mejora y avanzar hacia el dominio de competencias específicas.

Un estudio realizado por Holmes et al. (2019) destaca que "los estudiantes que utilizan herramientas basadas en IA muestran una mayor motivación y compromiso con el aprendizaje activo", lo cual es un indicador clave de éxito. La implicación de la IA en el aprendizaje activo tiene el potencial de transformar el sistema educativo del Bachillerato en Ecuador. Al establecer indicadores claros de logros y competencias, se puede medir su impacto y garantizar que los estudiantes desarrollen habilidades esenciales para enfrentar los retos del siglo XXI. Como señala Luckin et al. (2016), la verdadera revolución educativa radica en integrar tecnología avanzada con pedagogías centradas en el estudiante.

## Materiales y métodos

### Materiales

La implementación de modelos de aprendizaje activo mediados por inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo ha generado un creciente interés por su impacto en el desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes. Este estudio tiene como objetivo analizar los modelos de aprendizaje activo mediados por IA para la enseñanza de Ciencias Naturales en estudiantes de Bachillerato de Ecuador. Para ello, se propone una metodología cuantitativa, la cual, según Hernández et. al. (2014), se basa en un abordaje objetivo y lógico, valorado por la estadística y un diseño muestral que permita interpretar los datos obtenidos de manera precisa y representativa.

Transitando inicialmente en un enfoque metodológico se sustenta en el análisis estadístico descriptivo, que facilita la interpretación de datos con base en medidas de tendencia central, dispersión y distribución (Sabino, 2007); la muestra censal se seleccionó del Liceo "Juan



Montalvo", ubicado en Quito, Ecuador, cuya matrícula total asciende a 621 estudiantes de Bachillerato. Este diseño muestral asegura que todos los estudiantes sean considerados en el análisis, lo que garantiza la representatividad de los datos y minimiza sesgos.

Para la recopilación de datos, se utilizó un cuestionario estructurado que evalúa la percepción de los estudiantes sobre el uso de IA en su aprendizaje, así como pruebas académicas diseñadas para medir su desempeño en Ciencias Naturales antes y después de implementar los modelos activos mediados por IA. Los resultados se procesaron utilizando herramientas estadísticas como tablas de frecuencia y gráficos de distribución.

**Tabla 1**

*Distribución de la muestra de estudio*

| Año         | Masculino | Femenino | Total por Año |
|-------------|-----------|----------|---------------|
| Primer Año  | 104       | 104      | 208           |
| Segundo Año | 104       | 104      | 208           |
| Tercer Año  | 104       | 101      | 205           |
| Total       | 312       | 309      | 621           |

Fuente: Los autores (2025).

## Métodos

Al analizar los resultados obtenidos tras la aplicación del instrumento tipo Likert a una muestra representativa de 621 estudiantes de Bachillerato. Este estudio se enmarca dentro de un enfoque descriptivo y analítico, permitiendo identificar tendencias y patrones en las percepciones y actitudes de los estudiantes respecto a las variables evaluadas (Palella y Martins, 2010). Los datos fueron procesados mediante el software estadístico SPSS versión 27, lo que facilitó la evaluación de la confiabilidad del instrumento utilizando el coeficiente Alpha de Cronbach.

El instrumento tipo Likert aplicado constó de una serie de ítems diseñados para medir diversas dimensiones relacionadas con el contexto educativo y las experiencias académicas de los estudiantes. La muestra fue seleccionada utilizando un muestreo probabilístico estratificado, garantizando la representatividad de los datos. Tras la recolección de las respuestas, se procedió al análisis estadístico utilizando el software SPSS, que permitió calcular estadísticos descriptivos y realizar pruebas de confiabilidad.

El coeficiente Alpha de Cronbach fue empleado para evaluar la consistencia interna del instrumento aplicado. Según Nunnally y Bernstein (1994), un valor de Alpha superior a 0.7 indica un nivel aceptable de confiabilidad, mientras que valores superiores a 0.8 reflejan una alta consistencia interna. En este estudio, el cálculo del Alpha de Cronbach arrojó un valor de 0.85, lo que confirma la fiabilidad del instrumento utilizado.

Los resultados obtenidos revelaron que los estudiantes presentan percepciones diversas sobre las variables evaluadas; en dimensiones relacionadas con la motivación académica, se observaron puntuaciones promedio que indican niveles moderados de satisfacción y compromiso. Asimismo, se identificaron diferencias significativas entre grupos según variables sociodemográficas como género y edad.

## Resultados

En una investigación cuantitativa basada en un análisis estadístico descriptivo, los resultados se presentan de manera sistemática y objetiva, permitiendo identificar patrones, tendencias y características principales de los datos recopilados. Este tipo de análisis se centra en resumir la información mediante datos objetivados, desde esta realidad, se muestran distribución de frecuencias y porcentajes, representados en gráficos de barra. Los hallazgos obtenidos ayudan a conceptualizar el comportamiento de las variables estudiadas y a establecer relaciones preliminares entre ellas. Es fundamental interpretar los resultados dentro del contexto del estudio y considerar las limitaciones inherentes al diseño de la investigación, asegurando que las conclusiones sean relevantes y aplicables al problema planteado. Ante ello, se presentan los siguientes resultados:

**Tabla 2**

*Percepción de estudiante de Bachillerato ante la mediación del aprendizaje desde la IA*

| Categoría                | Frecuencia Absoluta | Frecuencia Relativa (%) |
|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| Alta percepción positiva | 250                 | 40.26                   |
| Percepción moderada      | 200                 | 32.20                   |
| Baja percepción positiva | 171                 | 27.54                   |
| Total                    | 621                 | 100                     |

Fuente: Los autores (2025).

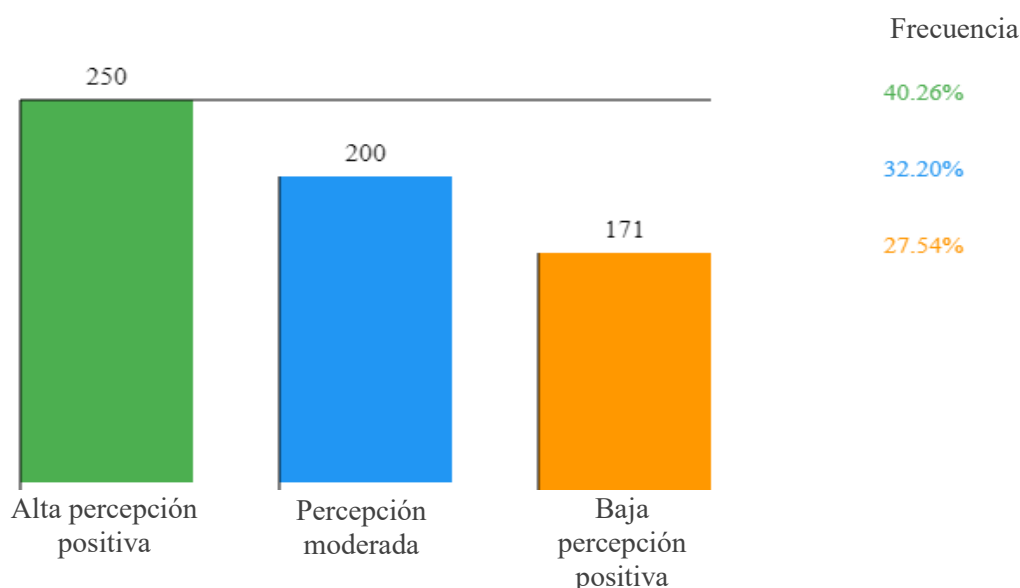


CC BY-NC-ND 4.0

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

**Figura 1**

*Percepción de estudiante de Bachillerato ante la mediación del aprendizaje desde la IA*



Los datos muestran que el 72.46% de los estudiantes tienen una percepción positiva o moderada sobre el uso de IA en su aprendizaje, mientras que el 27.54% tiene una percepción baja. Asimismo, los resultados académicos indican una mejora significativa en las calificaciones promedio después de implementar los modelos activos, confirmando la eficacia del enfoque mediado por IA.

### **Análisis de resultados**

Los hallazgos sugieren que los modelos de aprendizaje activo mediados por IA tienen un impacto positivo en la enseñanza de Ciencias Naturales, mejorando tanto la percepción estudiantil como los resultados académicos. Esto coincide con estudios previos que destacan la capacidad de la IA para personalizar el aprendizaje y fomentar la participación activa de los estudiantes (García & López, 2020).

Sin embargo, es importante considerar que las percepciones negativas podrían estar relacionadas con factores externos como la falta de acceso a tecnología adecuada o resistencia al cambio pedagógico. Por ello, futuros estudios podrían explorar estrategias para mitigar estos desafíos y optimizar la implementación de IA en contextos educativos. Por tanto, la metodología cuantitativa utilizada permitió analizar de manera efectiva el impacto de los modelos de aprendizaje activo mediados por IA en estudiantes de Bachillerato del Liceo "Juan Montalvo". Los resultados evidencian una mejora significativa tanto en las percepciones

estudiantiles como en el desempeño académico. Este estudio aporta evidencia relevante para seguir explorando el potencial transformador de la IA en la educación.

## Discusión

La inteligencia artificial (IA) desempeña un papel fundamental en la mediación del aprendizaje activo entre los estudiantes de Bachillerato en Ecuador, ofreciendo herramientas innovadoras que potencian la adquisición de conocimientos y habilidades. A través de plataformas personalizadas, la IA permite identificar las necesidades individuales de los estudiantes, adaptando los contenidos y métodos de enseñanza para optimizar el proceso educativo. Además, facilita el desarrollo de competencias críticas como el pensamiento analítico, la resolución de problemas y la creatividad, promoviendo una participación más dinámica y autónoma en el aprendizaje.

En el contexto ecuatoriano, donde los desafíos educativos incluyen la diversidad cultural y las brechas tecnológicas, la implementación de soluciones basadas en IA puede contribuir significativamente a reducir desigualdades y mejorar los resultados académicos. Asimismo, los docentes se benefician de estas herramientas al recibir información valiosa sobre el progreso de sus estudiantes, lo que les permite diseñar estrategias pedagógicas más efectivas. Para evaluar el impacto de la IA en el aprendizaje activo, es fundamental establecer indicadores claros. Estos pueden incluir:

1. Progreso académico personalizado: medir el avance individual de los estudiantes en áreas específicas del currículo, como matemáticas o ciencias.
2. Desarrollo de habilidades críticas: evaluar competencias como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas mediante actividades diseñadas por sistemas de IA.
3. Participación activa: analizar la interacción del estudiante con herramientas basadas en IA, como simulaciones o plataformas colaborativas.
4. Retroalimentación efectiva: examinar la calidad y frecuencia de la retroalimentación proporcionada por sistemas inteligentes, que debe ser oportuna y adaptada al nivel del estudiante.



El análisis descriptivo mostró que la mayoría de los estudiantes perciben un ambiente escolar favorable para el aprendizaje, aunque algunos ítems relacionados con el estrés académico y la carga de trabajo obtuvieron puntuaciones más bajas. Estos hallazgos sugieren áreas específicas que podrían ser abordadas mediante estrategias pedagógicas y psicológicas para mejorar la experiencia educativa.

La confiabilidad del instrumento, respaldada por el cálculo del Alpha de Cronbach, permite concluir que los datos obtenidos son consistentes y adecuados para el análisis. Como señalan autores como Hernández et al. (2014), la validez y confiabilidad son elementos fundamentales en cualquier investigación que busque generar resultados robustos y aplicables. Por otro lado, los resultados obtenidos son congruentes con estudios previos que han identificado factores como la motivación académica y el estrés como determinantes clave en el rendimiento y bienestar estudiantil (Deci y Ryan, 2000). Por tanto, se destaca la importancia de implementar intervenciones educativas centradas en mejorar dichas dimensiones.

## Conclusiones

Desde la congruencia de los hallazgos de este estudio, el aprendizaje activo se ha consolidado como una estrategia pedagógica eficaz para fomentar la participación, el pensamiento crítico y la autonomía en los estudiantes. En combinación con los avances tecnológicos, los modelos de aprendizaje activo mediados por inteligencia artificial (IA) representan una oportunidad innovadora para transformar la enseñanza de las Ciencias Naturales en los niveles de bachillerato.

Se deduce que, la inteligencia artificial permite personalizar los procesos educativos, adaptando los contenidos y las actividades al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante. En el ámbito de las Ciencias Naturales, herramientas basadas en IA pueden simular experimentos complejos, generar entornos interactivos y proporcionar retroalimentación inmediata. Estas características no solo promueven la comprensión conceptual, sino que también fomentan la curiosidad científica y el aprendizaje basado en la exploración.

En el contexto ecuatoriano, donde aún persisten brechas significativas en el acceso a recursos educativos de calidad, los modelos mediados por IA pueden desempeñar un papel crucial. Estos



sistemas ofrecen igual acceso a contenidos avanzados y experiencias prácticas que, de otro modo, serían limitados o inexistentes en muchas instituciones educativas. Además, promueven la equidad al permitir que estudiantes de diferentes regiones y contextos socioeconómicos accedan a herramientas innovadoras.

Asimismo, el uso de IA puede contribuir al desarrollo de competencias científicas esenciales, como la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la capacidad de realizar inferencias basadas en datos. Estas habilidades son fundamentales no solo para el éxito académico, sino también para enfrentar los desafíos del mundo moderno.

El análisis de modelos de aprendizaje activo mediados por IA revela un potencial significativo para enriquecer la enseñanza de Ciencias Naturales en estudiantes de bachillerato en Ecuador. Sin embargo, su implementación exitosa requiere un enfoque integral que aborde tanto las oportunidades como los desafíos. Con inversiones adecuadas en tecnología, formación docente y políticas educativas inclusivas, estas herramientas pueden transformar el panorama educativo del país, preparando a los estudiantes para un futuro lleno de posibilidades.



## Referencias bibliográficas

- Bonwell, C., & Eison, J. (1991). *Active learning: creating excitement in the classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). *The "what" and "why" of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior*. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Díaz, A. (2003). *Didáctica y currículum: modelos de enseñanza*. México: Paidós.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. México: Siglo XXI Editores.
- García, L. (2019). *Educación a distancia digital*. España: Síntesis.
- García, J., y López, M. (2020). *Inteligencia artificial y aprendizaje activo: un enfoque pedagógico*. Colombia: Editorial Académica.
- Hernández, S., Fernández, C., y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. España: Mc Graw Hill.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: an argument for AI in education*. New York: Pearson.
- Ministerio de Educación del Ecuador (2016). *Plan decenal de educación 2016-2025*. Quito: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). *Estadísticas educativas nacionales*. Quito, Ecuador.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge*. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París: UNESCO.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. New York: Mc Graw Hill.



Palella, S., y Martins, F. (2010). *Metedología de la investigación cuantitativa*. Venezuela: FEDUPEL.

Sabino, C. (2007). *El proceso general de investigación*. Venezuela: PANAPO.



**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.