

Estrategia didáctica basada en Inteligencia Artificial para potenciar la habilidad de observación científica en Educación Básica

A teaching strategy based on artificial intelligence to enhance scientific observation skills in basic education.

Gladis Magali Narvaes Andrade¹ (mnarvaez2010@hotmail.es) (<https://orcid.org/0009-0000-9553-0239>)

Elizabeth Esther Vergel Parejo² (eevergelp@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0007-0178-5099>)

Resumen

La inteligencia artificial es una tecnología versátil aplicada en la educación a través de estrategias didácticas, intencionadas en promover la construcción de ambientes de aprendizaje interactivos por medio de aplicaciones flexibles, inclusivas, atractivas y efectivas; sin embargo, en el área de Ciencias Naturales se ha observado que en el 4º grado de Educación Básica Elemental, los estudiantes tienen poca motivación y baja participación en actividades relacionadas con la observación científica. Lo cual genera la necesidad de esta investigación de enfoque mixto, tipo no experimental y alcance descriptivo; con el objetivo de diseñar una Estrategia Didáctica basada en inteligencia artificial para potenciar la habilidad de observación científica y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de Ciencias Naturales en 4º grado de Educación Básica Elemental. Como resultados se aprecia el aumento de la motivación y la participación de los estudiantes en actividades dirigidas a potenciar la habilidad de observación científica y mejorar la enseñanza y aprendizaje utilizando las herramientas de *Gamma* y *BrainCert*; se ha fomentado su curiosidad, la comprensión de conceptos y la habilidad de observación científica, indagación e investigación; mejorando la evaluación y la retroalimentación. Este tema puede ser investigado en amplitud y profundidad en el futuro.

Palabras clave: Estrategia didáctica, Habilidad de observación, Inteligencia Artificial

Abstract

Artificial intelligence is a versatile technology applied in education through teaching strategies intended to promote the construction of interactive learning environments through flexible, inclusive, engaging, and effective applications. However, in the area of Natural Sciences, it has been observed that in the 4th grade of Elementary Basic Education, students have low motivation and low participation in activities related to scientific observation. This creates the need for this mixed-approach, non-experimental, and descriptive research project, with the goal of designing an artificial intelligence-based teaching strategy to enhance scientific observation skills and improve the teaching and learning process in the area of natural sciences in the fourth grade of elementary basic education. The results show an increase in student motivation and participation in activities aimed at enhancing scientific observation

¹ Docente de la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE). Durán, Ecuador.

² Doctora en Ciencias Pedagógicas. Docente Investigadora. Universidad Bolivariana del Ecuador. Durán, Ecuador.

skills and improving teaching and learning using Gamma and BrainCert tools. Their curiosity, understanding of concepts, and scientific observation, inquiry, and research skills have been fostered, and assessment and feedback have been improved. This topic can be further investigated in the future.

Key words: Teaching strategy, Observation skills, Artificial intelligence

Introducción

El desarrollo de la observación científica es de especial importancia para la enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales en la Educación Básica Elemental, donde se procura potenciar esta habilidad propia de los seres vivos, que se desarrolla por medio de actividades para captar información del entorno que los rodea; a través de los sentidos de la vista, el oído, el tacto, el olfato y el gusto (Cristóbal, & García, 2013); es una habilidad que se adquiere desde las edades más tempranas, se desarrolla progresivamente desde los niveles de educación primaria y continúa durante toda la vida (Camones Gonzales, et al. 2023).

Los avances en tecnologías como el *Big Data*, el *Cloud Computing*, el Internet de las Cosas (IoT) y la Inteligencia Artificial³ (IA), apuntan hacia un indetenible desarrollo tecnológico como motor de cambios en un mundo en constante transformación y son asimiladas como recursos innovadores para dar respuestas a las crecientes y dinámicas necesidades sociales, entre ellas la educación (Pedraza Caro, 2023; Demera Zambrano, et al., 2023).

La IA, inicialmente focalizada en desarrollar programas informáticos para demostrar teoremas y crear juegos (Pedraza Caro, 2023); evoluciona hasta desarrollar diversas herramientas que son utilizadas en la educación para mejorar el aprendizaje de conceptos complejos, habilidades como la observación y la indagación científica, además de actividades como la planificación educativa, la evaluación, la retroalimentación y otras (Camones Gonzales, et al. 2023; Delgado, et al. 2024).

Aunque se reconoce que la conceptualización de la IA se halla en constante evolución lo que hace difícil su definición (Pedraza Caro, 2023; Sambola, 2023); se puede conceptualizar la IA como “el campo de la informática que se centra en el desarrollo de aplicaciones capaces de simular la inteligencia humana: razonamiento, aprendizaje y resolución de problemas” (Sambola, 2023, p. 2)

La IA, en tanto “combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano” (Demera Zambrano, et al., 2023, p. 3); no puede competir con la inteligencia humana. Sin embargo, es posible utilizarla como herramienta dada su capacidad de aprender de su experiencia y mejorar su rendimiento, a través de la rápida combinación de una gran cantidad de datos y de algoritmos inteligentes (Demera Zambrano, et al., 2023), que pueden ser de utilidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de Ciencias Naturales.

³ La palabra “artificial” no significa que la inteligencia sea falsa, sino que no es natural de un ser vivo.

Según Pedraza Caro (2023); existen varias perspectivas y posturas para tipificar la IA, aunque la mayoría de los teóricos reconoce la existencia de tipos como:

- Sistemas de IA: conciben esta tecnología con una visión de sistemas, cada uno con sus propias características y aplicaciones, entre ellos:
 - Sistemas que piensan como humanos, una forma de IA avanzada, diseñada para funcionar como un ser humano, usando de razonamiento lógico y táctico, para la toma de decisiones y la resolución de problemas.
 - Sistemas de pensamiento racional, diseñados para visualizar de manera única entornos complejos, predecir resultados, tomar las decisiones y desarrollar las estrategias más adecuadas, a través de métodos probabilísticos para discriminar e interpretar datos.
 - Sistemas humanos, diseñados para responder y realizar tareas específicas de manera similar a un ser humano.
 - Sistemas racionales, diseñados para sugerir formas de actuaciones racionales y eficientes en un entorno cambiante.
- Modos de IA: de acuerdo al diseño, construcción o mejoramiento de tecnologías que rivalicen las habilidades intelectuales
 - IA débil, se entiende como cualquier programa diseñado para realizar una tarea específica bajo ciertas condiciones y por lo general, carece de la capacidad para aprender y adaptarse a nuevas situaciones. Está limitada a tareas simples, como la conducción autónoma o el movimiento de robots, así como para solucionar problemas estadísticos bien definidos.
 - IA fuerte, diseñada para abarcar una amplia gama de soluciones y respuestas; mientras que la IA débil se enfoca en la especialidad y en realizar tarea específica, la IA fuerte se enfoca en la generalidad y en realizar uno o varios conjuntos de tareas diferentes.

El mismo Pedraza Caro (2023); expresa que los diversos tipos de IA explicados, comparten determinadas características, que resaltan la importancia de esta tecnología para la didáctica educativa, en general y la didáctica de las Ciencias Naturales, en especial. De esas características se mencionan:

- Capacidad de razonar y tomar decisiones en base a la información disponible, para recrear razonamientos de alta complejidad, dar respuestas y formular conclusiones para explicar fenómenos y eventos concretos, desde la perspectiva de las Ciencias Naturales.
- Capacidad de funcionamiento perenne, la cual permite que los programas avancen sin limitaciones e interrupciones.

- Gran capacidad de comunicación oral y escrita entre los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para intercambiar conocimientos y potenciar habilidades como la comprensión de conceptos complejos, la observación, la indagación científica y otras.
- Imitación en la forma de pensar y razonar del ser humano, fundamentado en la computación cognitiva, que trabaja en el reconocimiento de patrones, el procesamiento del lenguaje natural y la extracción de datos.
- Capacidad de automatización, permite mejorar la eficiencia en la planificación y ejecución del proceso de enseñanza y aprendizaje y reducir significativamente los costos.
- Facilidad de autocorregirse, al detectar y censurar inconsistencias y errores en su propio funcionamiento.
- Posibilidad de procesar y estructurar grandes cantidades de datos e informaciones obtenidas por medio de la observación científica y la investigación.
- Alta confiabilidad por su gran precisión para realizar tareas con muy bajo margen de errores.
- Puede adaptarse fácilmente a cualquier contexto, mejorar su funcionalidad y crear contenidos creativos para construir conocimientos en Ciencias Naturales y potenciar habilidades como la comprensión de conceptos complejos, la observación científica, la investigación científica y otras.

En definitiva, la IA es una tecnología con variadas características que la hacen aplicables en campos del conocimiento como la educación (Pedraza Caro, 2023); donde la IA puede integrarse a través de estrategias didácticas inter y transdisciplinarias, intencionadas en promover la construcción de ambientes de aprendizaje adaptables por medio de aplicaciones y funcionalidades flexibles, inclusivas, personalizadas, atractivas y efectivas (Sambola, 2023).

Estas cualidades, hacen de la IA una tecnología idónea para ser aplicada como base de una estrategia didáctica para potenciar el desarrollo de la habilidad de observación científica dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje del área de Ciencias Naturales en niños que cursan el 4º grado del sub-nivel 2, de Educación Básica Elemental, a través de actividades interactivas que los inciten a observar personas, animales, plantas y el ambiente natural, despertando su curiosidad y deseos de cuestionar, indagar e investigar para hallar explicaciones científicas (Cristóbal, & García, 2013; Camones Gonzales, et al. 2023; Mujica-Sequera, 2024).

En este sentido, hay que agregar que tecnologías como la IA, aumentan la motivación de los niños por ser parte activa del proceso de enseñanza y aprendizaje, al tiempo que facilitan la construcción de nuevos conocimientos, habilidades y destrezas. Para los docentes del área de ciencias naturales, ofrece la posibilidad de personalizar el proceso, tomando en cuenta elementos personales, socio-económicos y el ritmo de aprendizaje de los niños, además de

mejorar la planificación de clases y recibir retroalimentación inmediata sobre los avances en el aprendizaje de los estudiantes (Delgado, et al., 2024; Martínez Guerrero, et al., 2025).

Aunque Jara Alcívar (2024), alerta que la implementación de la IA en el campo de la educación plantea desafíos éticos que deben tratarse de forma minuciosa; y explica que la recopilación masiva de información implica preocupaciones sobre la privacidad de los estudiantes, el uso indebido de datos y la discriminación en el acceso a oportunidades educativas. Por su lado, Del Cisne Loján *et al* (2024); mencionan implicancias en el bienestar psicosocial de los estudiantes, en su “capacidad para establecer relaciones interpersonales significativas y gestionar su tiempo de manera efectiva fuera del entorno virtual o presencial” (p. 2372), cuestiones muy sensibles si se tiene en cuenta la tierna edad de los estudiantes de educación básica elemental.

Sin embargo, tomando en cuenta la importancia del desarrollo de la observación científica desde las edades más tempranas, se deben diseñar estrategias didácticas que planteen actividades interactivas que motiven la observación y el desarrollo del pensamiento científico en los niños (Payán-Mina, Padilla-León, & Vergel-Parejo, 2024); sin que sean víctimas de las implicaciones negativas asociadas al uso indebido de la IA.

Las estrategias didácticas tampoco deben perder de vista la conceptualización de la observación científica como habilidad propia de los seres vivos, que se adquiere en los primeros estadios de vida y se desarrolla progresivamente por medio de actividades visuales, olfativas, táctiles, auditivas y gustativas que captan la información procedente del entorno que los rodea (Cristóbal, & García, 2013).

Para ambos autores, la observación científica en niños de 4º grado es requisito previo y necesario para desarrollar habilidades de indagación e investigación científicas; así como una habilidad que incentiva la curiosidad de los niños, los impulsa a preguntar, a indagar y hacer sus propios descubrimientos. Para Camones Gonzales, et al. (2023); en los niveles primarios de educación, la observación científica refuerza los conocimientos y experiencias previas y abre las puertas a innumerables formas de saber y conquistar nuevas perspectivas al explorar temas, contenidos y preguntas; así como desarrollar el pensamiento científico de los estudiantes (Payán-Mina, Padilla-León, & Vergel-Parejo, 2024).

El uso de la IA en la enseñanza de las Ciencias Naturales, está planteado como uno de los objetivos generales el currículo de Educación General Básica (EGB), que promueve su utilización “como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales” (Ecuador, 2019, p. 195). Por medio de la IA se pueden realizar múltiples actividades interactivas y dinámicas que permiten reconocer, analizar y clasificar imágenes en tiempo real, que amplían la comprensión de conceptos, el interés, la observación, el cuestionamiento y la indagación científica.

Las plataformas y aplicaciones de IA ofrecen diversas herramientas que son útiles para mejorar la habilidad de observación científica en los niños, así como incentivar su interés por explorar, cuestionar e indagar (Cristóbal, & García, 2013; Sambola, 2023); al respecto, en

Mujica-Sequera (2024); se mencionan herramientas como *Adaptemy*, *Smart Sparrow*, y *Squirrel AI*, que utilizan IA para adaptar las experiencias de aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante, analizan el progreso y dan recomendaciones personalizadas para mejorar el compromiso y la eficacia del aprendizaje; *Brainly*, que facilita información relevante y la interacción entre estudiantes y docentes, a través de un entorno de aprendizaje colaborativo; *Gamma*, para generar presentaciones y *BrainCert*, que usa algoritmos de IA para crear contenidos educativos multimedia (videos interactivos, presentaciones y simulaciones), ofrece funciones de personalización y automatización que permiten a los docentes diseñar materiales de aprendizaje atractivos y efectivos.

Los criterios anteriores están en resonancia con el currículo de EGB, que declara su vocación pedagógica constructivista y establece que al terminar cada período del aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, los estudiantes deben ser capaces de desarrollar habilidades de pensamiento científico, la observación y la indagación científicas; además de mostrar curiosidad por el medio que les rodea y observar la naturaleza, para comprender las complejas relaciones entre los seres vivos y el ambiente (Ecuador, 2019).

En la matriz de progresión de los objetivos generales el área de Ciencias Naturales, se establece que los estudiantes al concluir el nivel elemental deben ser capaces de “comprender que la observación, la exploración y la experimentación son habilidades del pensamiento científico que facilitan la comprensión del desarrollo histórico de la ciencia, la tecnología y la sociedad” (Ecuador, 2019, p. 168).

Como antecedente imprescindible de la indagación científica (Cristóbal, & García, 2013); en el mismo currículo de EGB, se establece que los estudiantes deben demostrar el desarrollo de habilidades como la observación científica, la exploración, el análisis y otras que hacen parte del proceso de indagación científica; integradas en forma transversal en la destreza CN.2.1.4., y el criterio de evaluación: CE.CN.2.2., del Bloque curricular 1: Los seres humanos y su ambiente.

Esta destreza con criterio de desempeño para el sub nivel 2 (2º, 3º, y 4º grados), se plantea como la observación de objetos o eventos con la intención de precisar los rasgos y las características de lo observado, mediante los órganos de los sentidos e instrumentos apropiados para este fin (Ecuador, 2019).

De modo que al terminar la enseñanza y aprendizaje de los cinco bloques que integran el área de Ciencias Naturales en el nivel de EGB (Bloque 1: Los seres humanos y su ambiente, Bloque 2: Cuerpo humano y salud, Bloque 3: Materia y energía, Bloque 4: La tierra y el universo, Bloque 5: La ciencia en acción), los estudiantes puedan demostrar que poseen conocimientos, habilidades y destrezas básicas imprescindibles que se articulen secuencialmente con el perfil de salida del bachiller ecuatoriano, donde se imparten las Ciencias Naturales articuladas en las asignaturas de Biología, Química y Física (Ecuador, 2019).

En esta investigación, se pretende examinar el uso de la IA en los estudiantes de sub nivel 2 de general básica en una unidad educativa pública de Ecuador, a partir de los siguientes antecedentes:

Del contexto internacional, el trabajo de Camones Gonzales, et al. (2023); se concentra en el estudio de la IA como mediadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación primaria; desarrollada con un enfoque fenomenológico-hermenéutico; sus principales resultados son: 1) lograr la comprensión profunda de las experiencias y percepciones de los docentes sobre la integración de la IA en la educación primaria, a partir las premisas que la educación primaria es un fenómeno complejo y su rol como constructora de los cimientos del crecimiento intelectual y social de los ciudadanos del futuro; 2) la necesidad de estrategias didácticas para potenciar beneficios de la IA, adaptar las prácticas docentes a las necesidades individuales de los estudiantes, aumentar su motivación, potenciar el aprendizaje significativo y desarrollar destrezas y habilidades; 3) destaca la necesidad de usar esta tecnología adecuadamente para gestionar “diversos desafíos, tales como la carencia de recursos, la desigualdad en la calidad de la enseñanza y la escasa atención individualizada brindada a los estudiantes” (p. 92).

Del contexto nacional, se extrae la investigación de Martínez Guerrero, et al. (2025); que estudia el rol de la IA en la educación básica, la enseñanza personalizada, su uso ético y las estrategias didácticas para el aprendizaje adaptativo y la personalización de la enseñanza; desarrollada según un diseño metodológico cualitativo, con énfasis en la revisión bibliográfica; sus principales resultados son: 1) la IA aumenta la motivación y la participación de los niños en el del proceso de enseñanza y aprendizaje, así como facilita la construcción de nuevos conocimientos, destrezas y habilidades; 2) la IA brinda la posibilidad que los docentes personalicen el proceso, tomando en cuenta fortalezas y debilidades en el aprendizaje de los niños, mejora la planificación de clases y facilita retroalimentación inmediata sobre el progreso en el aprendizaje de los estudiantes, 3) destaca el uso de estrategias didácticas que equilibren los beneficios de la IA y los desafíos éticos que esta tecnología implica.

En el contexto de la unidad educativa pública, la experiencia de más de 16 años de las autoras de la presente investigación, precisa que los estudiantes presentan las siguientes falencias relacionadas con la habilidad de observación científica: poca motivación y baja participación en las actividades educativas. Ante esta situación es preciso formular la siguiente pregunta científica:

¿Cómo potenciar la habilidad de observación científica, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en 4º grado de educación básica?

Esta interrogante se responde a través del objetivo de la presente investigación:

Diseñar una Estrategia Didáctica basada en inteligencia artificial para potenciar la habilidad de observación científica y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de Ciencias Naturales en 4º grado de Educación Básica Elemental; cuya importancia se justifica por las siguientes consideraciones: 1) la educación primaria constituye el cimiento para la

formación de las generaciones futuras de la sociedad ecuatoriana; 2) el amparo legal establecido en los Artículos: 26 y 27, de la Constitución Política de la Republica de Ecuador, referidos a la educación de calidad como un derecho fundamental de los ecuatorianos, en relación con el Artículo: 1, de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), que se articula con la obligación de proteger y respetar el derecho de los niños a recibir una educación de calidad y calidez, con el fin de lograr su desarrollo integral, según los Artículos: 11 y 37, del Código de la Niñez y Adolescencia; 3) la capacidad de la IA para potenciar la habilidad de observación al proporcionar herramientas interactivas y dinámicas que permiten reconocer, analizar y clasificar imágenes en tiempo real, que amplían la comprensión de conceptos, la formación del pensamiento científico, el interés, la observación, el cuestionamiento y la indagación científica.

Materiales y métodos

En esta investigación se determinó como variable independiente la estrategia didáctica basada en inteligencia artificial, conceptualizada como: un conjunto de acciones secuenciales y relacionadas unas a otras que debe aplicar el docente para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, desarrollar destrezas y habilidades, así como motivar su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Pinagorte, 2024). A los efectos de la presente investigación, esta variable se operacionalizó en las dimensiones: 1) Diseño y planificación didáctica, (indicadores: a) planificación de actividades con herramientas de IA alineadas con los objetivos de aprendizaje, b) selección de recursos tecnológicos de IA adecuados al nivel básico y contenido curricular de las Ciencias naturales, c) estrategias de enseñanza para que la IA cumpla su rol pedagógico); 2) Integración tecnológica, (indicadores: a) uso de recursos tecnológicos de IA para el desarrollo de la clase, b) fomento del uso autónomo y guiado de herramientas con IA por parte de los estudiantes c) evidencias de mejoras en la interacción con los contenidos gracias al uso de IA.

Se identificó como variable dependiente la habilidad de observación científica, definida por el currículo de Ciencias Naturales como: Observar objetos o eventos con la intención de precisar los rasgos y las características de lo observado, mediante los órganos de los sentidos e instrumentos apropiados para este fin.

La presente investigación asume un enfoque mixto, que aprovecha las fortalezas de los enfoques cuantitativo y cualitativo “para lograr una comprensión más profunda y completa del fenómeno en cuestión” (Vizcaíno, Cedeño, & Maldonado, 2023, p. 9728).

Esta es una investigación de tipo no experimental y alcance descriptivo, con el objeto de “recopilar y analizar datos cuantitativos y cualitativos de manera simultánea o secuencial, proporcionando una visión más completa y holística de los fenómenos estudiados” y “determinar si existe una relación estadística entre dos o más variables, sin necesariamente demostrar una relación de causa y efecto” (Vizcaíno, Cedeño, & Maldonado, 2023, p. 9735-9740).

La investigación se desarrolló en una unidad educativa pública ecuatoriana, que cuenta con una población de 297 estudiantes, entre los cuales se seleccionó una muestra de 60 alumnos de 4º grado, seleccionados a través de un muestreo no probabilístico intencional.

Se seleccionaron 3 docentes, coincidentes con la población total de profesores del área de ciencias naturales.

Métodos teóricos: analítico-sintético, inductivo-deductivo e histórico-lógico, para revisar y analizar la producción científica e investigaciones que abordan la relación entre la IA y el desarrollo de la habilidad de observación en estudiantes de Educación Básica Elemental, con el objetivo de sintetizar ideas, conceptos y enfoques fundamentales; así como organizar lógicamente la información seleccionada para arribar a conclusiones partiendo de lo particular a lo general y viceversa (Hernández-Sampieri, & Baptista, 2020).

Métodos empíricos: 1) la entrevista estructurada con el objetivo de recaudar datos de información, y 2) la guía de observación, para observar el comportamiento de un grupo humano (Hernández-Sampieri, & Baptista, 2020).

El procesamiento estadístico, se realizó mediante los programas *Excel* y *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 23.0.

Entrevista a docentes estructurada en base a las aportaciones de Camones Gonzales, et al. (2023); con el objetivo de obtener datos e informaciones relacionadas con las dimensiones e indicadores de la variable dependiente.

Guía de observación del desempeño de los niños en el aula, elaborada en base a las aportaciones de Del Cisne Loján, et al. (2024); con el objetivo de obtener datos e informaciones relacionadas con las dimensiones e indicadores de la variable independiente.

Para asegurar la calidad ética en la aplicación de los instrumentos, se siguieron las normas nacionales y estándares internacionales.

La presente investigación se desarrolló de acuerdo a las etapas que se explican a continuación:

- Etapa de diagnóstico causal del problema: tuvo como objetivo realizar un diagnóstico previo, basado en el procesamiento y análisis estadísticos de los datos e informaciones recopilados a través de los instrumentos aplicados en la unidad educativa objeto de estudio.
- Etapa de modelación didáctica de la propuesta: con el propósito de diseñar una estrategia didáctica basada en Inteligencia Artificial para potenciar la habilidad de observación científica y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de Ciencias Naturales en 4º grado de Educación Básica Elemental.
- Etapa de validación de la propuesta: con el objetivo de validar teóricamente la propuesta por medio del criterio de expertos.

Resultados y discusión

En este epígrafe se muestra el desarrollo de cada etapa de la investigación, subdivididas en: 1) Etapa de diagnóstico causal del problema en la unidad educativa objeto de estudio, 2) Etapa de la modelación de la propuesta 3) Etapa de validación de la propuesta.

Etapa de diagnóstico en la unidad educativa

En este apartado se exponen los resultados de los instrumentos escogidos para recopilar datos e información actualizada y útil al objetivo de la investigación. En primer lugar se exponen los resultados de la aplicación de la Guía de Observación, elaborada en base a Del Cisne Loján, et al. (2024); para indagar sobre el desempeño en el aula de los 60 niños de 4º grado, seleccionados para el estudio; en segundo lugar, se exponen los resultados de la Entrevista a 3 docentes del área de Ciencias Naturales, estructurada en base a Camones Gonzales, et al. (2023).

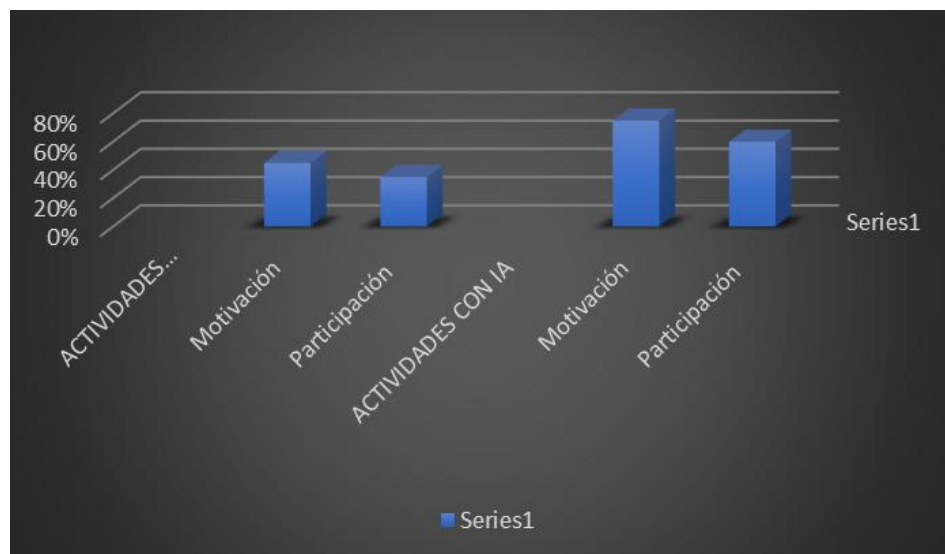
- Resultados de la Guía de Observación

La Guía de Observación para indagar el desempeño en el aula de los alumnos de 4º grado seleccionados para el estudio, se enfocó en los aspectos siguientes:

Efectos de las actividades didácticas habituales y las actividades didácticas basadas en la IA, para desarrollar la habilidad de observación científica, en cuanto a: motivación y participación. Al comparar los efectos observados en actividades didácticas habituales contra los efectos de las actividades didácticas basadas en la IA; se evidencia que los niños muestran estar más motivados por actividades novedosas e interactivas que atraen su atención (motivación habitual: 45.0%, motivación por actividades didácticas basadas en la IA: 75.0%) y además aumentan su participación (participación habitual: 35.0%, participación en actividades didácticas basadas en la IA: 60.0%), tal como se grafica en la figura 1.

Figura 1

Efectos en la motivación y la participación



Fuente: Elaboración propia.

Determinar si los niños poseen las habilidades operativas necesarias para realizar las actividades didácticas basadas en la IA. En este aspecto, la observación en un entorno de aprendizaje interactivo donde los niños realizaban actividades didácticas entre ellos y el docente, a través de videos interactivos basados en la herramienta *BrainCert*, que permite a los docentes diseñar materiales de aprendizaje atractivos y efectivos. Los datos recolectados mediante esta técnica (Ver tabla 1), muestran que el 85.0% de los alumnos observados se mostró en posesión de habilidades operacionales completas que les permitieron manejar con facilidad dicha herramienta, mientras que el 15% restante, aunque pudo realizar las actividades didácticas convocadas, mostró algunas dificultades como lentitud y errores sencillos en la selección de opciones.

Tabla 1

Habilidades operacionales

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	0	0.0%
Parciales	9	15.0%
Completas	51	85.0%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia

- Resultados de la entrevista

La entrevista a los docentes de ciencias naturales, se estructuró para conocer su percepción y obtener información relevante, sobre los aspectos siguientes:

- Nivel actual de conocimiento sobre IA y su aplicación en la educación primaria.
- Ventajas que la IA puede aportar al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Desafíos o dificultades en la implementación efectiva de la IA en la unidad educativa.
- Recursos o herramientas de IA que consideran más efectivos para enseñar y desarrollar la habilidad de observación científica.
- La forma de equilibrar las ventajas y las desventajas de la IA.

Los resultados de la aplicación y procesamiento de este instrumento de recolección de datos, evidencias que 1 docente (equivalente al 33.3% de los seleccionados), considere que debe perfeccionar sus conocimientos sobre la aplicación de la IA en la educación primaria, pues

cree que su nivel en este aspecto, aún no es el mejor; sin embargo el 100% de los entrevistados expresó que esta tecnología puede aportar muchas ventajas al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, entre las más significativas mencionaron: la posibilidad de personalizar el proceso, mejorar la planificación de las clases y ahorrar tiempo en esta actividad, mejorar las evaluaciones y tener una rápida retroalimentación sobre el progreso en el aprendizaje de los alumnos.

En relación a los desafíos o dificultades en la implementación efectiva de la IA en la unidad educativa, el 100% de los entrevistados manifiesta estar preocupado por el envejecimiento técnico de las computadoras y las interrupciones por los cortes de electricidad. El 100% considera que *Smart Sparrow*, *Gamma*, *Squirrel* y *BrainCert*, son muy efectivas para enseñar y desarrollar la habilidad de observación científica ya que permiten diseñar actividades didácticas interactivas que motivan a los niños a observar personas, animales, plantas y el ambiente natural, despiertan su curiosidad y los estimulan a cuestionar, indagar e investigar para dar explicaciones científicas, ajustadas a su edad.

También el 100% de los entrevistados dicen conocer las ventajas y las desventajas de la IA en la educación de niños y adolescentes y entienden que las estrategias didácticas actualizadas y novedosas, es la principal forma de encontrar un equilibrio entre uno y otro aspecto, para no generar afectaciones en la salud física y mental de los alumnos, ni conflictos de tipo social.

Etapas de la modelación de la propuesta

Título de propuesta: Estrategia Didáctica basada en Inteligencia Artificial

Fundamentación: La Estrategia Didáctica se sustenta en el desarrollo de la destreza con criterio de desempeño: "CN.2.1.4. Observar y describir las características de los animales y clasificarlos en vertebrados e invertebrados, por la presencia o ausencia de columna vertebral" (Ecuador, 2019a, p. 198); perteneciente al Bloque 1: Los seres vivos y su ambiente. Este bloque curricular se plantea que los estudiantes, sean capaces de identificar los seres vivos (macro y microorganismos animales y vegetales), describir características, necesidades, semejanzas, diferencias, interrelaciones y otros elementos, a partir del desarrollo de destrezas como la observación, la indagación y la exploración y el cumplimiento de los objetivos: OG.CN. 1 y OG.CN. 6, del currículo nacional del área de Ciencias Naturales.

Objetivo general: Potenciar la habilidad de observación científica para el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje en Ciencias Naturales en 4º grado de Educación Básica Elemental., específicamente en la clasificación y comprensión de animales vertebrados e invertebrados, utilizando las herramientas de *Gamma* y *BrainCert*.

Objetivos y específicos:

1. Desarrollar en los estudiantes habilidades de observación detallada y analítica a través de actividades interactivas con *Gamma* y *BrainCert*.
2. Fomentar la curiosidad y el pensamiento crítico mediante experiencias virtuales y simulaciones que permitan explorar fenómenos naturales.

3. Integrar recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza para mejorar la comprensión de conceptos científicos básicos.
4. Evaluar el progreso en la observación científica mediante actividades digitales y retroalimentación automatizada.

Caracterización de la propuesta: Esta estrategia combina recursos tecnológicos innovadores, como *BrainCert* para clases virtuales y actividades interactivas, junto con *Gamma* para generar contenidos personalizados, simulaciones y análisis de observaciones. La propuesta busca crear un entorno de aprendizaje dinámico, participativo y adaptado a las necesidades de los estudiantes, promoviendo la observación como base de la indagación y la investigación científica.

Estructura y dinámica de sus componentes: la estrategia se estructura en 6 etapas, que se desarrollan en tres secuencias didácticas: anticipación, construcción y consolidación; desglosadas en actividades o tareas actividades concretas de la IA con *Gamma* y *BrainCert* para desarrollar la observación, objetivos y criterios e indicadores conceptuales, actitudinales y procedimentales, que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

Estructura y dinámica de los componentes de la Estrategia Didáctica. Fuente: Elaboración propia

Etapa	Secuencia didáctica	Actividad/tarea	Sugerencia de tutoriales	Objetivo	Criterios e indicadores de evaluación
Introducción/motivación	Anticipación	Presentación interactiva en <i>BrainCert</i> con videos y animaciones sobre animales vertebrados e invertebrados. https://support.braincert.com Generar imágenes y ejemplos visuales con <i>Gamma</i> de diferentes animales para captar la atención y facilitar la identificación de características externas. Gamma AI image generator https://www.gamma.co.m.ai	Videos explicativos sobre los animales vertebrados e invertebrados. Vertebrados: clases principales (mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces) Video en YouTube: "Vertebrate Animals" (National Geographic Kids) Invertebrados: ejemplos y características Video en YouTube: "Invertebrate Animals" (SciShow Kids) Animaciones interactivas Animación sobre animales invertebrados https://www.youtube.com/watch?v=NOpzysr0PJQ Actividades interactivas	Despertar interés y activar conocimientos previos sobre animales y su clasificación	Conceptuales: Comprende la diferencia entre animales vertebrados e invertebrados. Identifica ejemplos de animales vertebrados e invertebrados en su entorno. Actitudinales: Muestra interés por investigar las características de los animales. Valora la diversidad biológica. Muestra interés por la innovación. Demuestra respeto y sentido de justicia hacia los seres vivos. Procedimentales: Observa con atención las características externas de
Exploración y observación guiada	Construcción	Crear en <i>Gamma</i> modelos 3D o imágenes detalladas de animales vertebrados e invertebrados. https://www.gamma.co	Clasificación de animales en función de sus características. https://www.youtube.com/watch?v=gobmQkh4vo8 BrainCert Virtual Classroom https://	Desarrollar habilidades de observación y descripción científica	

		m.ai Los estudiantes observan las imágenes y describen las características externas (partes del cuerpo, tamaño, forma, cubierta corporal sobre animales vertebrados e invertebrados). Los estudiantes comparten sus observaciones y hacen preguntas en foros o chats en línea.	https://elearningindustry.com/directory/elearning-software/braincert-virtual-classroom Ejemplos y casos prácticos Galería de imágenes y datos curiosos. https://www.youtube.com/watch?v=gobmQkh4vo8 Gamma AI image generator https://www.gamma.com.ai		los animales. Describe de manera clara y precisa las características observadas, con énfasis en la presencia o no de columna vertebral. Clasifica los animales en vertebrados e invertebrados según las características observadas. Justifica su clasificación basándose en las características externas y en la presencia o ausencia de columna vertebral.
Clasificación y análisis		Utilizar IA Gamma para simular clasificaciones de animales en vertebrados e invertebrados. https://www.gamma.com.ai Los estudiantes clasifican animales reales o imágenes en las categorías correspondientes, justificando sus decisiones.		Mejorar la capacidad de clasificación y comprensión de las características distintivas	Utiliza la IA y las TIC para apoyar la identificación y clasificación de los animales.

Relación con el hábitat y utilidad para el ser humano		Presentaciones en <i>BrainCert</i> sobre la relación de los animales con su hábitat y su utilidad. https://support.braincert.com - Generar mapas conceptuales visuales con <i>Gamma</i> que relacionen animales, hábitats y funciones. https://www.gamma.co.m.ai - Los estudiantes discuten en grupos y presentan sus conclusiones.		Valorar la diversidad biológica y comprender su importancia	
Evaluación y retroalimentación	Consolidación	Realizar evaluación formativa a través de preguntas interactivas en <i>BrainCert</i> para verificar que los estudiantes han desarrollado la destreza: CN.2.1.4. a través del criterio de evaluación: CE.CN.2.2. y los indicadores de evaluación: I.CN.2.2.1. Crear retroalimentación		Evaluar la comprensión y reforzar el aprendizaje	

		automática en <i>Gamma</i> , personalizada y basada en los resultados de la evaluación.			
Proyecto final: Observación en el entorno cercano		Salida al entorno escolar o natural para observar animales reales. Los estudiantes toman fotos o hacen dibujos, describen sus características y clasifican en clase. Comparar sus observaciones con modelos generados por <i>Gamma</i> y compartir en <i>BrainCert</i> los hallazgos y reflexiones.		Aplicar la observación científica en la vida real	

Mediante la Estrategia Didáctica propuesta contribuye al perfil de salida del Bachiller ecuatoriano, especialmente con los valores: respeto, justicia, investigación e innovación, relacionados con los componentes J.3. e I.2., que en el currículo nacional el área de Ciencias Naturales (Ecuador, 2019a); se definen textualmente:

“J.3. Procedemos con respeto y responsabilidad con nosotros y con las demás personas, con la naturaleza y con el mundo de las ideas. Cumplimos nuestras obligaciones y exigimos la observación de nuestros derechos” (p. 206).

“I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles (p. 206).

Etapas de validación de la propuesta

En este apartado se muestra la validación teórica de la estrategia didáctica propuesta, basada en Inteligencia Artificial para potenciar la habilidad de observación científica y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de Ciencias Naturales en 4º grado de Educación Básica Elemental.

En un primer momento, se realizó la revisión de la teoría por expertos en el campo, quienes pueden evaluar su coherencia, rigor y originalidad. En este sentido, se aplicó un instrumento de validación a 9 expertos en el área de Ciencias Naturales y Didáctica. Los resultados fueron analizados mediante el coeficiente de concordancia W de Kendall, obteniéndose un valor de $W = 0.76$, lo que indica un alto nivel de acuerdo entre los expertos. Esto respalda la validez teórica y práctica de la estrategia, confirmando su coherencia con el currículo nacional y su aplicabilidad en el aula, (Tabla 3).

Tabla 3.

Prueba W de Kendall

Estadísticos de prueba	
N	9
W de Kendall ^a	,756
Chi-cuadrado	13,613
gl	2
Sig. asintótica	,001
a. Coeficiente de concordancia de Kendall	

Fuente: Tabla de salida del SPSS

Para los docentes que imparten Ciencias Naturales en el mismo grado y subnivel, la Estrategia Didáctica propuesta, ha aumentado la motivación y la participación de sus estudiantes en las actividades educativas; además les ha sido de mucha utilidad para evaluar el progreso de los estudiantes en cuanto a la observación científica mediante actividades digitales y retroalimentación automatizada, que contribuyen al perfil de salida del Bachiller ecuatoriano, según lo establecido en el currículo nacional el área de ciencias naturales.

Al comparar la propuesta de la investigación con los resultados de investigaciones previas, se evidencia que los hallazgos empíricos están respaldados desde la teoría. Desde esta perspectiva, se destaca la compatibilidad de criterios con Cristóbal & García (2013); acerca de la importancia de la observación científica en el área de Ciencias Naturales en la educación básica, concordando en que es una habilidad que se desarrolla desde edades tempranas y se potencia a través de actividades que involucran los sentidos, por lo que se deben diseñar estrategias didácticas que planteen actividades interactivas que motiven la observación y el desarrollo del pensamiento científico en los niños, según lo planteado por Payán-Mina, Padilla-León, & Vergel-Parejo (2024); pues en los niveles primarios de educación, la observación científica, además de reforzar conocimientos y experiencias previas, abre las posibilidades a innumerables formas de saber, de acuerdo a lo planteado por Camones Gonzales, et al. (2023).

En este sentido, también se evidencia compatibilidad entre la teoría y los hallazgos empíricos que sustentan el uso de plataformas y aplicaciones de IA para mejorar la habilidad de observación científica en los niños, así como incentivar su interés por explorar, cuestionar e indagar, según los planteamientos de Sambola (2023); y de Mujica-Sequera (2024).

La IA, aunque no puede competir con la inteligencia humana, se utiliza como una herramienta poderosa para mejorar la observación y la indagación científica, facilitando la planificación educativa, la evaluación y la retroalimentación (Pedraza Caro, 2023; Camones Gonzales, et al., 2023).

Las conclusiones del documento indican que la implementación de la Estrategia Didáctica basada en IA ha sido efectiva para desarrollar habilidades de observación detallada y analítica en los estudiantes de 4º grado de Educación Básica Elemental. Esta estrategia ha aumentado la motivación y participación de los estudiantes, facilitando la evaluación del progreso mediante actividades digitales y retroalimentación automatizada. Además, se ha diseñado para maximizar las ventajas de la IA en la educación, minimizando sus desventajas y asegurando que no afecte negativamente la salud física y psicológica de los estudiantes ni la calidad del proceso educativo. La investigación sugiere que estas experiencias pueden ser aplicadas en otras unidades educativas y exploradas más a fondo en el futuro (Delgado, et al., 2024; Martínez Guerrero, et al., 2025).

Conclusiones

La implementación de la Estrategia Didáctica dirigida a potenciar la habilidad de observación científica y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en Ciencias Naturales, utilizando las herramientas de *Gamma* y *BrainCert*; ha demostrado ser efectiva para desarrollar en los

estudiantes de 4º grado de Educación Básica Elemental habilidades de observación detallada y analítica a través de actividades interactivas para la clasificación y comprensión de animales vertebrados e invertebrados, fomentar su curiosidad y pensamiento crítico mediante experiencias virtuales y simulaciones que les permitan explorar fenómenos naturales, integrando recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza para mejorar la comprensión de conceptos científicos básicos.

Para los docentes que imparten ciencias naturales en el mismo grado y subnivel, la Estrategia Didáctica propuesta, ha aumentado la motivación y la participación de sus estudiantes en las actividades educativas; además les ha sido de mucha utilidad para evaluar el progreso de los estudiantes en cuanto a la observación científica mediante actividades digitales y retroalimentación automatizada, que contribuyen al perfil de salida del Bachiller ecuatoriano, según lo establecido en el currículo nacional el área de ciencias naturales.

La Estrategia Didáctica se ha diseñado con la visión de maximizar las ventajas y minimizar las desventajas de la IA en la educación de niños, de manera que su implementación no genere afectaciones en la salud física y psicológica de los estudiantes, ni atente contra la inclusividad, la calidad y calidez del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en 4º grado de Educación Básica Elemental.

La investigación se circunscribe a la unidad educativa pública seleccionada para el estudio, por lo que sus experiencias pueden ser utilizadas en otras unidades educativas y el tema puede ser trabajado con más profundidad y amplitud en el futuro.

Referencias bibliográficas

- Camones Gonzales, F.C., Bardalez Castillo, R.A., Pérez Saavedra, S.S., & Padilla Caballero, J.E.A. (2023). Educación primaria mediada con inteligencia artificial desde la mirada docente. *Revista Tribunal*, 3(6), 90-110. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v3i6.37>
- Cristóbal, C., & García, H. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. *Horizontes de las Ciencias*, 3(5), 99-104. <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/200>
- Del Cisne Loján, M., Antonio Romero, J., Sancho Aguilera, D., & Yajaira Romero, A. (2024). Consecuencias de la dependencia de la Inteligencia Artificial en habilidades críticas y aprendizaje autónomo en los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 2368-2382. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10678
- Delgado, N., Campo Carrasco, L., Sainz de la Maza, M., & Etxabe-Urbietta, J.M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207-224. <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>

- Demera Zambrano, A.E., Sánchez Cedeño, A.N., Franco López, M.C., Espinoza Cedeño, M.J., & Santana Sardi, G.A. (2023). Fundamentación teórica de la inteligencia artificial en el desarrollo de aplicaciones móviles en el Instituto de Admisión y Nivelación de la Universidad Técnica de Manabí. *Tesla Revista Científica*, 3(2), e223. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e221>
- Ecuador. (2019). *Actualización del Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria*. Ministerio de Educación. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Media.pdf>
- Ecuador. (2019a). *Currículo de Ciencias Naturales Subnivel Elemental de Educación General Básica*. Ministerio de Educación. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Media.pdf>
- Hernández-Sampieri, R., & Baptista, P. (2020). *Metodología de la Investigación* (7ma. Ed.). McGraw Hill.
- Jara Alcívar, C.W. (2024). Aplicaciones de inteligencia artificial (IA) en el contexto educativo ecuatoriano: retos y desafíos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 7046-7060. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11897
- Martínez Guerrero, L.P., Erazo Molina, P.M., Erazo Molina, S.P., Molina Molina, G.A. (2025). Hacia una enseñanza personalizada: el rol de la inteligencia artificial. *Imaginario Social*, 8(1-2025), 1-11. <http://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/index>
- Mujica-Sequera, R.M. (2024). Clasificación de las herramientas de la Inteligencia Artificial en la educación. *Docentes 2.0*, 17(1), 31-40. <https://doi.org/10.37843/rtd.v17i1.513>
- Payán-Mina, P.F., Padilla-León, O.B., & Vergel-Parejo, E.E. (2024). La gamificación como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento científico y la motivación por las Ciencias Naturales. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 3(3), 117-137. <https://pablolatapisarre.edu.mx/revista/index.php/rmiie/article/view/112>
- Pedraza Caro, J.D. (2023). La Inteligencia Artificial en la sociedad: Explorando su impacto actual y los desafíos futuros. [Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Informática]. Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/75068/1/TFG_JAROD_DAVID_PEDRAZA_CARO.pdf
- Pinagorte, M. (2024). La inteligencia artificial en el proceso de enseñanza de la asignatura de ciencias naturales con los estudiantes de la carrera de educación básica de la Universidad Técnica de Ambato. [Trabajo de Titulación en Ciencias de la Educación Básica]. Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec>

- Sambola, D.M. (2023). Inteligencia Artificial en la educación: Estado del arte. *Wani Revista del Caribe Nicaragüense*, X(79), 1-14. <https://doi.org/10.5377/wani.v39i79.16806>
- Vizcaíno, P.I., Cedeño, R.J., & Maldonado, I.A. (2023). Metodología de la investigación científica: una guía práctica. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores: Los autores participaron en la búsqueda y análisis de la información para el artículo, así como en su diseño y redacción.