

## **Aprendizaje Adaptativo Mediante Inteligencia Artificial en la Enseñanza de las Ciencias Naturales**

### **Adaptive Learning Through Artificial Intelligence in Natural Sciences Teaching**

---

**Para citar este trabajo:**

Ampudia, C., Yanqui, M., Ullauri, G., y Villón, M., (2024) Aprendizaje Adaptativo Mediante Inteligencia Artificial en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. *Reincisol*, 3(6), pp. 4443-4456. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)4443-4456](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)4443-4456)

---

#### **Autores:**

##### **Christian Ampudia Iza**

Escuela de Educación Básica Manuela Cañizares  
Ciudad: Imbabura, País: Ecuador

Correo institucional: [christian.ampudia@educacion.gob.ec](mailto:christian.ampudia@educacion.gob.ec)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-5489-6561>

##### **Marco Vinicio Yanqui Crespo**

Colegio Municipal Manuel Cabeza de Vaca  
Ciudad: Pichincha, País: Ecuador

Correo institucional: [myanquitours@hotmail.com](mailto:myanquitours@hotmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-0942-8966>

##### **Galecio Francisco Ullauri Jaramillo.**

Unidad Educativa Gonzalo Zaldumbide.  
Ciudad: Imbabura, País: Ecuador

Correo institucional: [galecioullauri@yahoo.es](mailto:galecioullauri@yahoo.es)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-8941-8086>

##### **Miguel Angel Villón Lucín**

Unidad Educativa Fiscal Dr. Cesáreo Lindao González  
Ciudad: Santa Elena, País: Ecuador

Correo institucional: [miguel\\_angel2343@hotmail.com](mailto:miguel_angel2343@hotmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-2373-8411>

**RECIBIDO:** 29 septiembre 2024

**ACEPTADO:** 13 octubre 2024

**PUBLICADO:** 3 noviembre 2024

## Resumen

El objetivo de esta investigación, fue interpretar las percepciones que subyacen en el docente sobre el aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial en la enseñanza de las ciencias naturales, para tal fin se asumió el paradigma interpretativo bajo un enfoque cualitativo; Como técnica de levantamiento de la información se aplicó la entrevista semiestructurada, como instrumento se utilizó una guía de entrevista, mediante cuatro (4) interrogantes; La unidad de análisis estuvo conformada por cinco (5) docentes que dictan la asignatura de ciencias naturales para los estudiantes de educación general básica; Con el fin de interpretar la información suministrada por los docentes, se se utilizó como técnica de análisis, la categorización, que dio lugar a la emergencia de las siguientes categorías con sus respectivas subcategorías; Aprendizaje personalizado (necesidades individuales, adaptación de los contenidos), Inclusión (igualdad de oportunidades, barreras físicas), Aprendizaje experiencial (el estudiante como protagonista de su aprendizaje, aprender a través de la experiencia) Retroalimentación (retroalimentación personalizada, recomendaciones personalizadas); Se concluye que el aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial en la enseñanza de las ciencias naturales, es elemental para crear un entorno educativo más inclusivo, personalizado y efectivo en la enseñanza de las ciencias naturales; Es fundamental que los docentes aprovechen estas herramientas para diseñar experiencias de aprendizaje significativas, donde los estudiantes puedan poner en práctica sus conocimientos, resolver problemas reales y desarrollar habilidades del siglo XXI como la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas.

**Palabras claves:** Aprendizaje adaptativo; inteligencia artificial; enseñanza; ciencias naturales

### Abstract

The objective of this research was to interpret the perceptions that underlie the teacher about adaptive learning through artificial intelligence in the teaching of natural sciences, for this purpose the interpretive paradigm was assumed under a qualitative approach. As a technique for collecting information, the semi-structured interview was applied; as an instrument, an interview guide was used, using four (4) questions. The unit of analysis was made up of five (5) teachers who teach the natural sciences subject for basic general education students. In order to interpret the information provided by the teachers, categorization was used as an analysis technique, which gave rise to the emergence of the following categories with their respective subcategories: Personalized learning (individual needs, adaptation of content), Inclusion (equal opportunities, physical barriers), Experiential learning (the student as the protagonist of their learning, learning through experience) and feedback (personalized feedback, personalized recommendations). It is concluded that adaptive learning through artificial intelligence in the teaching of natural sciences is essential to create a more inclusive, personalized and effective educational environment in the teaching of natural sciences. It is essential that teachers take advantage of these tools to design meaningful learning experiences, where students can put their knowledge into practice, solve real problems and develop 21st century skills such as creativity, collaboration and problem solving.

**Keywords:** adaptive learning; artificial intelligence; teaching; natural sciences

## INTRODUCCIÓN

La aparición de la inteligencia artificial (IA) ha provocado cambios significativos en diversos ámbitos la sociedad, y el sector educativo no ha sido la excepción. Las aplicaciones de aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial se han convertido en una herramienta para que los alumnos pueden apropiarse de sus aprendizajes adaptados a sus necesidades.

La vinculación de ambas herramientas estriba en que el aprendizaje adaptativo, utiliza la inteligencia artificial para personalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje y adaptarlos a las características de los estudiantes, en tal sentido el aprendizaje adaptativo con inteligencia artificial; de acuerdo a Joshi (2024), brinda a los alumnos instrucción personalizada adaptada a sus necesidades y preferencias individuales, mediante el ajuste dinámico de la dificultad del contenido para apoyar el aprendizaje y proporcionar recursos adicionales para fomentar la autonomía y el dominio.

Ante estos nuevos desafíos, asociados al avance de las tecnologías, los docentes deben replantear su práctica educativa a través de la adquisición de competencias que permitan apropiarse de estas herramientas tecnológicas, por lo que es necesario reflexionar, sobre la necesidad de cómo los docentes puedan abrirse a esta nueva forma de apropiarse y transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje lo cual implica no solo la habilidad en el uso de la tecnología, sino también para manejar la información.

Sobre este aspecto, Akavova *et al.* (2023), señalan que el aprendizaje adaptativo y la inteligencia artificial “presentan un gran potencial para que profesores puedan adaptar sus métodos de enseñanza y proporcionar un enfoque más personalizado a cada alumno” (p. 3). Por su lado, Pertusa (2020), resalta la necesidad de ajustar las prácticas educativas a los enfoques de aprendizaje de esta nueva generación, subrayando la importancia de la constante actualización de los métodos educativos para mejorar la calidad de la enseñanza.

En el ámbito de las Ciencias Naturales, las tecnologías impulsadas por inteligencia artificial pueden simular fenómenos naturales, proporcionar retroalimentación en tiempo real y adaptar estrategias instructivas para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes (Smith, 2020 citado en Escandón *et al.*, 2024); señala además Martínez (2022), que al aprovechar las simulaciones impulsadas

por IA, los estudiantes pueden visualizar principios científicos abstractos, como sistemas ecológicos o reacciones químicas, de manera dinámica, reduciendo la brecha entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica.

Es importante resaltar que la asignatura ciencias naturales se dicta en Ecuador a nivel de Educación General Básica, la enseñanza de misma de acuerdo al Ministerio de Educación del Ecuador (2019), se orienta al conocimiento y la indagación científica sobre los seres vivos y sus interrelaciones con el ambiente, el ser humano y la salud, la materia y la energía, la Tierra y el Universo, y la ciencia en acción; con el fin de que los estudiantes desarrollen la comprensión conceptual y aprendan acerca de la naturaleza de la ciencia y reconozcan la importancia de adquirir las ideas más relevantes acerca del conocimiento del medio natural, su organización y estructuración, en un todo articulado y coherente.

Por otro lado, es pertinente considerar las teorías que explican el aprendizaje adaptativo mediante IA, resaltando en primer lugar la Teoría del Aprendizaje Adaptativo de Bounajim *et al.* (2021), la cual postula que el aprendizaje es más efectivo cuando se adapta a las necesidades individuales de cada estudiante, proporcionando contenido y actividades que se ajusten a su nivel de habilidad y ritmo de aprendizaje; la Teoría del Aprendizaje Automatizado desarrollada por Cardona *et al.* (2023), postula que los sistemas de aprendizaje automatizado pueden analizar grandes cantidades de dato sobre el desempeño de los estudiantes y utilizar esta información para ajustar dinámicamente el contenido y las actividades de aprendizaje.

Ante estos argumentos, la situación planteada justifica la necesidad de interpretar las percepciones que subyacen en el docente sobre el aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial en la enseñanza de las ciencias naturales; en tal sentido, se buscó que los docentes incorporen sus significados, experiencias, vivencias, creencias y dejen emerger sus pensamientos y reflexiones tal y como son expresados por ellos mismos; para tal fin, se asumirá un enfoque investigativo de corte cualitativo.

## MATERIALES Y METODOS

Partiendo de la intención general de este estudio, centrado interpretar las percepciones que subyacen en el docente sobre el aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial en la enseñanza de las ciencias naturales, se asumió la investigación cualitativa que según Sandín (2003), permite comprender e interpretar múltiples realidades sociales a través de la interrelación subjetiva, por tanto, se dará importancia a la participación de los sujetos investigados (docentes), a sus creencias, intenciones, motivaciones y a otros aspectos que forman parte de los hechos y realidades que no pueden ser observados ni determinados a través de experimentaciones. Al respecto Beltrán (1991) señala: “La realidad social no se agota en lo externo, sino que requiere ser completada con el sentido atribuido por los participantes” (p.33).

### **Herramientas utilizadas**

La técnica para el levantamiento de la información seleccionada fue la entrevista semiestructurada; al respecto Martínez (2006), afirma que dicha técnica es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial, flexible, dinámico, más bien libre y no directo, esto se hizo con el fin de hacer interpretaciones sobre las percepciones que subyacen en el docente sobre el aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial en la enseñanza de las ciencias naturales, como instrumento se utilizó una guía de entrevista, mediante cuatro (4) interrogantes.

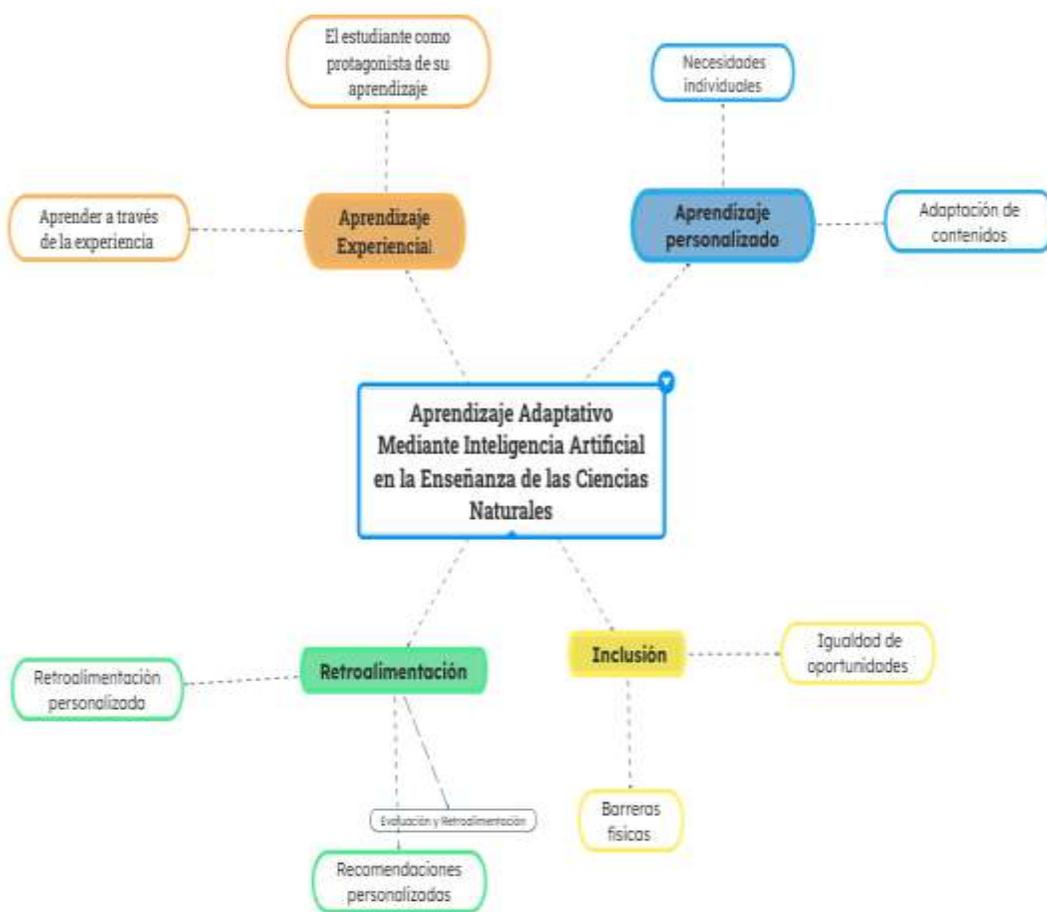
La unidad de análisis estuvo conformada por cinco (5) docentes que dictan la asignatura de ciencias naturales en la Escuela de Educación General Básica "Ciudad de San Gabriel" para los estudiantes de educación general básica. Con el fin de interpretar la información suministrada por los docentes, se utilizó como técnica de análisis, la categorización; la misma es considerada por Martínez (*Ob cit.*), como un proceso descriptivo que se realiza una vez aplicados los instrumentos, para elaborar definiciones de lo expresado por los sujetos.

## RESULTADOS

A continuación, se analizan, y se muestran los hallazgos y resultados de la investigación a partir del análisis y categorización de lo expresado por los docentes en relación a las percepciones que subyacen en el docente sobre el aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial en la enseñanza de las ciencias naturales. La categorización en la idea de Martínez (2005), “tiene la finalidad de resumir el contenido de la entrevista en pocas ideas o conceptos más fáciles de manejar y de relacionar” (p.135). A continuación, se presenta en la figura 1 el proceso de categorización producto de la interpretación hecha a las entrevistas.

**Figura 1.**

Categorías y subcategorías sobre el aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial en la enseñanza de las ciencias naturales



## DISCUSIÓN

A continuación, se describe el proceso interpretativo, para conocer el significado de cada categoría que emergió desde las percepciones que subyacen en el docente sobre el aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial en la enseñanza de las ciencias naturales.

Categoría: Aprendizaje personalizado

El aprendizaje personalizado se ajusta a las necesidades, habilidades e intereses individuales de cada estudiante. Según la Oficina Internacional de Educación (OIE) (2017), este enfoque implica prestar especial atención a los conocimientos previos, necesidades, capacidades y percepciones de los estudiantes durante los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Desde el discurso de los docentes en torno a esta categoría, se destacan dos subcategorías relevantes: Necesidades individuales y Adaptación de contenidos. La Adaptación de contenidos, en el contexto del aprendizaje adaptativo en ciencias naturales, juega un papel crucial para la personalización del aprendizaje ya que mediante la inteligencia artificial se puede analizar el progreso de cada estudiante, identificar sus fortalezas y debilidades, y ajustar el contenido de las lecciones para optimizar la comprensión.

Con respecto a las Necesidades individuales, el aprendizaje adaptativo en ciencias naturales brinda la oportunidad de atender las necesidades individuales de los estudiantes de una manera que la enseñanza tradicional no siempre puede lograr, en este contexto las plataformas de aprendizaje adaptativo, mediante la inteligencia artificial, pueden identificar las fortalezas y debilidades de cada estudiante en relación con los conceptos científicos, su ritmo de aprendizaje, su estilo de aprendizaje preferido y sus intereses particulares.

Categoría: Inclusión

Esta categoría emerge desde el sentido que los docentes le asignaron desde su percepción dando origen a las subcategorías: Igualdad de oportunidades y Barreras físicas, al respecto de la Rosa et al. (2020), señalan que la inteligencia artificial tiene el potencial de hacer que el aprendizaje sea más accesible para estudiantes, lo que puede contribuir a una mayor inclusión en el entorno educativo; se subraya, además, que ayuda a eliminar barreras al permitir la adaptación de la enseñanza

a las necesidades individuales de los estudiantes; por tal motivo, la inclusión en estas plataformas integran a los estudiantes que presentan dificultades de aprendizaje, discapacidades o necesidades especiales, al recibir el apoyo específico que requieren para avanzar a su propio ritmo.

#### Categoría: Aprendizaje experiencial

El Aprendizaje experiencial como categoría, se pudo interpretar a la luz de los significados que derivan de lo expresado por el discurso de los docentes mediante las siguientes subcategorías: El estudiante como protagonista de su aprendizaje y Aprendizaje a través de la experiencia. Los docentes señalaron que los estudiantes asimilan el conocimiento de manera efectiva cuando interactúan directamente con experiencias concretas a través de la experimentación mediante actividades prácticas o vivenciales lo cual es pertinente en la enseñanza de las ciencias naturales. El hecho de que los estudiantes asimilan el conocimiento de manera más efectiva a través de la interacción con experiencias concretas, especialmente en la enseñanza de las ciencias naturales, se basa en el constructivismo, enfoque teórico aportado por Vygotsky, quien hace énfasis en la importancia de la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento; lo que concuerda con Luna (2024), al señalar que este tipo de aprendizaje “sitúa al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, otorgándole responsabilidades en la resolución de problemas reales” (p.28). En conclusión, la enseñanza de las ciencias naturales debe priorizar el aprendizaje experiencial, permitiendo a los estudiantes interactuar con experiencias concretas y reales.

#### Categoría: Retroalimentación

La percepción de los docentes sobre la retroalimentación dio como resultados las subcategorías: retroalimentación y recomendaciones personalizadas, lo cual se alinea con la visión del aprendizaje adaptativo impulsado por la inteligencia artificial, tal como lo describe Karsenti (2019), citado en Granda et al. (2024), al señalar que este tipo de aprendizaje, caracterizado por su capacidad de adaptarse a las necesidades individuales de cada estudiante, se basa en la retroalimentación personalizada.

La retroalimentación personalizada, a diferencia de la retroalimentación tradicional, permite a los estudiantes aprender de sus errores en tiempo real, corregir su rumbo y avanzar de manera más autónoma, lo cual implica un proceso de evaluación.

La retroalimentación personalizada, es un pilar fundamental del aprendizaje adaptativo, en el sentido que mediante la inteligencia artificial se proporciona retroalimentación inmediata y específica a cada estudiante, ayudándolos a identificar sus errores, comprender las causas de sus dificultades y corregirlos; así mismo, la inteligencia artificial, puede analizar las respuestas de los estudiantes, y ofrecer ejemplos adicionales para reforzar la comprensión.

En relación a las recomendaciones personalizadas, la inteligencia artificial puede ofrecer recomendaciones personalizadas sobre materiales de aprendizaje adicionales, actividades complementarias, videos explicativos, simulaciones, juegos interactivos y sitios web relevantes.

## CONCLUSIÓN

La incorporación de la inteligencia artificial en la enseñanza de las Ciencias Naturales representa un cambio significativo hacia un enfoque más dinámico, inclusivo y efectivo, donde el estudiante ocupa el centro del proceso de aprendizaje. Este enfoque no solo promueve una mayor interactividad y personalización en el aprendizaje, sino que también allana el camino hacia una educación más equitativa y accesible para todos.

En relación a la inclusión, al eliminar barreras físicas y adaptar el contenido a las necesidades individuales, se crea un espacio educativo más justo y accesible donde todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, puede explorar el mundo de las ciencias naturales con igualdad de oportunidades sin discriminar aquellos estudiantes con necesidades especiales, discapacidades de aprendizaje.

El aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial facilita la retroalimentación personalizada, permitiendo que los estudiantes reciban información precisa sobre su progreso, así mismo, se concretan un sin fin de posibilidades para aprender de forma activa, experimentando con fenómenos científicos de manera creativa.

El aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial en la enseñanza de las ciencias naturales, es elemental para crear un entorno educativo más inclusivo, personalizado y efectivo en la enseñanza de las ciencias naturales.

Es fundamental que los docentes aprovechen estas herramientas para diseñar experiencias de aprendizaje significativas, donde los estudiantes puedan poner en práctica sus conocimientos, resolver problemas reales y desarrollar habilidades del siglo XXI como la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas y se impulse la innovación y el pensamiento crítico preparando a los estudiantes para un futuro donde la tecnología juega un papel fundamental.

Los docentes participantes del estudio reconocen la capacidad de la inteligencia artificial en el aprendizaje adaptativo para personalizar el aprendizaje, identificar las necesidades individuales de cada estudiante y adaptar el ritmo de aprendizaje de forma dinámica ajustado a las características de cada estudiante, lo que lleva a una mayor comprensión de las ciencias naturales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akavova, A., Temirkhanova, Z. y Lorsanova, Z. (2023). Adaptive learning and artificial intelligence in the educational space. *Web of Conferences*, 6 (11) [https://www.e3sconferences.org/articles/e3sconf/pdf/2023/88/e3sconf\\_esmgt2023\\_06011.pdf](https://www.e3sconferences.org/articles/e3sconf/pdf/2023/88/e3sconf_esmgt2023_06011.pdf).
- Beltrán, M. (1991). *La Realidad social*. Madrid: Tecnos.
- Bounajim, D., Rachmatullah, A., Hinckle, M., Mott, B., Lester, J., Smith, A., Emerson, A., Morshed Fahid, Tian, X., Wiggins, J., Boyer, K., y Wiebe, E. (2021). Applying cognitive Load Theory to examine STEM undergraduate students' experiences in an adaptive learning environment: A mixed-methods study. *Proc. Hum. Factors Ergon. Soc. Annu. Meet.*, 65(1), 556–560.
- Cardona, T., Cudney, E. A., Hoerl, R. y Snyder, J. (2023). Data mining and machine learning retention models in higher education. *J. Coll. Stud. Ret.*, 25(1), 51–75.
- De la Rosa, Y., Guillen, L., Herrera, A., Rodríguez, Á., Gutiérrez, M., y Esteves, Z. (2020). Desarrollo de competencias profesionales en personas con discapacidad para la praxis del Entrenamiento Deportivo: una visión desde el caso Andrés. *Retos*, 39, 576-584. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78859>
- Escandón, S., Parra, L., Rivera, N. y Rivera, C. (2024). Utilización de la Inteligencia Artificial como Herramienta Didáctica en la Enseñanza de Ciencias Naturales para Estudiantes de Décimo Año. *Pol. Con.*, 9 (6) 1621-1637. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7393/pdf>.
- Granda, P., Burbano, C. Robalino, M. y Bastidas, M. (2024). Fortalezas de la Inteligencia Artificial en la Educación: Un Análisis de Beneficios y Aplicaciones. *Pol. Con.*, 9 (6)870-882. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7357>

- Joshi, A. (2024). Aprendizaje adaptativo mediante inteligencia artificial. *Revista Internacional de Educación Integrada* 7(2):41-43.  
[https://www.researchgate.net/publication/372701884\\_Adaptive\\_Learning\\_through\\_Artificial\\_Intelligence](https://www.researchgate.net/publication/372701884_Adaptive_Learning_through_Artificial_Intelligence).
- Luna, M. (2024). Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial. Tesis de grado. Universidad Cesar Vallejos. Lima Perú.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/133823/Luna\\_SMMJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/133823/Luna_SMMJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Martínez, L. (2022). Simulations and AI in Natural Sciences Education. *Journal of Science Education and Technology*, 27(6), 789-802.  
<https://eric.ed.gov/?id=EJ1373552>.
- Martínez, M. (2006). Ciencia y arte en la metodología cualitativa. Métodos hermenéuticos. Métodos fenomenológicos. Métodos etnográficos. México: Editorial Trillas.
- Ministerio de educación (2019). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria.  
<https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2019/09/EGB-Elemental.pdf>.
- Oficina Internacional de Educación. (2017). *Herramientas de Formación para el Desarrollo Curricular Aprendizaje Personalizado*. Ginebra.  
[https://unesdoc.unesco.org/ark:/pf0000250057\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/pf0000250057_spa).
- Pertusa Mirete, J. (abril de 2020). Metodologías activas. La necesaria actualización del sistema educativo y practica docente. Obtenido de  
<https://usie.es/supervision21/index.php/Sp21/article/view/467/861>
- Sandín, M., (2003). Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones. Madrid, España: McGraw-Hill.

**Conflicto de intereses**

Los autores indican que esta investigación no tiene conflicto de intereses y, por tanto, acepta las normativas de la publicación en esta revista.

**Con certificación de:**

